जलधि

केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान की विज्ञानपत्रिका

जलधि

2006

प्रबन्ध संपादक

डॉ. के. देवदासन

संपादक

डॉ. जेस्सी जोसफ

केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान

(भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद)

मत्स्यपुरी, कोचिन - 682 029

भाकृ अनुप
ICAR

विषय - सूची

पृ. सं.

1. आमुख

2. सम्पादकीय

3. मछली पालन तालाब का प्रबन्धन 7

दलवीर कौर, एल.एल. शर्मा एवं एस.के. शर्मा

4. वैज्ञानिक पद्धति से मत्स्य बीज का उत्पादन 12

सेख सबीर अली, शीर्षेन्दु दास एवं धनी जघेंल

5. शीतजल मात्स्यिकी अनुसंधान एवं विकास की आवश्यकताएं 17

श्याम सुन्दर

6. मत्स्य बीज संवर्धन 25

सौगत शासमल, श्रीषेन्दु दास एवं साबिर अलि

7. पेरियार नदी बेसिन के चार स्टेशनों के पानी गुणों का मौसमी परिवर्तन 32

मोहम्मद अशरफ पी. एवं एम.के. मुकुंदन

8. मछलियों के पालन में पाये जाने वाले पोषक तत्व 44

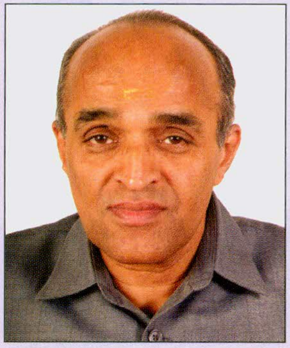
डॉ. सुशांत पुणेकर

9. समुद्री आहारों में अवायवीय रोगजनक जीवाणु 49

के.वी. ललिता

10. पश्च सुनामी और पूर्व सुनामी के समुद्री आहार की तुलना पर अध्ययन 61

बी. मधुसूदन राव



आमुख

केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान की विज्ञान-गृहपत्रिका 'जलधि' का छठा अंक आपके सम्मुख प्रस्तुत करते हुए मुझे बेहद खुशी का अनुभव हो रहा है। मत्स्यन और मत्स्य संसाधन से संबंधित वैज्ञानिक आलेखों को हिन्दी में प्रस्तुत करने की हमारी केशिश के लिए इधर अच्छी-खासी मान्यता और स्वीकृति मिली है। इस विज्ञान-पत्रिका के ज़रिए जटिल वैज्ञानिक तथ्यों को हिंदी में प्रस्तुत करने की अनिसंधित्सु वैज्ञानिकों की क्षमता बढ़ी है और इस कार्य ने अध्यापन में भी मदद की है। हमारे देश के विभिन्न कोणों में अध्ययनरत विद्यार्थियों और अद्यापकों ने, जो हिन्दी में ऐसे विषय पढ़ते-पढ़ाते हैं, 'जलधि' की उपलब्धता से हुई उनकी प्रगति से हमें अवगत कराया है। यह कम महत्वपूर्ण बात नहीं है। हिन्दी को विज्ञान के क्षेत्र में जनप्रिय बनाने के इच्छुक और उत्सुक लोगों से प्राप्त आलेख इसके लिए प्रमाण है। आशा करते हैं कि भविष्य में भी इस तरह के प्रोत्साहनवर्द्धक सहयोग हमें मिलते रहेंगे। इस मौके पर हिंदी के प्रति समर्पित विज्ञान के अध्यापकों और शोधार्थियों के प्रति आभार व्यक्त करना चाहता हूँ जिन्होंने हमें भरपूर मदद और सहभागिता प्रदान की है।

के. देवदासन

डॉ. के. देवदासन

निदेशक

मछली पालन तालाब का प्रबन्धन

दलवीर कौर[1], एल.एल. शर्मा[2] एवं एस.के. शर्मा[3]

मछलियों की अधिक पैदावार प्राप्त करने के लिए आवश्यक है कि उस तालाब का पर्यावरण उसकी वृद्धि के अनुकूल हो। मछलियों को तालाब की प्रतिकूल परिस्थितियों से बचाने हेतु समय-समय पर तालाब के जल की जांच करनी चाहिये। मछली पालन तालाब में निम्न वैज्ञानिक सिद्धांतों को ध्यान में रख कर मछली पालक अधिकाधिक उत्पादन प्राप्त कर सकता है:-

1. तालाब का जलक्षेत्र:

सभी तालाबों का अलग-अलग जलक्षेत्र, एक ज्ञात लम्बाई के बांस के टुकड़े से या रस्सी से माप लिया जाता है। तालाब के जलक्षेत्र के अनुसार उसमें जैविक-अजैविक खादों, जीरा तथा अंगुलिकाओं का संचय और मछली उत्पादन इत्यादि का आंकड़ा रखा जाता है। ऊंचे बांधों वाले छोटे-छोटे तालाबों में हवा के धीमे प्रवाह से पानी में लहरें कम आती हैं जिसके फलस्वरुप ऑक्सीजन तथा पोषक तत्त्वों का एक स्तर से दूसरे स्तर में आवागमन सीमित हो जाता है। ऐसी स्थितियों में मछलियों की वृद्धि पर बुरा प्रभाव पड़ता है। तालाब में लहरों के सुगम प्रवाह हेतु जल स्तर से मेढ़ की ऊंचाई 50 से.मी. रखनी चाहिऐ।

2. तालाब का पुरानापन:

पुराने तालाबों की उत्पादन क्षमता प्रायः नये की अपेक्षा अधिक होती है क्योंकि तालाब के पुराने होने के साथ-साथ उसमें पोषक पदार्थयुक्त तलछटों का जमाव भी बढ़ता जाता है। तालाब

---

1. विद्यावाचस्पति शोध छात्रा
2. विभागाध्यक्ष एवं सह प्राध्यापक, जलकृषि विभाग, मात्स्यकी महाविद्यालय, महाराणा प्रताप कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, उदयपुर
3. सहायक प्राध्यापक, जलकृषि विभाग, मात्स्यकी महाविद्यालय, महाराणा प्रताप कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, उदयपुर

के आयु का अंदाज लगने के बाद प्रबंध कार्यक्रम में सुविधा रहती है।

3. प्रबंध-प्रणाली:

मछली पालन शुरु करने से पहले तालाब के प्रबन्ध के स्तर, तालाब में पायी जाने वाली मछलियां, उनकी सघनता, पूरक आहार देने की क्षमता, तालाब की उर्वरता, मछली पकड़ने एवं बिक्री करने की सुविधाओं तथा तालाब के निकट मानव समुदायों और पशुओं आदि के सम्बन्ध में जानकारी प्राप्त कर लेनी चाहिए।

4. तालाब के पानी का रंग:

तालाब के पानी का रंग तालाब की उत्पादकता के अनुमान के लिए साधारण लेकिन महत्त्वपूर्ण संकेत है। पानी का रंग यदि गहरा है तो तालाब में हरी-नीली शैवाल की प्रजातियां उपस्थित हैं। ऐसी दशा में अधिक आहार या उर्वरक का इस्तेमाल नहीं करना चाहिए। भूरे रंग का पानी जन्तु प्लवकों की अधिकता का परिणाम है। कभी-कभी बारिश के बाद या नये तालाबों के पानी का रंग मटमैला दिखता है, क्योंकि उसमें बालू के कण, कोलायड कण अधिक होते हैं। मछली पालक को तालाब के पानी के रंग परिवर्तन पर ध्यान देना चाहिए। उत्पादक जल का रंग हल्का नीला-हरा होता है।

5. पारदर्शिता:

तालाब के पानी में प्रकाश के प्रवेश करने की क्षमता के अनुसार पारदर्शिता उत्पन्न होती है। एक साधारण मीटर-पटरी और उसमें लगी चमकती हुई पिन के सहारे अथवा तश्तरीनुमा "सैचीडिस्क" नामक यंत्र से जल की पारदर्शिता ज्ञात करते हैं। पानी में वनस्पतिक प्लवकों, जन्तु प्लवकों या कोलायड कणों की सघनता के कारण पारदर्शिता कम हो जाती है। तालाब के पानी के रंग को ध्यान में रखते हुए पारदर्शिता मापते हैं तो पानी की पारदर्शिता कम करने वाले कारकों का पता लगाया जा सकता है तथा उसी अनुसार तालाब प्रबन्ध कार्यक्रम उपयोग किया जाता है। प्लवकों की उपस्थिति में 25-20 से.मी. जल पारदर्शिता मछलियों की बढ़वार हेतु उचित है।

6. तालाब की गहराई:

हमारे देश में अधिकतर तालाबों में पानी का स्रोत वर्षा ही होता है अतः वर्षा ऋतु के पश्चात तालाबों में ही जल स्तर कम होने लगता हैं। गर्मियों में तालाब एकदम छिछला अथवा सूख जाता है। जबकि पानी की गहराई का मछली उत्पादन में बहुत अधिक महत्व है। तालाब की गहराई

मछलियों की वृद्धि के साथ-साथ उनके जीवन के लिए पानी में घुली ऑक्सीजन की उचित मात्रा रखने में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। पानी की गहराई मापने के लिए 6-8 मीटर लम्बे बांस जिसके निचले सिरे पर लगभग 25 सेमी व्यास वाला एक लकड़ी का टुकड़ा लगा हो, का उपयोग करते हैं। निचले सिरे पर काठ का टुकड़ा नहीं लगाने से बांस तलछटों में चला जायेगा, जिससे सही गहराई नहीं मिल सकेगी। पौनो के उत्पादन हेतु 0.5-1 मी., अंगुलिका के उत्पादन हेतु 1-1.5 मी. व बड़ी मछलियों के उत्पादन हेतु 1.5-2.5 मी. गहराई उचित रहती है।

7. जलछट की गहराई:

तालाब में उपस्थित जैविक तथा अजैविक पदार्थों के जमाव तथा तालाब की आयु के अनुसार तालाब के तल में ढीली-ढाली तलछट पाई जाती है। कभी-कभी छिछले तालाब में ढीली-ढाली तलछटों का मछलियां खोद देती हैं जिससे पूरा जल मटमैला तथा अपारदर्शी बन जाता है। ऐसी स्थिति में तलछटीय ऑक्सीजन का उपयोग भी बढ़ जाता है, जिसके कारण मछलियों के मरने की संभावना बन जाती है। ढीली-ढाली तलछट की गहराई मापने के लिए एक 6-8 मी. लम्बे बांस, जिसके निचले सिरे पर लगभग 1. से.मी. व्यास का काठ का टुकडा लगा हो, लेते हैं तथा निचले छोर पर लगा हुआ काठ का टुकड़ा हल्के से दबाने से ढीले स्तर को भेद देता है परन्तु सख्त स्तर पर जाकर रुक जाता है। ग्रीष्म काल में खाली तालाब से पोषक तत्वों से भरपूर इस तलछट को हटाकर इसका उपयोग कृषि खाद के रूप में करना चाहिए।

8. ठोस या कड़ी तलछट गहराई:

पुराने तालाबों में पोषक पदार्थों सहित मोटी ढीली-ढाली तलछट के साथ ठोस तलछट की भी मोटी परत पाई जाती है। इनके अंतरकणीय स्थान में पानी की कम मात्रा उपलब्ध होती हैं। इस स्तर में जीवाश्म पदार्थ तथा पोषक तत्वों का कुछ भाग ही होता है। इन स्तरों में सूक्ष्म जैविक विघटन मंद गति से होता है जिससे जलीय वातावरण में पोषक तत्व कम हो जाते हैं। तालाब के विशेषीकृत प्रबंध कार्यों द्वारा निस्तरों में बंद पोषक तत्वों का उपयोग तालाब की उत्पादकता बढ़ाने के लिए किया जाना चाहिए। इन ठोस स्तरों का अनुमान 6-8 मी. लम्बे नुकीले सिरे वाले बांस की सहायता से कर सकते हैं। इसमें ढीली तथा ठोस दोनों स्तरों की मोटाई शामिल होती है। ढीली स्तर की गहराई घटा देने से ठोस स्तर की गहराई ज्ञात हो जाती है।

9. तलछटीय गैस:

तालाब की तली में जैविक पदार्थ जमा होता रहता है जिसके अनाक्सीकृत विघटन से विभिन्न

प्रकार की गैसें बनती हैं, इसमें मीथेन, नाइट्रोजन, हाइड्रोजन सल्फाइड, कार्बन डाई ऑक्साइड, नाइट्रस ऑक्साइड, आदि मुख्य हैं। ये गैसें तलछटों में जमा रहती हैं। तलछटीय गैसों की जानकारी प्रमाणिक तलछट विदोलक से करते हैं। विदोलक में एक उल्टी कुप्पी लगी होती है जिसका सम्बन्ध एक रबर की नली से होता है। इस नली के सहारे स्थानान्तरण विधि से अंशांकित सिलिण्डर में गैस प्राप्त कर लेते हैं। गहरे तालाब में नाव से एक बांस के सहारे यंत्र का प्रयोग किया जाता है। तालाब से इन गैसों की निकासी अत्यन्त आवश्यक हैं। इसके लिए तालाब के पैंदे में वायु प्रवाहित करना लाभकारी रहता है।

10. तलछटीय जैविक कार्बनः

तलछटों में लगातार जैविक पदार्थों के अनॉक्सीकृत अवस्था में रहने से अम्लीय आयनों की अधिकता से पी.एच. कम हो जाता है और खनिजीकरण की किया धीमी हो जाती है। तलछटों की अनॉक्सीकृत अवस्था और अवकृत पदार्थों के कारण माइक्रोसिस्टिस नामक वनस्पति प्लवक के स्वाच्छादन की समस्या हो जाती है जो कि मछलियों के लिए हानिकारक है। इन तलछटों का नमूना इकमैन ड्रेज सैम्पलर से लिया जा सकता है।

11. तलछट मलबाः

विघटित वनस्पति, जीव-जन्तु, पूरक आहार, अनेक प्रकार की खाद, खेत-खलिहान से बहता हुआ पानी, कपड़े धोने का पानी, पशुओं और मनुष्यों के नहाने-धोने से तालाब में मलबे का जमाव होता है। इसकी मात्रा ज्ञात करने के लिए साधारण छलनी काम में ली जाती है। ज्यादा मलबा होने पर इसे हटाना जरुरी है।

12. जलीय स्तर में रासायनिक पर्यावरणः

तालाब में उर्वरकों के प्रयोग के लिए अजैविक पोषक तत्त्व अमोनिया-नाइट्रोजन, नाइट्रेट एवं नाइट्राइट, नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पी.एच., क्षारीयता का मानक विधियों द्वारा मापन करना अति आवश्यक है। जल की उत्पादकता बनाऐ रखनें हेतु उसका पी.एच. मान 7-8.5, क्षारीयता 40-90 मिग्रा/ली, कठोरता 15 मिग्रा/ली से अधिक, फास्फोरस 0.05 से 0.1 मिग्रा/ली, नत्रजन 0.3 से 1.3 मिग्रा/ली उपयुक्त होती है। जल में कार्बन व नत्रजन का अनुपात भी उत्पादकता बढाने में निर्णायक होता है। उत्पादक मृदा में कार्बन-नत्रजन का अनुपात 20 रू 1 अथवा अधिक होना चाहिऐ।

13. ऑक्सीजन परिवर्तनः

ऑक्सीजन की मात्रा दिन और रात में परिवर्तित होती रहती है इसलिए सूर्योदय से पहले ऑक्सीजन मापनी चाहिए जिस समय पर यह सबसे कम होती है। इससे आपात स्थिति का पता लगाया जा सकता है। मछलियों की सुगम वृद्धि हेतु तालाब में ऑक्सीजन की मात्रा कभी भी 2 मिग्रा/ली से कम न होने पाऐ। कम ऑक्सीजन की स्थिति में जो कि बादल होने पर अक्सर देखी जाती हैं, तालाब में वायु तंत्र चलाऐं अथवा बांस से पानी को उछालना-पीठना चाहिये।

14. जलीय वनस्पतियों का प्रतिशत स्वाच्छान

तालाब के पोषक तत्त्वों और सूर्य के प्रकाश तथा वनस्पति प्लवकों में प्रतिस्पर्धा रहती है। वनस्पति के स्वाच्छादन से तालाबों में वनस्पति प्लवकों की कमी हो जाती है। इन जलीय वनस्पति प्लवकों से तालाब में जूप्लैंक्टान पनपते हैं। तालाब की सतह देखकर इनका पता लगाया जा सकता है।

अतः उपरोक्त जलीय गुणों के प्रबन्धन द्वारा मत्स्य पालक अपने तालाबों से उचित मत्स्य उत्पादन प्राप्त कर सकता है। इस हेतु मत्स्य पालन से पूर्व किसी निकटतम सरकारी मात्स्यकी विभाग से जल व मृदा की जांच करवा कर जल प्रबन्धन में सहायता ली जा सकती है। ◆

वैज्ञानिक पद्धति से मत्स्य बीज का उत्पादन

सेख सबीर अली, शीर्षेन्दु दास एवं धनी जघेंल

मछली पालन देश का आर्थिक विकास की एक प्रमुख हिस्सा बन गया है जिसमें देश के ग्रामीण क्षेत्रों के विकास के साथ-साथ कुपोषण एवं बेरोजगारी जैसी समस्या का सरलता से निदान किया जा सकता है इससे अधिक लाभ प्राप्त करने के लिये आवश्यक है -

चुनिंदा प्रजातियों की मछलियों का पालन करना, जिनमें वृद्धि दर अधिक है, उनमें आपसी अंतरजातीय प्रतियोगिता न हो, सुपाच्य एवं पौष्टिक हो। विभिन्न प्रजातियों की मछलियों का निश्चित अनुपात में होना आवश्यक है। इन सब कारणों से मछली बीजों के संचय की आवश्यकता होती है। इस व्यवसाय के क्रमिक विकास के साथ मछली बीजों की भी मांग बढ़ गई है। मत्स्य बीज की आपूर्ति को पूरा करने के लिये नये मत्स्य बीज उत्पादन के तकनीक अपनाना चाहिये।

परंपरागत रूप में मछली बीज को जीरा, पौना एवं अंगुलिका में बाँटा जाता है। सामान्य रूप से भारतीय मछलियों के बीज अवस्था का वर्गीकरण आकार के आधार पर इस प्रकार किया जाता है।

जीरा - 0-8 मि.मी. तक, पौना - 8-40 मि.मी. अंगुलिका - 40-150 मि.मी.

मछली पालन के लिये तालाबों में मछली बीज को अंगुलिका अवस्था में आने के बाद संचय किया जाता है क्योंकि इस अवस्था से पूर्व इन्हें छोटे एवं कम गहराई वाले नर्सरी तालाबों में पाला जाता है। पालन हेतु प्रयुक्त तालाब का आकार एवं गहराई में अपेक्षाकृत बड़े होते हैं और भोजन की उपलब्धता एवं अतिजीविता की दृष्टि से जीरा एवं पौना अवस्था के मछलियों के लिये उपयुक्त नहीं होते। अंगुलिका अवस्था में आ जाने के बाद इनकी मृत्यु दर में कमी आ जाती है और मछलियों की संख्या लगभग स्थिर रह सकती है। चूँकि बीज कुछ विकसित हो चुके होते

मत्स्यकी विभाग, इंदिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर

हैं अतः इनकी विभिन्न प्रजातियों की अंगुलिकाओं की संख्या एवं आपस में अनुपात सुनिश्चित करने में आसानी होती है और इन्हें पालन तालाबों में एकत्रित किया जा सकता है।

अंगुलिका उत्पादन :-

इस प्रक्रिया में लगभग 20-25 मिलीमीटर के पौनों का अंगुलिका अवस्था तक पालन किया जाता है। यह पालन तालाबों में किया जाता है। इस पालन व्यवस्था में संवर्धन तालाब के चयन, प्रबंधन, पौनों का संचय, आहार एवं खाद की आपूर्ति से लेकर अंगुलिकाओं की निकासी तक विभिन्न कार्य सम्पन्न किए जाते हैं।

तालाब का चयन :-

तालाब का क्षेत्रफल 0.05 हेक्टेर से 0.1 हेक्टेर एवं आयताकार हो, जिसकी गहराई 1.5 से 2.0 मीटर हो। अंगुलिका उत्पादन के लिए मौसमी तालाब को उत्तम माना जाता है, क्योंकि ये गर्मी में सूख जाते हैं, अतः इसमें खाऊ, बेकार तथा अनुपयोगी मछलियों का प्रकोप नहीं होता। तालाब सूखने पर खरपतवार आदि का उन्मूलन कर देना चाहिए।

तालाब में चूने का प्रयोग :-

तालाब में 250 से 300 किलोग्राम चूना प्रति हेक्टेर की दर से तीन समान मासिक किश्तों में दिया जाना चाहिए। इसकी पहली मात्रा पौनों के संचय के एक सप्ताह पूर्व किया जाना चाहिए। चूने के प्रयोग के द्वारा तालाब में आवश्यक पोषक तत्व कैल्शियम उपलब्ध कराया जाता है। चूना जल की अम्लीयता पर नियंत्रण करके कुछ मात्रा में क्षारीयता को बनाए रखता है। इसके द्वारा खनिज संतुलन बना रहता है। यह तल में स्थित जैविक वस्तुओं के विघटन में तेजी लाता है, हानिकारक धातुओं को अवक्षेपित करता है, विभिन्न परजीवियों के प्रभाव से मछलियों को मुक्त कराता है तथा तालाब में घुलित आक्सीजन के स्तर को ऊँचा उठाता है। कुछ उर्वरकों के लगातार उपयोग से तथा जैविक पदार्थों से उत्पन्न वसीय अम्लों के कारण मिट्टी की अम्लीयता बढ़ जाती है, इससे अम्लीय अवस्था में डाला गया फास्फोरस युक्त उर्वरक निरर्थक चला जाता है। इन उर्वरकों के पूर्ण उपयोग के लिए अम्लीयता से उदासीनता स्तर तक लाना आवश्यक है, बल्कि पानी को थोड़ा क्षारीय होना चाहिए। अतः चूने का प्रयोग किया जाता है ताकि प्रयोग किए गए उर्वरकों का अच्छी तरह अवशोषण हो सके।

खाद/उर्वरकों का प्रयोग :-

मछलियाँ प्राकृतिक आहार के रूप में वनस्पति एवं जन्तु प्लवकों का भक्षण करती है इसलिए

सामान्यतः मछलियों के उत्पादन की दर, तालाब में जैविक उत्पादन की दर पर निर्भर करती है। प्लवकों के अधिक उत्पादन के लिए तालाब में नियमित अंतराल पर खाद एवं उर्वरकों का प्रयोग करना चाहिए, जिससे मछलियों को पर्याप्त मात्रा में प्राकृतिक आहार उपलब्ध हो सकें। कार्बनिक खाद (पशुओं का गोबर आदि) चार समान किश्तों में प्रयोग किया जा सकता है। तालाब का महुए की खली के द्वारा उपचार के साथ ही कार्बनिक खाद की पहली किश्त का प्रयोग किया जा सकता है। तालाब में गोबर का खाद छोड़ने के 15 दिन बाद पौनों का संचय करना चाहिए।

रासायनिक उर्वरकों में नाइट्रोजन, फास्फोरस और पोटाश मुख्य घटक है। तालाब में प्रायः नाइट्रोजन और फास्फोरस की आवश्यकता होती है और सामान्यतः पोटाश की कमी नहीं होती है। पोटेशियम की कमी होने पर 25-50 किलोग्राम म्यूरेट ऑफ पोटाश प्रति हेक्टेर की दर से प्रयोग करना चाहिए। नाइट्रोजन मुख्यतः वायुमण्डलीय नाइट्रोजन की स्थिरीकरण से तथा कुछ मात्रा तलीय जैविक पदार्थों के विघटन से उपलब्ध होती है, फिर भी इसकी कमी बनी रहती है।

अंगुलिकाओं के पालन के दौरान अकार्बनिक उर्वरक जैसे यूरिया 100 किलोग्राम प्रति हेक्टेर या अमोनिया सल्फेट 200 किलोग्राम प्रति हेक्टेर या ट्रिपल सुपर फास्फेट 35 किलोग्राम/हेक्टेयर की दर से तीन समान किश्तों में दिया जा सकता है। इसकी पहली किश्त का प्रयोग पौनों के संचय के दूसरे दिन एवं अगली किश्तों का प्रयोग एक माह के अंतराल पर किया जाना चाहिए। तालाब में एल्गी आदि वनस्पतियों की बहुतायत होने पर या अन्य कोई अवांछित परिस्थिति उत्पन्न होने पर खाद और उर्वरकों का प्रयोग रोका जा सकता है।

पौनों का संचय :-

इस चरण में 2.0-3.0 लाख पौना प्रति हेक्टेयर की दर से संवर्धन तालाब में संचय किया जा सकता है। इसमें विभिन्न प्रजातियों के पौनों को भी एक साथ पाला जा सकता है, जिनके लिए निश्चित अनुपात की अनुशंसा की गई है :-

तालिका : अंगुलिका उत्पादन के लिए विभिन्न किस्मों के पौनों का संचय अनुपात

कतला : रोहू : मृगाल : ग्रास कार्प कतला : रोहू : मृगाल : ग्रास कार्प सिल्वर कार्प : ग्रास कार्प : कामन कार्प : रोहू	4 : 3 : 15 : 15 3 : 3 : 3 : 1 4 : 2 : 2 : 2

पूरक आहार :-

अंगुलिकाओं के भोजन के लिए प्लवकों के अतिरिक्त मूंगफली/सरसों की खली, धान का चोकर, मछली का चूरा, विटामिन एवं खनिज मिश्रण आदि भी देना चाहिए। इस पूरक आहार के उपयुक्त मिश्रण को पौनों के संचय के दिन से ही प्रतिदिन प्रातःकाल देना चाहिए। सामान्यतः यह आहार इस प्रकार दिया जाता है :-

तालिका : एक लाख पौनों के लिए पूरक आहार की मात्रा

अवधि	किलोग्राम प्रतिदिन
प्रथम माह	06.00
द्वितीय माह	10.00
तृतीय माह	15.00

यदि पूरक आहार मछलियाँ जल्दी खा लें तो उसकी मात्रा बढ़ा देनी चाहिए। पूरक आहार के अच्छे उपयोग के लिए इसे दो भागों में बांट कर देना चाहिए। तालाब में एल्गी आदि वनस्पतियों की अतिवृद्धि होने अथवा कोई अवांछित स्थिति उत्पन्न होने पर मात्रा को नियंत्रित किया जा सकता है।

देखभाल :-

तालाब में जल की गुणवत्ता, मछलियों की वृद्धि आवश्यक पोषक तत्वों का स्तर तथा अन्य अनुकूल परिस्थितियों की समय-समय पर जाँच करना चाहिए। निश्चित अंतराल पर तालाब में जाल चलाना चाहिए। तालाब का जल स्तर बनाये रखने के अलावा तालाब की सुरक्षा का भी प्रबंध करना चाहिए।

अंगुलिकाओं का निकासी :-

2-3 माह पश्चात् अंगुलिकाएं 100-150 मिलीमीटर आकार की हो जाती है तब इनकी निकासी की जाती है। निकासी से एक दिन पूर्व आहार को बंद कर देना चाहिए। निकासी के लिए प्रातःकाल का शीतल वातावरण उपयुक्त होता है। सामान्यतः तीन माह के पालन के बाद इनमें

औसतन 80/अतिजीविता प्राप्त होती है।

अनुकूलन (कंडीशनिंग) :-

अंगुलिकाओं की निकासी के पश्चात् उन्हें बाज़ार में बिक्री के लिए अथवा मत्स्य-पालन तालाबों में संचय के लिए परिवहन किया जाता है। परिवहन के पूर्व इन्हें अनुकूलित करना आवश्यक है। इस प्रक्रिया में इन्हें भोजन देना बंद कर दिया जाता है। जिससे अंगुलिकाएं उत्तेजित होकर उत्सर्जन करती है और आमाशय खाली हो जाता है। ऐसा नहीं करने से परिवहन के समय, जल की गुणवत्ता खराब होने से इन्हें घुटन, आक्सीजन की कमी आदि हो जाती है, जिससे ये मरने लगती है। अतः परिवहन के पूर्व इनका अनुकूलन आवश्यक है। ◆

शीतजल मात्स्यिकी अनुसंधान एवं विकास की आवश्यकताएं

श्याम सुन्दर

सारांश

शीतजल मात्स्यिकी सम्पदा का पर्वतीय क्षेत्रों में रहने वाले निवासियों की सामाजिक एवं आर्थिक जीवन में एक महत्वपूर्ण योगदान रहा है। निम्न जलीय तापमान व दूसरे पर्यावरणी कारणों से ठण्डे पानी की मछलियां आकार में अधिक बड़ी नही हो पाती तथा इनकी पैदावार भी सीमित रहती हैं किन्तु पर्वतीय लोगों के लिए यह रोज़ी रोटी का एक विशेष साधन है। अनियंत्रित व अत्यधिक मानव गतिविधियों के कारण विभिन्न जल स्त्रोतों में पाए जाने वाली मत्स्य जैव विविधता और मछलियों की उपलब्धता पर गहरा प्रभाव पड़ा है। प्राकृतिक मत्स्य आवासों तथा प्रजनन स्थलों का विनाश, मत्स्य सम्पदा का अवैज्ञानिक क्रूर तरीकों से विनाश, बांध तथा उनसे सम्बन्धित परियोजनाऐं, विदेशी मछलियों का प्रत्यारोपण तथा जलीय संसाधनों का प्रदूषण भी मत्स्य जैव विविधता में क्षति के अन्य कारण हैं। इन सब के लिए संरक्षण नीतियों का व्यवहार में लाना तथा शीतजल मात्स्यिकी अनुसंधान एवं विकास की अति आवश्यकता है। इस दिशा में राष्ट्रीय शीतजल मात्स्यिकी अनुसंधान केन्द्र द्वारा पर्याप्त कार्य किया जा रहा है जिसकी व्याख्या करने का प्रयत्न इस आलेख में किया गया है।

जल संसाधन

भारत के पर्वतीय प्रदेशों में अन्य उपलब्ध खाद्य पदार्थों में मछलियों का एक विशिष्ट स्थान रहा है। सुपाच्य एवं पौष्टिक भोजन के अतिरिक्त आजीविका, व्यवसाय, शिकारमाही एवं मनोरंजन के तौर पर इन्होने एक महत्वपूर्ण भूमिका निभायी है। हमारे यहां उत्तर पश्चिमी, केन्द्रीय व उत्तर पूर्वी हिमालय तथा दक्षिणी प्रायद्वीप पर्वतीय क्षेत्रों में भिन्न भिन्न प्रकार के असंख्य प्राकृतिक एवं मानव निर्मित जल संसाधनों के भण्डार है। हिमालय क्षेत्र में 19 मुख्य नदियों में

राष्ट्रीय शीतजल मात्स्यिकी अनुसंधान केन्द्र, भीमताल - 263 139, उतरांचल

5 सिंधु (व्यास, सतलज, झेलम, रावी तथा चिनाब), 9 गंगा (गंगा, यमुना, रामगंगा, काली-शारदा, करनाली, राप्ती गंडक, भागमती, कोसी) तथा 3 ब्रहमपुत्र (तीस्ता, रैदक, मानस) प्रणालियों के अंग हैं। इनके अतिरिक्त असंख्य छोटी बड़ी सहायक नदियां हैं। दक्षिणी भारत (तमिलनाडु एवं केरल) में पश्चिमी घाट का दक्षिण पश्चिमी पर्वतीय क्षेत्र जहां ग्रीष्म तथा शीतकालीन वर्षा होती है यहां कृष्णा तथा कावेरी प्रमुख शीतजल नदियां हैं। कृष्णा की प्रमुख सहायक नदियां भीमा तथा तुंगभद्रा हैं जबकि कावेरी की मोयर, अमरावती तथा भवानी है।

हिमालय तथा दक्षिणी क्षेत्र की नदियों पर बनाए गए लघु, मध्यम तथा विशाल श्रेणी के जलाशय मत्स्य के परिपूर्ण स्त्रोत हैं। इनके अतिरिक्त असंख्य प्राकृतिक झीलें, नदियां-नाले, नहरें, झीलें, ताल-तलैया भी पर्वतीय क्षेत्रों के भिन्न भिन्न मात्स्यिकी भंडार के जल संसाधन हैं। विभिन्न भौगोलिक, मृदीय, तापक्रम तथा समुद्र तल से उंचाई के कारण इन संसाधनों की प्रकृति, जैव विविधता, मत्स्य उत्पादन व उत्पादकता में काफी अंतर है फिर भी मत्स्य विविधता के इनमें विशाल भंडार उपलब्ध है।

शीतजल स्त्रोतों का प्रमुख वर्गीकरण इस प्रकार किया जा सकता है-

नदियां/धाराएं	10,000 कि.मी.
प्राकृतिक झीलें	20,000 है०
जलाशय	50,000 है०
खारेपानी की झीलें	25,000 है०

मत्स्य सम्पदा

शीतजल में पायी जाने वाली मत्स्य प्रजातियों की संख्या 258 है जिनमें 203 प्रजातियां हिमालय क्षेत्र में तथा 91 दक्षिणी क्षेत्र में आंकी गई हैं। इन क्षेत्रों में महासीर, शाइजोथोरैक्स, लैबियो, गारा, बैरिलियस, ग्लैप्टोथोरैक्स, चाना, निमेकाइलस आदि की प्रमुख प्रजातियां पायी जाती हैं। निम्न जलीय तापमान व दूसरे पर्यावरणीय कारणों से ठण्डे पानी की मछलियां साधारणतया बड़ी नही हो पाती तथा इनकी पैदावार भी सीमित रहती है। माहसीर, स्नो-ट्राउट एवं कुछ अन्य देशी प्रजातियां बड़ा आकार होने एवं स्वादिष्ट होने के कारण भोजन व आखेट हेतु प्रमुख तथा सराहनीय मानी जाती है। संसार भर में माहसीर का शिकारमाही के लिए एक प्रमुख स्थान रहा है। इनके अतिरिक्त कुछ जल स्त्रोतों में मुख्य प्रत्यारोपित प्रजातियां जैसे-कामन कार्प,

ग्रास कार्प, सिल्वर कार्प, भारतीय मेजर कार्प, रेन्बो तथा ब्राउन ट्राउट आदि भी उपलब्ध है।

शीतजल मछलियों के स्तर के सम्पूर्ण आंकड़े तथा विवरण प्राप्त नही है जिसका प्रमुख कारण पर्वत शृंखलाओं की कठिन भौगोलिक स्थिति, जल स्रोतों तक दुर्गम व बिहड़ रास्ते एवं घने वन हैं। अतः पर्वतीय क्षेत्रों के निचले तथा मध्यम भागों में ही अधिकतर मछली पकड़ी जाती है जिसके हाथ जो लगता है उसे ही समेट लेता है।

पिछले कई दशकों के अध्ययन से पता चला है कि देशी प्रजाति की मछलियां ही नही बल्कि विदेशी ट्राउट (ब्राउन एवं रेनबो) के आकार, भार व संख्या में भारी गिरावट आयी है। गहन अध्ययन तथा वैज्ञानिक सूचनाओं पर आधारित जांच से पता चला है कि 33 महत्वपूर्ण मीन प्रजातियों का अस्तित्व संकट में आ गया है तथा कई अन्य प्रजातियां विस्थापित, शोचनीय, दुर्लभ, संकटग्रस्त एवं लुप्तप्राय सूची में आ गई हैं। इस पतन के मुख्य कारण इस प्रकार हैं-

- मत्स्य सम्पदा का अवैज्ञानिक विध्वंसक व क्रूर तरीकों से विनाश जिसमें प्रजनक व अल्पवयस्क मछलियों की भी अपार हानि होती है
- प्राकृतिक मत्स्य आवासों तथा प्रजनन स्थलों का विनाश
- बांध निर्माण तथा उनसे सम्बन्धित व अन्य परियोजनाएं
- विदेशी मछलियों का बिना सोचे समझे प्रत्यारोपण
- अविवेकपूर्ण सिंचाई परियोजनाएं व नदी तल से भवन निर्माण हेतु सामग्री (रेत, बजरी, पत्थर आदि) की निकासी
- जलीय संसाधनों का प्रदूषण
- बढ़ती जनसंख्या का दबाव, गरीबी व बेरोजगारी की समस्या

संरक्षण विधियां

कारण जो कोई रहा हो किन्तु यह कड़वा सत्य है कि पर्वतीय प्रदेशों में विभिन्न मीन प्रजातियों को काफी हानि पहुंच रही है विशेषकर बढ़िया प्रजाति की मछलियों का निरन्तर बृहद स्तर पर ह्रास हो रहा है। यह एक विडम्बना तथा भयावह स्थिति है जिसका समय रहते संरक्षण हेतु उचित तथा शीघ्र उपाय किए जाने अपेक्षित है-

- मात्स्यिकी नियमों तथा विनियमों का कठोरता से पालन

- प्रजनन काल में मछलियों की शिकारमाही पर पूर्णतः प्रतिबन्ध
- अविवेकपूर्ण व अवैधानिक शिकारमाही पर कड़ा प्रतिबन्ध तथा दोषपूर्ण विधियों द्वारा अंधा धुंधा दोहन पर रोक
- भू-स्खलन, भू-अपरदन, अवैध खनन, वनों के विनाश एवं अन्य मानवीय विध्वंसक गतिविधियों पर पूर्णतः प्रतिबन्ध
- पर्यावरण आकलन तथा पारिस्थितिकी में सुधार तथा वृक्षारोपण पर पर्याप्त ध्यान
- महत्वपूर्ण लुप्तप्राय मीन प्रजातियों का कृत्रिम उत्प्रेरित प्रजनन करके बढ़ी संख्या में बीज उत्पादन
- प्राकृतिक जल स्रोतों में उत्पादित मत्स्य बीज अथवा अंगुलिकाओं का संचय एवं संरक्षण
- जल स्रोतों के सर्वेक्षण पर आधारित अधिक से अधिक बीज उत्पादन प्रक्षेत्रों की स्थापना
- विशेष जल स्रोतों में मीन सुरक्षित अभ्यारण्य घोषित करना
- जल स्रोतों के क्षेत्रीय जन समुदाय को मत्स्य संरक्षण के महत्व से अवगत तथा शिक्षित कराना व संचार माध्यमों व गोष्ठियों आदि के द्वारा जागरूकता कार्यक्रम चलाना
- नदियों के चयनित स्थानों को मीन सम्पदा के संरक्षण तथा सम्वर्द्धन के लिए मत्स्य आखेटक संघो (ऐंगलिंग एशोसिएशन) या स्वयं सेवी संगठनों को पट्टे पर दिया जाए जिससे 'फिशिंग टूरिज़्म' विकसित करने में सहायता प्राप्त हो सके

राष्ट्रीय शीतजल अनुसंधान केन्द्र द्वारा किए गए महत्वपूर्ण कार्यक्रम

राष्ट्रीय अनुसंधान केन्द्र के वैज्ञानिकों ने पिछले चार दशक से यथासम्भव प्राथमिक एवं व्यावहारिक पर्वतीय मात्स्यिकी समस्याओं को चिन्हित करने तथा उन का निदान ढूडंने में यथा सम्भव योगदान दिया है जो प्रमुखतः निम्न प्रकार हैं-

प्रग्रहण मात्स्यिकी

- पर्वतीय जल संसाधनों में पायी जाने वाली जैव विविधता, इनका पारिस्थितिकी स्तर तथा उपलब्धता पर गहन अध्ययन
- प्रमुख मछलियों का पूर्ण जीवन चक्र तथा उनकी जैव विज्ञान संबधी जानकारी का अध्ययन

- माहसीर तथा स्नो-ट्राउट मात्स्यिकी की जल संसाधनों में लगातार कमी के वैज्ञानिक कारण
- ट्राउट मछली का चुनिंदा नदियों में 'कील सेसंज' द्वारा अध्ययन
- विभिन्न जल क्षेत्रों में मछली पकड़ने के लिए प्रयोग किए जाने वाले जाल तथा अन्य विधियों का अध्ययन
- प्रमुख शीतजलीय मछलियों का प्राकृतिक प्रजनन काल, प्रजनन विहार, प्रजनन क्रिया तथा उनके बीज संग्रह/उपलब्धि के प्रमुख प्रजनन स्थान
- महत्वपूर्ण पर्वतीय मछलियों की जैव रासायनिक संरचना
- विलुप्तप्राय सुनहरी माहसीर के रक्त का सूक्ष्म अध्ययन तथा विश्लेषण
- कम्प्यूटर के उपयोग से आंकड़ा आधार का सृजन व विकास

सम्वर्द्धन मात्स्यिकी

- माहसीर के उत्प्रेरित प्रजनन हेतु निरंतर जल प्रवाही अण्डजननशाला की स्थापना
- बड़ी संख्या में माहसीर बीज का उत्पादन
- माहसीर अंगुलिकाओं का संवर्द्धन तथा तालाबों में इनका अग्रिम रख रखाव व पालन पोषण
- स्नो-ट्राउट मछली की विभिन्न प्रजातियों का उत्प्रेरित प्रजनन एवम बीज उत्पादन की तकनीक विकसित तथा बीज का पालन पोषण
- चाइनीज़ प्रजाति (ग्रास कार्प, सिल्वर कार्प व कामन कार्प) की मछलियों का उंचे पर्वतीय क्षेत्रों में मिश्रित पालन तथा बीज उत्पादन
- विदेशी ट्राउट (रेन्बो व ब्राउन) का वैज्ञानिक विधि द्वारा प्रजनन, बीज उत्पादन में वृद्धि तथा कृत्रिम संतुलित भोजन द्वारा पालन पोषण
- महत्वपूर्ण शीतजल मछलियों के लिए कृत्रिम आहार का विकास

अन्य गतिविधियां

- प्रतिवर्ष माहसीर के पुर्नवास एवं संरक्षण के अन्तर्गत उत्पादित बीज हिमालय क्षेत्र के अनेक नदियों तथा झीलों में संचय
- मत्स्य पालकों एवं अन्य संगठनों को मत्स्य बीज आपूर्ति

- समय-समय पर शीतजल प्रग्रहण तथा संवर्द्धन मात्स्यिकी व संस्थान द्वारा विकसित मत्स्य संवर्द्धन प्रौद्योगिकी तकनीकों पर मत्स्य पालकों तथा विभिन्न संगठनों, मत्स्य वैज्ञानिकों, अधिकारियों, कृषि विश्वविद्यालयों तथा अन्य संस्थाओं के इच्छुक लोगों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम
- कुमायूं क्षेत्र में 30 से अधिक मत्स्य पालकों को संस्थान द्वारा विकसित मिश्रित मत्स्य पालन का तकनीकी हस्तांतरण
- मत्स्य पालकों के तालाबों में मत्स्य पालन कार्यक्रम का प्रदर्शन
- पर्वतीय क्षेत्रों में उपलब्ध जल स्रोतों के प्रबन्धन तथा मत्स्य पालन से सम्बन्धित अनुसंधान एवं प्रदेश के अधिकारियों से समय-समय पर आवश्यकतानुसार विचार विमर्श
- संस्थान के अधिदेश के अनुरूप विभिन्न संगठनों/संस्थानों को शीतजल मात्स्यिकी विकसित तकनीकों पर अनुबंधित परामर्श (कन्सलटैंसीज़) दिया जाना
- बाह्य स्वीकृत मत्स्य सम्बन्धी परियोजनाओं पर कार्यक्रम
- अनुसंधान एवं विकास सम्बन्धित साहित्य का विविध स्थानीय भाषाओं में प्रकाशन एवं आदान प्रदान

पर्वतीय मात्स्यिकी अनुसंधान की भावी दिशाएं

पर्वतीय प्रदेशों में अविवेक तथा दुष्प्रभावी चुनौतियों का सामना करने तथा मछली व्यवसाय को वैज्ञानिक पद्धति द्वारा बढावा देने हेतु निकट भविष्य में कुछ कार्यक्रमों को प्राथमिकता देनी अनिवार्य है जिनमें मुख्य इस प्रकार हैं-

- वर्तमान में उत्पादित विदेशी ट्राउट, देशी माहसीर तथा स्नो-ट्राउट के अतिरिक्त अन्य पालन योग्य चयनित शीतजल मीन प्रजातियों का कृत्रिम प्रजनन एवं उनके पालन पोषण पर उचित कार्यक्रम
- माहसीर तथा स्नो-ट्राउट प्रजातियों के लिए पिंजड़ा व बाड़ा पालन आधारित पद्धतियों का चयन
- मुख्य मत्स्य प्रजातियों का प्राकृतिक वातावरण में 'टैगिंग' के प्रयोग द्वारा पुनः प्राप्ति का अध्ययन

- भिन्न भिन्न उंचाई पर स्थित महत्वपूर्ण नदियों तथा झीलों की जैव विविधता, जलीय भौतिक तथा रासायनिक गुणवत्ता/विशेषता, मत्स्य जातियों की उपलब्धी व प्राकृतिक वातावरण सम्बंधी लम्बे अंतराल तक पूर्ण रूपेण जांच के आधार पर मत्स्य परिग्रहण हेतु उचित माडलों का विकास जो बहु प्रजतीध्यान में रखकर बनाया जाए
- जल संसाधनों के साथ साथ मत्स्य/जैव विविधता के परिवर्तन पर भौगोलिक सूचना, मत्स्य समुदाय एवं अधिक उत्पादन कोणाली द्वारा विशेष अनुसंधान
- मछली पकड़ने वाले जालों के छिद्रभाप का पुनः निर्धारण ताकि हर मछली को प्रकृति में कम से कम एक अथवा दो बार प्रजनन का अवसर अवश्य मिल सके
- उपलब्ध तकनीकी ज्ञान, प्रशिक्षण सम्प्रासरण मत्स्य पालकों तथा सम्बन्धित संगठनों तक पहुंचाने में अधिक तथा विशेष बल तथा समय समय पर 'यूज़र फैंडली पैकेज' तैयार करना
- जीन बैंकिंग (आनुवंशिक अभियन्त्रिकी तकनीकों) द्वारा दुर्लभ अथवा लुप्त प्राय मत्स्य प्रजातियों का संरक्षण/पुनःप्राप्ति
- मत्स्यपालन में जहां जल की कमी प्रतीत हो वहां पुनः चक्रीय छनन पद्धति के प्रयोग पर अनुसंधान समपरीक्षा
- आकर्षक एक्वेरियम मीन प्रजातियों का प्रजनन एवं पालन पोषण
- शीतजल मत्स्य प्रजातियों पर समय समय पर होने वाले रोगों का आकलन तथा उपचार सम्बन्धी अनुसंधान नितांत आवश्यक
- मत्स्य आहार में प्रोबायोटिक्स उपयोग की सम्भावनाएं
- शीतजल मात्स्यिकी से सम्बन्धित सामाजिक - आर्थिक प्रभावों का सही सही आकलन
- विभिन्न विकास कार्यों के परिप्रेक्ष्य में मत्स्य प्रजातियों में आयी कमी की पुर्नस्थापना पर उचित अनुसंधान की आवश्यकता

उपसंहार

यद्यपि पर्वतीय मात्स्यिकी संसाधनों की भौगोलिक स्थिती, प्रकृति, जैव विविधता, उत्पादन क्षमता में मृदीय, जलवायु तथा तापक्रम तथा अन्य स्थानीय घटकों के कारण काफी विभिन्नता है तथापि इन मछलियों का प्रमुख आखेट तथा सुपाच्य भोजन हेतु एक अपना महत्वपूर्ण योगदान

रहा है। यदि इन संसाधनों पर अब तक किए गए अनुसंधानों/ गतिविधियों का उचित ढंग से प्रयोग किया जाए तो उत्साहित वृद्धि तथा विकास की अपार सम्भावनाएं हैं जिससे सामाजिक व आर्थिक स्थिति में गुणात्मक सुधार लाया जा सकता है किन्तु इन सबके अतिरिक्त अभी अनुसंधान कार्यक्रमों में जो कमियां रह गई हैं उन पर पुनरवलोकन की आवश्यकता है क्योंकि अनुसंधान प्रक्रिया निरन्तर चलती रहती है और कभी समाप्त नही हो सकती। बहुआयामी अनुसंधान कार्यों से ही मत्स्य पैदावार बढ़ायी जा सकती है, पर्यावरण उपयुक्त रखा जा सकता है, विलुप्त होती मत्स्य प्रजातियों को यथा सम्भव बचाया जा सकता है तथा दायित्वहीन एवं विनाशकारी गतिविधियों को नियन्त्रित किया जा सकता है। इन सभी कार्यक्रमों को सुनिश्चित करने के लिए न सिर्फ अनुसंधान संस्थानों की बल्कि अन्य विभागों (केन्द्रीय/राज्य सरकारों के मत्स्य अधिकारी, बुद्धिजीवी, राजनीतिज्ञ, गैर सरकारी व स्वयं सेवी संगठन, मत्स्य पालक, मत्स्य आखेटक व आखेटक संघ तथा अन्य सम्बन्धित विभाग आदि) के चुनिंदा प्रतिनिधी एक मंच पर बैठकर योजनाबद्ध ढंग से समस्याओं पर गम्भीरता से विचार विमर्श करें तथा उचित निष्कर्ष पर पहुँचे ताकि मत्स्य विकास कार्यक्रम में सुनिश्चित सफलता प्राप्त हो। इससे पारम्परिक लोगों के अतिरिक्त शिक्षित व उद्यमी लोग भी इस व्यवसाय को अपनाने से नहीं हिचकिचाएंगे अतः अपेक्षित मात्रा में मछली उत्पादन कर आर्थिक समृद्धता की ओर अग्रसर होना असंभव नही जिससे जल संसाधनों का प्रचुर उपयोग हो सकता है तथा सुपाच्य मत्स्य आहार की स्थानीय निवासियों तथा पर्वतों पर तैनात सुरक्षा कर्मियों की आवश्यकतानुसार पूर्ति हो सकती है। ◆

मत्स्य बीज संवर्धन

सौगत शासमल, श्रीषेन्दु दास एवं साबिर अलि

मत्स्य बीज संवर्धन कार्य मत्स्य पालन का महत्वपूर्ण अंग है। भरत सहित छत्तीसगढ़ में मत्स्य बीज की पूर्ती आज भी पश्चिम बंगाल के मत्स्य पालकों द्वारा की जाती है। वहां का मत्स्य पालक मत्स्य बीज संवर्धन कार्य में इतना निपुण है कि वहां छोटे-छोटे परिवारों में मत्स्य बीज संवर्धन की वैज्ञानिक तकनीकी को अपनाकर कम समय में अधिक उत्पादन कर अपनी आर्थिक स्थिति को मजबूत कर लेता है। छत्तीसगढ़ में उपलब्ध जलक्षेत्र के मान से मत्स्य बीज संवर्धन में अपना स्थान बना रहा है परन्तु छत्तीसगढ़ में उपलब्ध जलक्षेत्र के मान से मत्स्य बीज संवर्धन क्षेत्रफल में वृद्धि की नितान्त आवश्यकता है इसमें ग्रामीणों को ग्राम स्तर पर उन्नत तकनीकी के मत्स्य बीज वर्षा के प्रारम्भ से प्रदेश में मत्स्य उत्पादन में वृद्धि की अच्छी संभवना है। यहाँ उपलब्ध मौसमी तालाब, डबरियों आदि में मत्स्य बीज संवर्धन कार्य सरलता से किया जा सकता है। मत्स्य बीज संवर्धन कार्य के लिए कृषक को निम्न कार्य करना चाहिए :-

1. मत्स्य बीज संवर्धन हेतु नर्सरी निर्माण
2. मत्स्य बीज संवर्धन हेतु नर्सरी की तैयारी
3. स्पान का संचयन, पूरक आहार एवं फ्राई का निष्कासन
4. फ्राई से फिंगर लिंग मत्स्य बीज प्राप्त करने हेतु तैयारी एवं रख-रखाव
5. मत्स्य बीज की पैकिंग एवं परिवहन
6. मत्स्य बीज विक्रय एवं तालाबों में संचयन

1. नर्सरी निर्माण :-

मत्स्य बीज संवर्धन हेतु नर्सरी की साइज किसी भी आकार की हो सकती है। ग्रामों में प्रायः

मत्स्य पालन विभाग, इंदिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर

गोलाकार, आयताकार एवं चौकोर प्रकार की छोटी-छोटी मौसमी डबरिया पाई जाती है इनकी साइज 0.20 हेक्टेयर से 0.50 हेक्टेयर या 1.00 हेक्टेयर तक की होती है। मत्स्य बीज संवर्धन कार्य हेतु मौसमी डबरी उत्तम होती है। यदि कृषक स्वयं की भूमि में संवर्धन हेतु उत्तम नर्सरी का निर्माण कर रहा हो तो उसे 50x80 मीटर आकार की आयाताकार नर्सरी का निर्माण करवाना चाहिए। नर्सरी की चौड़ाई कम एवं लम्बाई अधिक रखने से कम जाल एवं कम मानव श्रम से मत्स्य बीज निकालने में सुविधा होती है एवं मत्स्य बीज की दौड़ अच्छी होने से जल्दी बाढ़ आती है। मत्स्य बीज संवर्धन कार्य हेतु दो प्रकार की नर्सरी निर्माण करना चाहिए।

(अ) स्पान संवर्धन नर्सरी : - यह लगभग 30-50 मीटर आकार की होना चाहिए। गहराई 1.00 मीटर रखना चाहिए। ज्यादा गहरी स्पान संवर्धन पोखर (तालाब) में स्पान को आक्सीजन मिलने में कठिनाई होती है।

(ब) फ्राई से फिंगर लिंग संवर्धन पोखर दूसरी साइज स्पान संवर्धन पोखर से बड़ी होना चाहिए अर्थात 50x80 x1मीटर या 50x100x1 मीटर या 50x200x1 मीटर आकार की नर्सरी उत्तम होती है।

2. मत्स्य बीज संवर्धन हेतु नर्सरी की तैयारीः-

मत्स्य बीज संवर्धन के लिए नर्सरी की गर्मी में जुताई कर 622 मिट्टी निकाल देना चाहिए एवं 300 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर की दर से बिना बुझा चूना का छिड़काव कर देना चाहिए। नर्सरी में पानी आवागमन के स्थान पर पक्का, गेट एवं जाली लगा कर उसमें 1.00 मीटर तक पानी भर देना चाहिए।

0.40 हेक्टेयर की नर्सरी हेतु तैयारी

महुआ खल्ली-800 किलोग्राम, गोबर 1000 किलोग्राम या मुर्गीखाद-200 किलोग्राम मिलाकर डाल देना चाहिए उसके 8 दिन बाद 120 मिलोग्राम चूना का छिड़काव घोल बनाकर करना चाहिए। महुआ खल्ली, गोबर या मुर्गी खाद चूना, अच्छा तरह से मिल जाने हेतु नर्सरी पौड (तालाब) में बार-बार जाल चलाना चाहिए। जिससे कि मिट्टी और खल्ली एवं गोबर अच्छी तरह मिल जाए। 14 वें दिन जलीय कीटों जैसे नोटो नेक्टा, स्टीक कीड़ा, बग, मेंढक के बच्चे घनिया जाल चलाकर बाहर निकाल देना चाहिए। नर्सरी में 3-4 बार जाल 1-2 दिन के अन्तर से चलाकर हानिकारक कीड़ों को नष्ट कर देना चाहिए एवं स्पान संचयन के 24 घण्टे पूर्व 10 लीटर मिट्टी का तेल या डीजल एवं 2 किलोग्राम साबुन का घोल बनाकर शान्त वातावरण जब

हवा न चल रही हो छिड़काव करना चाहिए। 24 घंटे पूर्व 400 ग्राम पोटेशियम परमेंग्नेट (पोटाश लाल दवा) का घोल बनाकर नर्सरी में छिड़काव करना चाहिए। किसान भाईयों को नर्सरी में मत्स्य स्पान संचयन के पूर्व जन्तु एवं वनस्पति प्लवक की जांच प्लेक्टोन नेट से कर लेना चाहिए। यदि नर्सरी में बड़े आकार के प्लवक हो, तो उन्हें नष्टकर देना चाहिए क्योंकि स्पान के मुँह से बड़े आकार के प्लवक को स्पान खा नहीं सकता है। अतः स्पान हेतु सूक्ष्म छोटे आकार के प्लवक नर्सरी में रहना चाहिए।

3. स्पान का संचयन, पूरक आहार एवं फाई का निष्कासन :-

स्पान का संचयन : पूर्ण रूप से तैयार 0.400 हेक्टेयर (1 एकड़) की नर्सरी में 20 लाख स्पान का संचयन करना चाहिए। इस में कतला, रोहू, म्रिगल का अनुपात 50:30:20 रखना चाहिए। देखने में आया है कि मोनो कल्चर अर्थात एक ही प्रजाति का स्पान संचयन करने से उसकी उत्तर जीविता 80 प्रतिशत तक मिलती है। मिश्रित स्पान संचयन से उत्तर जीविता 40 से 60 प्रतिशत रहती है।

पूरक आहार : 1 लाख स्पान (72 घन्टे के मछली बीज) का वजन 140 ग्राम होता है अतः जिस दिन स्पान संचयन करते है कोई आहार नहीं देना चाहिए। दूसरे दिन से 6वें दिन तक संपान का चार गुणा सरसों की खल्ली का घोल बना कर छिड़काव सुबह एवं शाम के समय करना चाहिए। उदाहरण के लिए 0.40 हेक्टेयर की नर्सरी में 40 लाख स्वान संचयन करने पर दूसरे दिन से 6वें दिन तक प्रतिदिन स्पान के वजन की 10 प्रतिशत सरसों खल्ली का छिड़काव घोल बनाकर पूरी नर्सरी में कना चाहिए। 8वें से 12वें दिन फाई की वजन की 8 प्रतिशत की दर से सरसों खल्ली का छिड़काव घोल के रूप में प्रतिदिन करना चाहिए।

नर्सरी से फ्राई का निष्कासन : नर्सरी में 7वें, 13वें एवं 14वें दिन हल्के रूप में धीरे-धीरे घनिया जाल चलाकर मत्स्य बीज को कसरत कराना चाहिए। मछली बीज निकासी के एक-दो दिन पहले से पूरक आहार खिलाना बंद कर देना चाहिए। अन्यथा मत्स्य बीज (फ्राई) के पेट में खाना रहने से वह परिवहन में मर सकती है।

4. फ्राई से फिंगर लिंग मत्स्य बीज प्राप्त करने हेतु तैयारी एवं रख-रखाव:-

फ्राई से फिंगर लिंग मत्स्य बीज प्राप्ति हेतु स्पान संचयन के समान नर्सरी की तैयारी करना चाहिए एवं 20 लाख फ्राई प्रति हेक्टेयर की दर से मत्स्य बीज का संचयन करना चाहिए एवं वजन से 5 गुना खाना प्रतिदिन देना चाहिए। पूरक आहार के रूप में सरसों, मूंगफली या

सोयाबीन की खल्ली आधा भाग एवं आधा भाग राईस ब्राइन (कोढ़हा) बारीक वाला देना चाहिए। प्रत्येक 4 दिवस के बाद जाल चलाकर मत्स्य बीज की जांत करते रहना चाहिए।

रखरखाव हेतु विशेष ध्यान देने योग्य बातें :-

- नर्सरी में हमेशा प्लवक की जांच करते रहना चाहिए।
- नर्सरी में पर्याप्त भोजन उपलब्ध रहने पर पूरक आहार का अंतराल बढ़ा देना चाहिए।
- नर्सरी में घुलित ऑक्सीजन एवं पानी के पी.एच. की जांच हमेशा करते रहना चाहिए। ऑक्सीजन कम होने एवं पी.एच. 7.5 से कम होने पर हल्का चूने का घोल का छिड़काव करना चाहिए।
- चूना एवें पोटाश डालने से प्लेक्टॉन मर जाते हैं परन्तु 36 से 48 घंटे के अंदर पुनः प्लेक्टॉन बन जाते है।
- स्पान से फ्राई मत्स्य बीज बनने पर 15वें दिन फ्राई की या तो बिक्री कर देवें या अन्य नर्सरी में स्थनांतरण अवश्य कर देवें अन्यथा फ्राई से फिंगर लिंग की उत्तरजीविता का प्रतिशत एकदम कम हो जावेगा।
- सघन मात्रा में फ्राई का संचयन करने से फिंगर लिंग की बाढ़ पर विपरीत प्रभाव पड़ता है।
- नर्सरी का रख-रखाव कृषक को प्रतिदिन सुबह-शाम एवं दोपहर के समय घूम-घूम कर करते रहना चाहिए।

5. मत्स्य बीज की पैकिंग एवं परिवहन :-

मत्स्य बीज स्पान, फाई एवं फिंगर लिंग की प्रति पैकिंग कितना मात्रा रखी जाए वह नर्सरी से तालाब की दूरी पर निर्भर करती है। 100 मिलोमीटर से कम दूरी हेतु 24 घंटे के लिए लगभग 40 हज़ार स्पान प्रति पैकिंग में, फ्राई 1000 हजार एवं फिंगर लिंग 300 नग डालना चाहिए। 200 से 400 किलोमीटर की दूरी एवं 24 घंटे हेतु स्पान फ्राई फिंगर लिंग की मात्रा आधी कर देना चाहिए।

मत्स्य बीज स्पान परिवहन के पूर्व उसके यॉक (खाने की थैली) के अवशोषण का ध्यान रखना चाहिए, क्योंकि यॉक से ही स्पान को भोजन प्राप्त होता है। अतः स्पान परिवहन में लगने वाले समय का स्पान के यॉक भोजन प्राप्त होता है। अतः स्पान परिवहन में लगने वाले समय

का स्पान के यॉक अवशोषण समय से घटाकर परिवहन करना चाहिए एवं स्पान का तत्काल नर्सरी पौंड में संचयन करना चाहिए अन्यथा भूखे रहने के कारण स्पान पैकिंग में ही मर जायेगा कई बार देखा गया है कि जिन्दा स्पॉन पैकिंग किया जाता है, परन्तु परिवहन में या संचयन से पूर्व स्पान में आंशिक मृत्यु होती है या पूर्ण रूप से मर जाता है। स्पान का परिवहन बहुत सावधानी पूरक करना चाहिए। इसी प्रकार फ्राई, फिंगर लिंग पैकिंग एवं परिवहन बहुत सावधानी पूरक करना चाहिए। इसी प्रकार फ्राई, फिंगर लिंग पैकिंग एवं परिवहन के 4 घंटे पूर्व नर्सरी तालाबों से निकाल कर कंडीशनींग हापा में रखकर पानी का छिड़काव करना चाहिए एवं धूप में हापा नहीं लगाना चाहिए। जब फ्राई, फिंगर लिंग के पेट से चारा निकल जावे और मत्स्य बीज में अच्छी फुर्ती आ जावे तो स्थल की दूरी, मत्स्य बीज की आकार (साईज) एवं परिवहन में लगने वाले समय व तालाब में संचयन के समय को ध्यान में रखकर मत्स्य बीज की मात्रा प्रति पैकिंग में रखना चाहिए। कई बार कृषक भाईयों को रात्रि में मत्स्य बीज मिलता है वह सुबह होने का इंतजार करता रहता है और मत्स्य बीज मरने लगता है। अतः तालाब में संचयन के समय एवं पैकिंग के समय में पर्याप्त तालमेल होना चाहिए। यह सावधानी मत्स्य बीज क्रेता एवं विक्रेता दोनों को रखना अति आवश्यक है। देखा गया है कि परिवहन/पैकिंग में असावधानी से मत्स्य बीज मरने पर कृषकों को भारी आर्थिक क्षति उठानी पड़ती है। खुले (ओपन) रूप से परिवहन करने के पूर्व खुला मत्स्य बीज परिवहन कार्य में प्रशिक्षित व्यक्ति से ही काम लेना चाहिए अन्यथा खुला मत्स्य बीज में मत्स्य बीज मरने की संभावना अधिक रहती है।

मत्स्य बीज पैकिंग करते समय एक भाग पानी एवं तीन भाग ऑक्सीजन डालकर पॉलीथीन में अच्छे से गठान बांधकर थैला या टोकरी में रखना चाहिए। थैला या टोकरी को दो सतह से ज्यादा एक दूसरे के ऊपर नहीं रखना चाहिए। अन्यथा परिवहन में पैकिंग से रिसाव होने की संभावना अधिक रहती है। धूप से पैकिंग थैलों का बचाव आवश्यक है अन्यथा अधिक तापमान के कारण मत्स्य बीज मर जावेगा। समान साइज के मत्स्य बीज एक साथ डालना चाहिए अन्यथा छोटे बड़े आकार के बीज एक साथ पैकिंग करने पर छोटे आकार के बीज एक साथ पैकिंग करने पर छोटे आकार के बीज मर जाते हैं।

6. मत्स्य बीज विक्रय एवं तालाबों में संचयन:-

मत्स्य बीज संवर्धन पोखर या तालाबों में मत्स्य बीज स्पान, फ्राई, फिंगर लिंग संचित करने के पूर्व पैकिंग को थैलों से निकाल कर नर्सरी या तालाब के पानी में दस मिनट तक रखना चाहिए एवं पैकिंग खोलकर उसे नर्सरी तालाब का पानी भर कर पैकिंग के पानी का तापमान एवं नर्सरी

के पानी का तापमान एक हो जाने देना चाहिए। अन्यथा मत्स्य बीज, संचयन के समय मर जाने की संभावना रहती है। जब तापमान दोनों पानी का समान हो जावे तो धीरे-धीरे पैकिंग से स्पान, फ्राई, फिंगर लिंग को नर्सरी/तालाब में छोड़ना चाहिए।

मत्स्य बीज संचयन के पूर्व नर्सरी/तालाब का पानी विषैला तो नहीं है जांच कर लेना चाहिए। इस हेतु एक पैकिंग को खोलकर कुछ समय तक तालाब/नर्सरी का पानी भर कर इसकी जांच कर लेना चाहिए। यदि नर्सरी/तालाब के पानी में मत्स्य बीज स्पान, फ्राई, फिंगर लिंग मर रहे हो तो संचयन नहीं करना चाहिए। इस हेतु मत्स्य कृषक विकास अभिकरण/मत्स्य विभाग के मैदानी अमले के सतत् सम्पर्क में रहकर पानी एवं नर्सरी/तालाब में पर्याप्त भोजन है या नहीं जांच करवाएं और समय-समय पर उनसे सलाह लेते रहे।

मत्स्य बीज संवर्धन की आर्थिक दृष्टिकोण से मूल्यांकन

	स्पान से फ्राई		इकाई 0.4 हेक्टेयर (एक एकड़)		
क्र.	विवरण	मात्रा	दर	राशि	विशेष
(अ)	केपिटल कास्ट				
1.	नर्सरी की प्रारंभिक तैयारी	-	-	720.00	केपिटल कास्ट जो एक वर्ष में खर्च होगी एवं पाँच वर्षों तक चलेगी।
2.	पानी आवागमन व्यवस्था	2	1750.00	3500.00	
3.	उपकरण (प्लेक्टॉन नेट, फ्राई नेट एवं हापा)	-	-	4000.00	
				(अ) 8220.00	
(ब)	आवर्ती व्यय				
1.	महुआ खल्ली	800 कि.ग्रा.	5.00	4000.00	
2.	चूना	200 कि.ग्रा.	3.00	600.00	
3.	गोबर कच्चा	8000 कि.ग्रा.	0.20	1600.00	
4.	सुपर फास्फेट	100 कि.ग्रा.	3.00	300.00	
5.	यूरिया	200 कि.ग्रा.	5.00	1000.00	
6.	स्पान बीज (कतला पैकिंग परिवहन सहित)	40 लाख	750.00	24000.00	मिश्रित स्पान की दर 700/- 40:30:30 (कतला, रोहू, मग्रल)

7. पूरक आहार सरसों खल्ली	336 कि.ग्रा.	7.50	2520.00
8. दवाई अन्य व्यय	-	-	500.00
9. नर्सरी प्रबंधन	-	-	480.00
			(ब) 41,000.00 2 फसल
			(अ)+(ब) 49,000.00
दो फसल की कीमत	-	-	98,440.00
केपीटल कास्ट	-	-	1000.00
			97,440.00
आय मत्स्य बीज उत्पादन	60%	@5000/-	1,20,000.00
शुद्ध आय			22,560.00
	15+15 दिवस में		45,120.00
	(30 दिवस में)		

◆

पेरियार नदी बेसिन के चार स्टेशनों के पानी गुणों का मौसमी परिवर्तन

मोहम्मद अशरफ पी.[1] एवं एम.के. मुकुंदन

केरल के एरणाकुलम जिले के कणक्कनकडवु, पुरपल्लिकावू, पातालम और मञ्जुम्मल से होकर बहती पेरियार नदी के पानी के गुण का मूल्यांकन करने के लिए अध्ययन किया गया ताकि इस पानी को पीने के योग्य बना सकें। पोषक धातु जैसे अयन, मैंगनीज, कॉपर और जिंक कभी-कबार दिखाई दिए और अधिकतम स्वीकार्य सीमा के नीचे था। कणक्कनकडवू से जनवरी - मार्च में इकट्ठे किए गए नमूनों में मेरकूरी और लेड विद्यमान था। अध्ययन अवधि के दौरान कुछ महीनों में आरसेनिक, सेलिनियम, क्रोमियम और कैडमियम कहीं-कहीं दिखाई दिए। गर्मियों के समय मगनीशियम और कैलशियम के ज्यादा उच्च स्तर दिखाई दिए। हैड्रोग्राफिक आंकड़ों से यह पता चला कि बारिश के मौसम में सभी स्रोत अम्लीय pH, पंकिल और कम खारापन वाला है और गर्मियों के समय नाइट्रेट, सल्फेट और कठोरता उच्च था। अन्य जगहों में कणक्कनकडवू और पुरपल्लिकावू में ज्यादा खारापन था और गर्मियों के समय कुछ विषैले धातू मौजूद था और अन्य जगहों में यही सीमा में था। परिणाम दिखाया कि कुछ गुणता प्रबंधन तरीकों के सहारे इन पानी के स्रोतों को पीने योग्य पानी के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है जिससे कोचि शहर के पीने के पानी की समस्या दूर किया जा सकता है।

दुनिया के आबादी के 80% तटीय इलाकों में स्थित है और इन इलाकों में प्राथमिक ज़रूरतों के लिए पानी की उपलब्धता अपर्याप्त है। एरणाकुलम केरल की आर्थिक राजधानी है और (2000 सेनसस) के अनुसार इसकी जनसंख्या 30,098,378 है जो दिन ब दिन बढ़ता जा रहा है। एरणाकुलम शहर में 12,7000 हेक्टर पानी का इलाका है फिर भी यहाँ पानी की कमी है। कोचिन के नदीमुख की गतिशीलता अपने स्वभाव में बदलाव लाती है, कि इसकी परिचालन मुख्य नदियों के स्वच्छ जल की बहाव पर मुख्यतः आश्रित है, दक्षिण-पश्चिमी मनसून (जून-सितंबर) के दौरान पेरियार के वार्षिक बहाव 5180mm^3 और मुवाट्टुपुष़ा नदी के वार्षिक बहाव

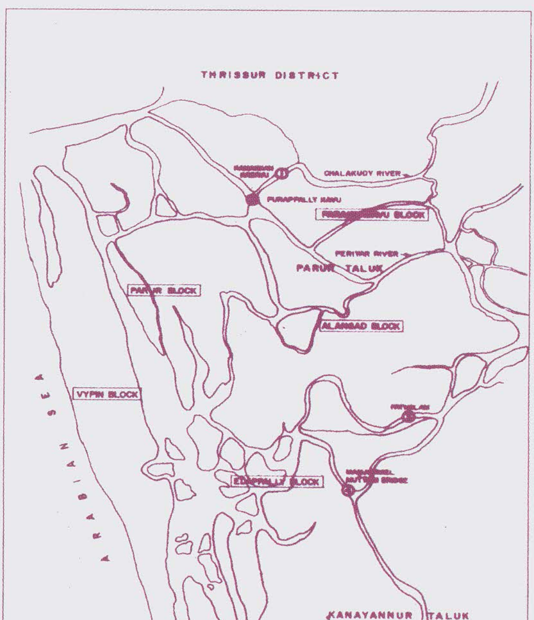
1. वरिष्ठ वैज्ञानिक, मत्स्यन प्रभाग, केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोची - 29

4780mm^3 है। अरेबियन समुद्र से उन्नत खारा जल आती है जिस से खारापन घुस जाता है और पश्च मनसून अवधि तक (अक्तूबर-जनवरी) उन्नत स्तरित अवस्था में रहता है। पूर्व मनसून अवधि के दौरान (फरवरी-मई) आंशिक से पूरे मिश्रित स्थिति में होता है, जिस से स्वच्छ जल का समानुपात गिर जाता है।

नदी पर्यावरण में पुष्टिकारक का लक्षण मुख्यतः बारिश का स्थानिक और तात्कालिक फर्क, स्वच्छ पानी बहाव का मात्रा, समुंदर से ज्वारीय घुस पैठ और फैटोप्लांक्टन उद्ग्रहण और पुनरूत्थान जैसे जीव विज्ञानी गतिविधियों पर आधारित है। ग्रेटर कोचिन डवलपमेंट अथोरिटि के अनुरोध पर मौसमी फर्क के आधार पानी गुण और पीने के लिए प्राकृतिक पानी का पता लगाने के लिए यह अध्ययन किया गया।

सामग्री और तरीके

जून 1999 से अप्रैल 2000 (चित्र 1) के बीच एरणाकुलम जिले के कणक्कनकडवू (स्टेशन 1 पुरपल्लिकावू (स्टेशन 2) पातालम (स्टेशन 3) मंजुमेल (स्टेशन 4) में दो महीने में एक बार पानी के नमूने इकट्ठे किए गए। प्रत्येक नमूना स्थान के ऊर्ध्वप्रवाह और अनुप्रवाह से



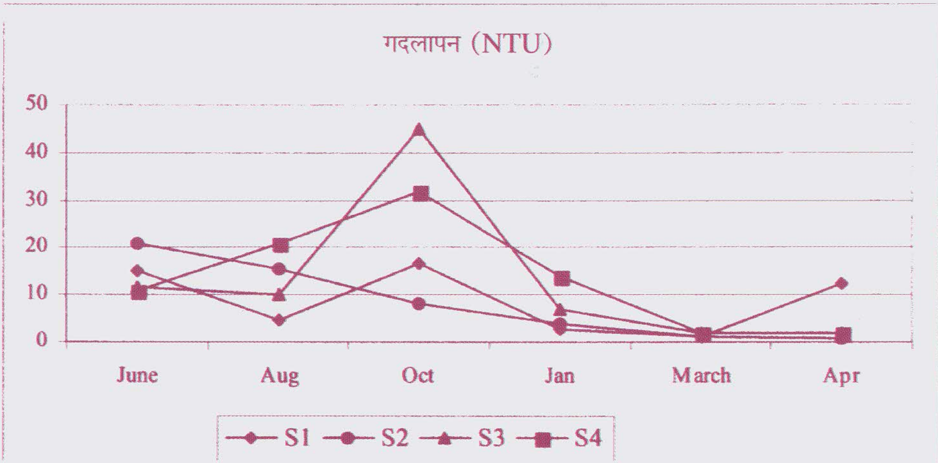
चित्र 1. सैंपलिग स्टेशनों का मानचित्र

सतही और निचला पानी से पानी इकट्ठा किया गया, स्टेशन 3 में केवल अपस्ट्रीम सर्फेस और बोटम पानी इकट्ठा किया गया। नमूनों को प्रयोगशाला लाया गया और हिमीकृत स्टोरेज (0^0) में रखा गया। नमूनों को निम्नलिखित दिनांकों में इकट्ठा किया गया। 14 जून 1999, 16 अगस्त 1999, 21 अक्तूबर 1999, 5 जनवरी 2000, 8 मार्च 2000, 15 अप्रेल 2000। भौतिक रासायनिक लक्षण जैसे pH, गंदलापन, कुल कठोरता, क्लोराइड, सल्फेट, नाइट्रेट और डिटरजेंट को स्तरीय तरीकों द्वारा विश्लेषित किया गया। (APHA 1980) न्युट्रिएंट विषैले और ट्रेस एलिमेंटस जैसे आरसेनिक, कैलशियम, कैडमियम, क्रोमियम, कॉपर, अयन, मैंगनीज, लेड, सेलिनियम और जिंक को ICPAES Labitam 8410 द्वारा विश्लेषित किया गया और मेरकूरी विश्लेषक से कोल्ड वेपर अससोरप्शन तकनीक द्वारा मेरकूरी विश्लेषि किया गया। सैपलिंग समय में प्रत्येक स्टेशन से इकटठे किए गए चार नमूने अपस्ट्रीम सर्फेस, अपस्ट्रीम बोटम, डाउन स्ट्रीम सर्फेस और डाउन स्ट्रीम बोटम को सभी प्राचल के लिए विश्लेषित किया गया और मूल्यांकन के लिए उनके औसत को लिया गया। केरल में 3500-4000 mm बारिश मिलती है और यहाँ तीन भिन्न मौसम हैं। मनसून (जून-सितंबर), पश्च मनसून (अक्तूबर - जनवरी) और गर्मी या पूर्व मनसून (फरवरी)। दिसंबर और जनवरी के महीनों में थोड़ा सा ठंड़ को छोड़ दें तो कोई खास सर्दी का मौसम नहीं होता।

आंकड़ों को टाबूलेट कर एम एस आफिस सोफट वेयर के एक्सेल में मौजूद ANOVA द्वारा विश्लेषित किया गया।

परिणाम और परिचर्चा

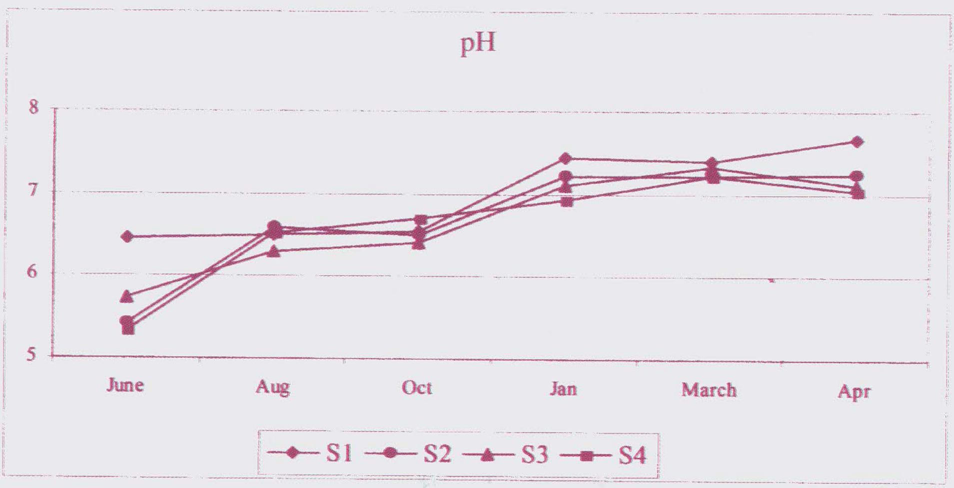
मनसून में इकट्ठा किए गए पानी नमूनों का गंदपालन ज्यादा था जबकि अन्य मौसम में यह ज़रूरी स्तर से कम था। (10 NTU) अन्य स्टेशनों की तुलना में स्टेशन 3 और स्टेशन 4 में जून और अक्तूबर के बीच में बहुत गंदेलापन था और पीने योग्य पानी के आधार का अधिकतम अनुमति सीमा 10 NTU (चित्र 2) है। बारिश के कारण नदी में पानी का अंतर्प्रवाह के कारण मनसून में गंदपालन ज्यादा होता है। pH जून से अक्तूबर के दौरान pH (चित्र 3) मात्रा 5.32 से 6.70 में बदला और बाकी के समय में यह अल्केलाइन के लिए न्यूट्रेल था (6.92 से 7.65)। जून से सभी स्टेशनों में औसत pH 5.73 था, यह बहुत ही कम है, खासकर स्टेशन 2 से 4 में अगस्त और अक्तूबर में यह क्रमश : 6.50 और 6.55 था। जनवरी से अप्रैल में इकट्ठे किए गए pH नमूने 7.18 से 7.28 में विविधता थी। अन्य स्टेशनों की तुलना में स्टेशन 4 में लगभग न्यूट्रेल pH दर्ज हुआ (7.0+0.2) निचले पानी में pH में थोड़ा सा कमी नज़र



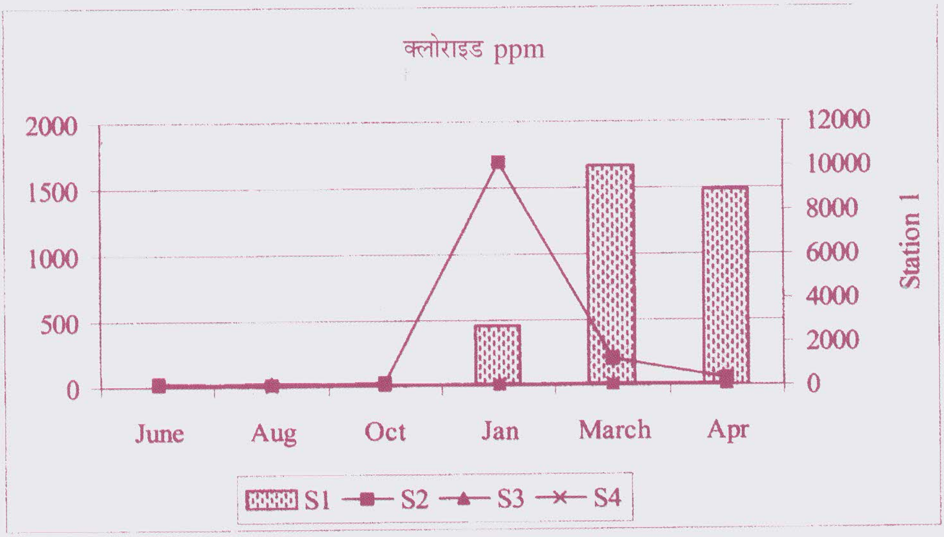
विविध स्टेशनों के नदीजल में गदलापन के मौसमी रूपान्तरण

आया, जिससे निचले अवरुद में जैव सामग्री के मलवा सडन होता है और फलस्वरूप जैव अम्ल का उत्पादन होता है।

क्लोराइड जो कि खारापन का सूचक है, जून और अक्तूबर के बीच इकट्ठे किए गए नमूनों में 8.15 - 31.91 ppm (fig 4) के बीच रहा और सांद्र जून अगस्त और अक्तूबर में 12.27 - 31.91, 12.40 - 21.27 और 8.10 - 31.55 रहा। स्टेशनों में नं 2 दर्ज किया गया और



विविध स्टेशनों के नदीजल में pH *का मौसमी भिन्नता*



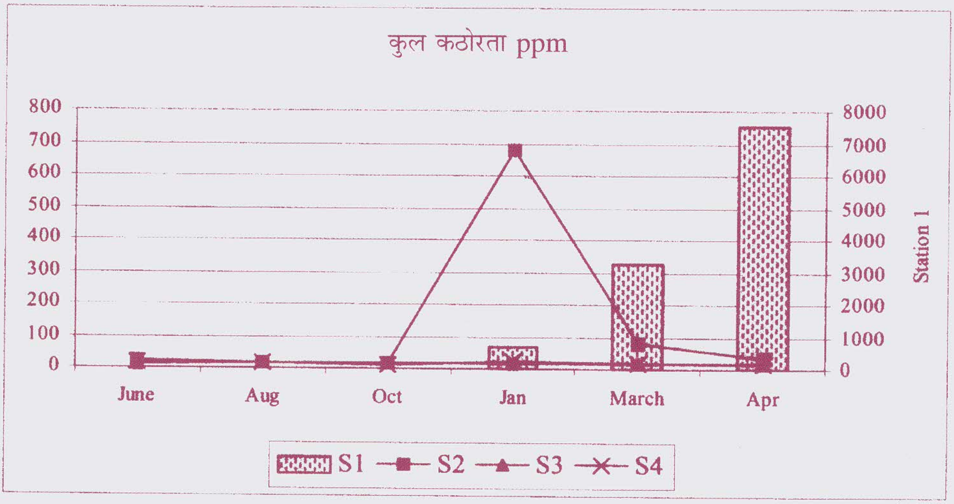
चार नदीस्त्रोतों से एकत्रित पानी के क्लोराइडों के मौकमी भिन्नता। Y2 अक्ष स्टेशन 1 के सान्द्रण को दिखाने के लिए प्रयुक्त है।

स्टेशन 3 में अगस्त महीने में क्लोराइड का उच्च मात्रा दर्ज किया गया। जबकि ऊर्ध्वप्रवाह पानी में अनुप्रवाह की तुलना में थोडा सा उच्च खारापन था। जनवरी और अप्रैल के बीच इकट्ठे किए गए नमूनों में स्टेशन 1 में क्लोराइड का उच्च सांद्र रहा, शायद यह ज्वार के कारण लवण चढाई और ऊर्ध्वप्रवाह में स्वच्छ पानी का बहाव के कारण भी हो सकता है। स्टेशन 1 में जनवरी से अप्रेल के बीच क्लोराइड सांद्र 2747 से 10017 में रहा। उसी प्रकार इस अवधि में स्टेशन 2 में क्लोराइड का उच्च स्तर रहा (51 - 1693) इससे यह साबित होता है कि स्टेशन 1 और स्टेशन 2 में गर्मियों में ज्यादा लवण चढ़ाई होता है और इस पानी को पीने योग्य बनाने के लिए कुछ उपाय किए गए हैं। इस अवधि में क्लोराइड स्टेशन 3 और 4 में 12.05 से 17.77ppm रहा। 1000 ppm से परे खारापन पीने योग्य पानी के लिए अच्छा नहीं हैं क्योंकि यह ठीक नहीं किया जा सकता और लवणीकरण दूर कराना खर्चीला होता है।

इस अवस्था में कणक्कनकडवू और पुरपल्लिकावु के पानी के स्रोतों को गर्मियों के मौसम में पीने के लिए उपयोगी नहीं है। फिर भी ज्वार को रोकने के लिए एक रोध का निर्माण कर इन स्टेशनों के पानी योग्य रखा जा सकता है। गर्मियों के मौसम में उच्च खारापन / क्लोराइड कम बारिश के स्वच्छ पानी की कमी, वायुमंडलीय तापमान और हवा की अवस्था से गहरे तटीय इलाकों में बाष्पीकरण का उच्च दर के कारण है।

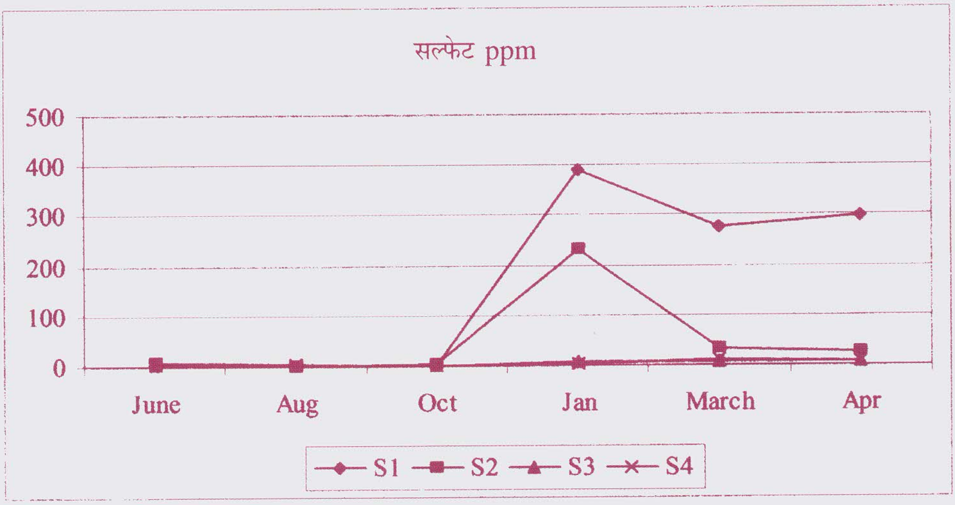
पीने के पानी में अब अनुमतियोग्य कुल कठोरता 600 ppm और जनवरी से अप्रेल (तस्वीर 5) में स्टेशन 1 और स्टेशन 2 से इकट्ठे किए नमूनों में उच्च था। अन्य सभी स्टेशनों में यह जनवरी के महीनों में ही ज्यादा रहा। यह गुण मगनिशियम, कैलशियम, सल्फेट और क्लोराइड से अंर्तसंबंधित है जून, अगस्त और अक्तूबर (तस्वीर 6) सल्फाइट सांद्र 1.8 से 9.11, 0.60 से 2.03 और 0 से 3.69 ppm में क्रमशः फर्क हुआ। स्टेशन नं 2 का सतह जल अन्य स्टेशनों की तुलना में सल्फेट सांद्र उच्च था और जनवरी, मार्च और अप्रेल में स्टेशन 1 और 2 में उच्च मूल्य 233-390,31 - 275 और 26-296 mm क्रमशः रहा। स्टेशन 1 और 2 में गर्मियों के मौसम में यह उच्च रहा।

अध्ययन अवधि में नाइट्रेट सांद्र 0 से 28 ppm रहा (चित्र 7)। परिणामों में जून-मार्च और

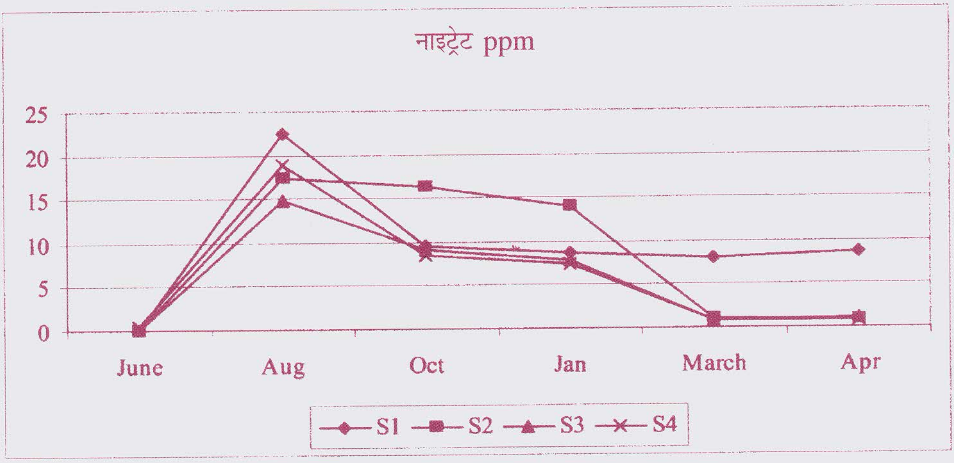


चार नदीस्त्रोतों से इकठ्ठे किए पानी का कुल कठोरता (ppm) के मौसमी भिन्नता। Y2 अक्ष स्टेशन 1 के सान्द्रण को दिखाने के लिए प्रयुक्त है।

अप्रेल के दौरान नाइट्रेट का कम स्तर पाया गया और अवधि में स्टेशन 1 में अन्य स्टेशनों की तुलना में उच्च नाइट्रेट स्तर रहा। सतह की तुलना में तल के पानी में नाइट्रेट का निम्न स्तर रहा। अगस्त, अक्तूबर और जनवरी के दौरान नाइट्रेट 14.90 - 22.55, 9.10 - 16.22 और 7.50 से 13.95 क्रमशः रहा। स्टेशन 2 में अगस्त - जनवरी में उच्च नाइट्रेट सांद्र रहा और स्टेशन 1 दूसरे स्थान पर रहा। पश्च मनसून में सबसे दूर स्थित स्टेशन में नाइट्रेट का उच्च सांद्र पेरियार नदी से स्वच्छ पानी अपवाह का प्रभाव दर्शाया।

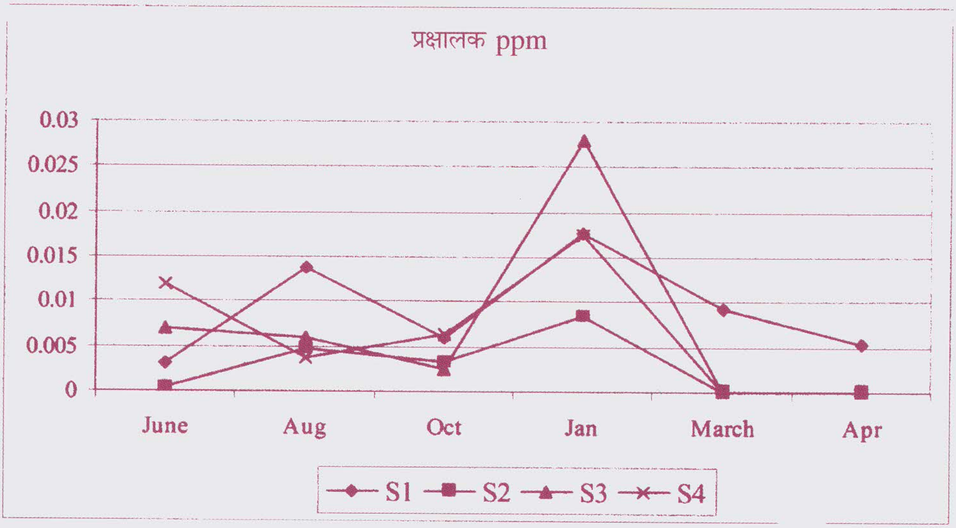


चार नदीस्त्रोतों से एकत्रित पानी के सल्फेट (ppm) की मौकमी भिन्नता।



चार नदीस्त्रोतों से एकत्रित पानी के नाइट्रेट (ppm) की मौकमी भिन्नता।

जहाँ पर मनुष्य रहता है उस इलाके में साबुन (प्रक्षालक) से होनेवाले संदूषण आम है। सभी स्टेशनों में जून से जनवरी के बीच प्रक्षालकों का लेश स्तर दिखाई दिया और मार्च के बाद स्टेशन 1 (चित्र 8) के सिवा किसी अन्य में दिखाई नहीं दिया। सांद्र 10 से 0.017 ppm के बीच था और स्वीकार्य स्तर 0.2 - 1.0 ppm के बीच रहा। मनसून और पश्च मनसून के दौरान प्रक्षालकों के सांद्र को तट से नदी में बहाने के लिए बारिश के अतिरिक्त पानी को आरोपित किया



चार नदीस्त्रोतों से एकत्रित पानी की प्रक्षालक के मौसमी भिन्नता

जा सकता है। अध्ययन किए गए न्यूट्रिएंट धातुओं में जनवरी से अप्रैल में इरट्ठे किए नमूनों में मगनिशियम सांद्र सबसे उच्च रहा। स्टेशन 1 में जाँच किए गए मैंगनीज जनवरी, मार्च और अप्रेल के दौरान उच्च रहा। 93, 438 और 463 ppm क्रमशः (सारणी 1) जून से अक्तूबर के दौरान mg स्तर 0.68 - 1.16 ppm रहा। जनवरी (95.62ppm) में स्टेशन 2 में mg का स्तर रहा और यह 3.94 ppm में कम हुआ। स्टेशन 3 और 4 में साल भर में फर्क 0 - 83 से 1.26 और 0.54 से 1.17 ppm क्रमशः था। कैलशियम में इसी प्रकार का नज़ारा देखा गया। मार्च - अप्रेल के बीच स्टेशन 1 में यह अधिकतम रहा। स्टेशन 2 में जनवरी में कैलशियम अधिकतम था, जो कि अप्रेल में 3.28 ppm में कम हुआ। स्टेशन 3 और 4 में कैलशियम 1.34 - 3.47 ppm और 2.11 - 3.77 था और यही अन्य स्टेशनों में कम था। स्टेशन में कैलशियम और मगनीशियम का उच्च स्तर जनवरी और अप्रैल में खारा अन्तर्गमन को आरोपित किया जा सकता है, जिससे उच्च खारापन और कठोरता होती है। इसको छोड़कर अन्य सभी स्टेशनों में कैलशियम और मगनीशियम स्तर सीमा में ही रहा। इसके अलावा सभी स्टेशनों में सालभर मगनीशियम और कैलशियम का स्तर स्वीकार्य सीमा में था।

स्टेशन 1 से इकट्ठे किए गए नमूनों में अयन दिखाई दिए जो साल भर में 0.03 ppm रहा और अन्य स्टेशनों में यह अनियमित रहा। फिर भी पाए गए अयन निर्धारित स्तर से कम था। मूर के अनुसार (1991) ज्यादातर सतही पानी में अयन को नियंत्रित करने के लिए ओक्सीकृत

सारणी 1

आ	क
cu	1
	2
	3
	4
Zn	1
	2
	3
	4
Fe	1
	2
	3
	4
mn	1
	2
	3
	4
Ca	1
	2
	3
	4
Mg	1
	2
	3
	4

अप्रेल
0.390
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0245
0.005
0
0.245
0.382
0.017
0.015
0.015
0.672

कटौती चक्र महत्वपूर्ण है। यह चक्र मौसम के अनुसार बदलता है, खासकर तालाब में गर्मियों के समय जब अनोक्सिक हैपोलिनियोन बनता है। पानी अवसाद अंतरापृष्ठ में आक्सीजन सांद्र अक्सर शून्य होता है। इससे Fe^{3+} का Fe^{2+} में कटौती होता है, जो कि पानी के कॉलम में ऊपर की ओर ले जाता है। ओक्सीकृत पानी से अविलेय Fe^{2+} से रिओक्सिडेशन होता है जो कि तह में रुक जाता है और चक्र की पुनरावृत्ति होती है।

स्टेशन 1 को छोड़कर किसी भी स्टेशन में मैंगनीज दिखाई नहीं दिया। जहाँ जून और जनवरी के महीनों में 0.22 ppm था। जून में लेश स्तर में स्टेशन 1, 3 और 4 में तांबा मौजूद था। (0.01 ppm) अन्य नमूनांकन अवधि में यह जांच स्तर से कम था। जून और अगस्त के नमूनों में ज़िंक मौजूद था और सांद्र 0 से 0.02 ppm में और 00.07 ppm में फ़र्क दिखलाया। अजमल और उड्डिन अलीगढ ने म्यूनसिपल और बहते पानी में जिंक स्तर पाया जो कि 0.02 0.27ppm, 0.029 से 0.36ppm और 0.01 से 0.18 ppm क्रमशः था।

स्टेशन 2 में अगस्त में अनुप्रवाह गहरे पानी को छोड़कर किसी अन्य नमूनों में क्रोमियम दिखाई नहीं दिया। जून और अक्तूबर के नमूनों में (0.002 ppm) ज्यादातर कैडमियम सांद्र दिखाई दिया। स्टेशन 1 में मार्च और अप्रेल के दौरान इकट्ठे किए गए नमूनों में Hg लेश दिखाई दिए जिसका सांद्र 0.21 से 0.24 ppm था जो यह दर्शाता है कि विषैला स्तर और औद्योगिकीय प्रदूषण का संकेत देता है। ऊर्ध्वप्रवाह की ओर बहती पानी की अपेक्षा नीचे की ओर बहती पानी में थोड़ा ज्यादा सांद्र था। इन ओरगानिक और मीथाइल मेरकूरी हल्के अम्ल हैं और ये सल्फाइड में सल्फाइड कोंप्लेक्स रूपायित करती हैं। क्लोराइड ज्यादा होने पर भी, ये कॉपलेक्स नदीमुख पानी के यातायात में अविकल रहती है। मूर (1991) कैलशियम, मगनीशियम, लेड, सेलिनियम और कुल कठोरता और क्लोराइड से मरकुरी का सशक्त सकारात्मक परस्पर सम्बन्ध है। केवल स्टेशन 1 से आरसेनिक पाया गया खासकर मार्च, अप्रेल और जून में और उनका औसत सांद्र 0.395, 0-390 और 0.008 ppm क्रमशः था। आमतौर पर पीने योग्य पानी में आरसेनिक अवशेष कम रहता है और इन सांद्रों में कम विषवैज्ञानिक महत्व होता है। हाल ही में पश्चिम बंगाल और बंगलादेश में से आरसेनिक विषाक्तता रिपोर्ट किया गया। स्टेशन 1 के नमूने संदूषण सीमा 0.05 ppm पार किया। यह पास के कारखानों के कारण हो सकता है।

पानी के नमूनों में जनवरी, अप्रेल और जून में लेड पाया गया। सांद्र रेंज 0 - 0.035, 0.004 - 0.05, 0.01 - 0.038 और 0 - 0.01 ppm क्रमशः जनवरी, मार्च, अप्रेल और जून में था। मार्च में इकट्ठे किए गए नमूनों में लेड ज्यादा था। स्टेशन 1 में लेड का उच्च स्तर

पाया गया। औसत लेड सांद्र 0.352, 0.053, 0.040 और 0.040 क्रमशः स्टेशन 1,2,3 और 4 में था। लेड खासकर मानवोद्‌भवी आधारों में तैयार किया गया, खासकर इंधन कंबस्टन से। अजमल और उड्डिन ने अलीगढ़ के स्थिर पानी, बहती पानी और बोरवल से 0.0008 - 0.0055, 0.005 - 0.0025 और 0.025 ppm क्रमशः रिपोर्ट किया। गर्मियों में स्टेशन 1 में सेलिनियम पाया गया। सांद्र मार्च और अप्रेल में क्रमशः 1.212 और 0.672 ppm था। बाकि सभी स्टेशन पूरे मौसम में सेलिनियम से मुक्त था।

अध्ययन ने कोचिन के चार नदी स्रोतों के भौतिक रासायनिक लक्षणों की जानकारी दी। कणक्कनकडवू और पुरपल्लिकावू में गर्मियों में विषैले धातु अवशेष और ज्यादा खारापन दर्ज किया। इस पानी के स्रोतों को कुछ प्रबंधन कार्यों के सहारे पीने के पानी की समस्या का हल किया जा सकता है। ◆

मछलियों के पालन में पाये जाने वाले पोषक तत्व

डॉ. सुशांत पुणेकर

आबादी के बढ़ने की तेज रफ्तार और विशेष तौर पर बड़ी तादात में लोगों का गाँवों से शहरों की ओर पलायन करने से शहरी इलाकों में तेजी से बढ़ोत्तरी हो रही है। इससे खेती की जमीन कम हो रही है। इसके अलावा कीटनाशक दवाओं और रासायनिक खाद के बेहद उपयोग से जमीन की उर्वरता पर भी विपरीत असर पड़ा है। इतनी बड़ी आबादी के भोजन की समस्या के निराकरण के लिए विशेषज्ञों ने अब खेती-बाड़ी के अलावा दूसरे ऐसे साधनों को बढ़ावा दिया है, जो प्रोटीन युक्त हों, जिनमें लागत अधिक नहीं लगती हो और जिनमें गरीब लोगों को रोजगार भी मिले। ऐसे साधनों में मत्स्य पालन और मत्स्य बेचना सर्वश्रेष्ठ हैं।

मत्स्य पालन, व्यावसायिक दृष्टि से आज संसार के प्रायः सभी देशों में महत्व रखता है। सर्वत्र आपको मत्स्य भोजी मिल जायेंगे। पोषक तत्वों और पदार्थों से संयुक्त होने के कारण भी भोजन में इसकी उपयोगिता और आवश्यकता पर आज ध्यान देना आवश्यक हो गया है। समाज के लिए मछली की उपादेयता इतनी अधिक है कि उसका न होना, उसके उत्पादन में कमी होना भी देश के लिए हानिकारक है। आज के युग में निरन्तर वृद्धि - शील मानव समाज के हल में मत्स्य उत्पादन की उपादेयता अग्रणी है एवं मत्स्य उत्पादन निरन्तर प्रगति पर है और प्रतिवर्ष बढ़ रहा है। जो कुल उत्पादन का एक तिहाई है। भारत में 16 लाख हेक्टेयर जल क्षेत्र में से अभी केवल 8 लाख हेक्टेयर जल क्षेत्र का उपयोग मछली पालन के लिए किया जा रहा है, इसका कारण यह है कि हमारे ग्रामीण किसान भाईयों को यह जानकारी नहीं है कि तालाबों का उपयोग करके अपनी आमदनी एवं पौष्टिक आहार एवं पोषक तत्वों को बढ़ा सकते हैं।

हमारे देश में परम्परागत विधि द्वारा मछली पालन से औसत उत्पादन करीब 600 कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर था जो हमारे मत्स्य पालन की वैज्ञानिक तकनीकों से अधिकतम उत्पादन क्षमता

मत्स्य विशेषज्ञ, कृषि विज्ञान केन्द्र, भारतीय पशु-चिकित्सा अनुसंधान संस्थान, इज्जतनगर, बरेली (उ.प्र.)

करीब 10,000 कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर प्रतिवर्ष तक पहुँच गयी है।

मानव पोषण एवं मछली :- मछली के मॉस में पौष्टिक तत्व बहुतायत में पाये जाते है। इसमें प्रोटीन की मात्रा दूसरे खाद्य पदार्थों की तुलना में अधिक होता है। इसलिए कहा जाता है कि मछली खाने से स्मरण शक्ति का बढ़ावा होता है। किसी भी बड़ी बीमारी के खत्म होने के बाद ताकत के लिए मरीज को मछली के तेल से बना टानिक दिया जाता है। इसका माँस अधिक सुपाच्य होता है। यही कारण है कि सभी देशों में मछली को आहार के रूप में खाया जाता है। तथा औषधियों विशेषकर बलवर्धक औषधियों के निर्माण में भी इसका उपयोग किया जाता है। परिणामतः देश विदेश में मछलियों की पर्याप्त खपत है।

विभिन्न खाद्य पदार्थों में उपलब्ध प्रोटीन

क्रमांक	खाद्य पदार्थ	प्रोटीन (प्रति में)
1.	खाद्यान्न (अनाज)	7.3 - 8.5
2.	शाक (सब्जी)	4.1 - 5.0
3.	दूध	3.0 - 4.3
4.	अण्डा	13.0 - 13.5
5.	मॉसए कलेजी आदि	18.5 - 19.3
6.	मछली (स्वच्छ जल की)	14.0 - 20.9

100 ग्राम मछली से मिलने वाले प्रोटीन की अन्य खाद्य पदार्थों से निम्न प्रकार से तुलना की

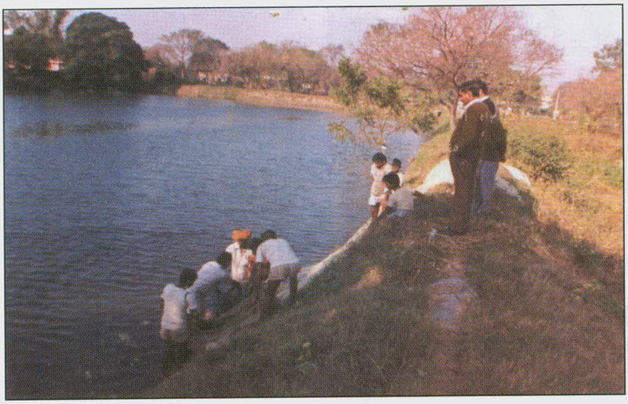
गई है-...............................

...............................100 ग्राम मछली से मिलने वाले प्रोटीन को पाने के लिये हमें 85 ग्राम दाल चना, 165 ग्राम गेहूँ, 285 ग्राम चावल, 500 ग्राम दूध और 15 अण्डों की आवश्यकता होती है। मछली में प्रोटीन के अलावा जीवन की खास जरूरत वाले दूसरे पदार्थ भी रहते हैं। 100

ग्राम मछली में 97 कैलोरी शक्ति, 1.46 ग्राम वसा, 3 ग्राम कार्बोहाइड्रेट, 68 ग्राम कैल्शियम, 2.75 ग्राम लोहा, 32 ग्राम फास्फोरस, 3 ग्राम पोटासियम और "ए" से "एफ" और "के" तक के विटामिन भरपूर मात्रा में रहते हैं।

शाकाहारी मछली में प्रोटीन की मात्रा 30-50 प्रतिशत तक पायी जाती है जबकि माँसाहारी मछलियों में अवगुणों के साथ-साथ कुछ अच्छे गुण भी पाये जाते हैं जैसे - इनके माँस में लोह तत्वों की मात्रा अधिक एवं चर्बी काँटें कम होते है जैसे - मांगुर, सीर, केरल एवं सिंधी माँसाहारी मछलियां हैं और उनमें प्रोटीन की मात्रा 40-55 प्रतिशत होती है। छोटी-छोटी प्रजातियों की अनावश्यक मछलियां जैसे -दडई, कोई, बजरिया, आदि को कभी-कभी भोजन के रूप में ग्रहण किया जाता है, जिससे भी आहार में प्रोटीन की पूर्ती होती है।

मिश्रित मत्स्य पालन का व्यवसाय बड़ा ही आसान व बड़े ही मुनाफे का है, इससे एक ओर तो हम देहातों में ताल-तलैयों में घिरी जमीन का सदुपयोग कर सकते हैं, और दूसरी ओर अधिक रोजगार व आमदनी एवं मानव आहार की व्यवस्था कर सकते हैं। मत्स्य पालन जिसमें भारतीय मूल की मत्स्य प्रजातियाँ जैसे-कतला, रोहू, नरैन, (मृगला) एवं विदेशी कार्प मछलियाँ जैसे-



सिल्वर कार्प, ग्रास कार्प एवं कामन कार्प इन सभी 6 प्रकार की (मछलियों) प्रजातियों को एक साथ एक ही तालाब में आसानी से 3:3:3:1 में 5,000 से 8,000 अंगुलिकाओं का संग्रहण प्रति हेक्टेयर जल क्षेत्र वाले तालाब में डाल कर के मत्स्य कृषक भाई अपने परिवार के

सदस्यों के प्रोटीन युक्त आहार की पूर्ती मत्स्य का भोजन के रूप में उपयोग करके कर सकते है। साथ ही अधिकतम उत्पादन करके अपने देश को प्रोटीन आहार अथवा पौष्टिक आहार प्रदान कर आय प्राप्त कर सकते हैं।

प्रति व्यक्ति मछली की खपत:-

हमारे देश में लगभग आधी जनसंख्या मत्स्य भोजी है, परन्तु हम प्रतिव्यक्ति को केवल 2.6 कि.ग्रा. मछली ही खिला पाते हैं। इसकी तुलना में जापान में लगभग 44 कि.ग्रा. प्रति व्यक्ति मछली की खपत है। जहाँ तक भारत में खपत का प्रश्न है ऑकडों से पुष्ट होता है, मीठे जल में किये गये कुल मत्स्य उत्पादन की 88 प्रतिशत खपत हमारे ग्रामीण अंचलों में ही हो जाती है तथा शेष 22 प्रतिशत शहरों में पहुँचती है, इसका कारण यह भी है कि अधिकाँश मत्स्य पालन केन्द्र या मत्स्य फार्म शहरों से दूर होते हैं। और मत्स्य पालकों को अपने उत्पाद शहर पहुंचाने में पर्याप्त धनराशि व्यय करनी पड़ती है। आज की वर्तमान स्थिति जब विश्व में खाद्य स्थिति का संकट काल है और जनसंख्या वृद्धि के अनुपात में खाद्य उत्पादन में वृद्धि नहीं हो पा रही है। सहायक भोजन के रूप में मछली पर ही दृष्टि जमती है जिसका उत्पादन बढ़ा कर खाद्य समस्या का हल किया जा सकता है।

पौष्टिक आहार योजना में मत्स्य पालन का योगदान:-

ग्रामीण क्षेत्रों में पंचायतों में मछली पालन व उत्पादन एवं मछली का आहार के रूप में उपयोग कराने के प्रयास की दृष्टि से पौष्टिक आहार योजना कई विकास खण्डों में प्रारम्भ की गयी है। इस प्रकार मत्स्य तालाबों से, प्राप्त पौष्टिक भोजन के साथ - साथ पंचायतों को आहार की दृष्टि से आत्मनिर्भर बना सकतें है। क्योंकि स्थानीय उत्पादन के द्वारा कम से कम उस ग्रामीण क्षेत्र के लोगों को आहार के रूप में सस्ती मछलियाँ उपलब्ध हो जायेगीं। इसके साथ ही वहाँ रहने वाले स्थानीय मछुआरों को रोजगार मिलेगा और पंचायतों को अतिरिक्त आय मिलेगी। साथ ही उत्पादित मछलियों में से 20 प्रतिशत गाँव के बच्चों व गर्भवती महिलाओं व माताओं में वितरित की जायें जिससे मछली खाने की आदत पड़ेगी व इन ग्रामीणों के स्वास्थ्य में सुधार होगा। इस योजना के अन्तर्गत प्रतिवर्ष नये नये विकास खण्डों में कार्यक्रम का विकास करके प्रोटीन युक्त खाद्य समस्या का समाधान किया जा सकता है।

मानव को प्रोटीन युक्त आहार प्राप्त करने के लिये सर्वप्रथम यह आवश्यक है कि वह मिश्रित मत्स्य पालन में पाली जाने वाली मत्स्य प्रजातियों के लिये उनके परिपूरक आहार का विशेष ध्यान रखें। इस हेतु निम्न बातें आवश्यक हैं-

1. मछलियाँ व भोजन की स्थिति :- तालाब से अच्छे मत्स्य उत्पादन के लिए अनुकूलतम रासायनिक तत्वों को उपलब्ध करने के साथ साथ समुचित मात्रा में मछली के भोजन जैसे - जीवाणु, प्लवकों आदि का होना आवश्यक है साथ ही रासायनिक तत्व जैसे - क्लोरिन, फ्लोरिन, आयोडीन, सिलिका, आर्सेनिक, मैगनीज आदि का पानी में होना आवश्यक है। साथ ही कार्बन, हाइड्रोजन, गंधक, नत्रजन, फास्फोरस, पोटाश, चूना और लोहा भी एक निश्चित मात्रा (अनुपात) में होना चाहिये।

2. मछलियों का आहार निम्न बातों में निर्भर होना चाहिये-

तालाब में संचित की मछलियों की संख्या

संचित मछलियों की माप एवं उनकी आयु

जल में घुली आक्सीजन का स्तर

दिये गये आहार की मात्रा व उनकी रचना

पी.एच. की माप

आहार देने की विद्यि

3. परिपूरक आहार का चयन किसान इस प्रकार करें कि आहार मछलियों के लिये रुचिकर, सुपाच्य, मछलियों की माँसपेशियों में पोषक तत्वों के निर्माण में अधिक से अधिक सहायक हो व लागत न्यूनतम व आसानी से उपलब्ध हो।

4. किसान खरपतवार नाशक दवाईयाँ जैसे - 2,4 डी., सोडियम आर्सेनाइट, अमोनिया, पैराकॉट एवं जलीय अमोनिया इत्यादि का इस्तेमाल अधिक मात्रा में न करें। जिससे कि मछली के स्वास्थ्य एवं मानव के द्वारा भोजन के रूप में ग्रहण करने पर पोषक तत्वों की हानि हो।

उल्लेखनीय है कि मनुष्य को वृद्धि एवं विकास के लिये आहार में विभिन्न तत्वों जैसे-प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, वसा, विटामिन एवं खनिज लवणों की निश्चित मात्रा में आवश्यकता होती है। इस आवश्यकता की पूर्ती मानव, मछली को भोजन के रूप में ग्रहण करके प्राप्त कर सकता है।

प्रोटीन युक्त मछली उत्पादन के लिये मिश्रित मत्स्य पालन तकनीकी सम्बन्धी जानकारी के लिये मत्स्य कृषक मत्स्य विशेषज्ञ, कृषि विज्ञान केन्द्र, भारतीय पशु-चिकित्सा अनुसंधान संस्थान, इज्जतनगर, बरेली से सम्पर्क करें। ◆

समुद्री आहारों में अवायवीय रोगजनक जीवाणु

के.वी. ललिता

सारी दुनिया में रोग और मृत्यु का प्रमुख कारण खाद्य पदार्थों से उत्पन्न बीमारियाँ है। खाद्य पदार्थों से उत्पन्न बीमारियों में जीवाणु, परजीवी और विषाणु शामिल हैं। खाद्य पदार्थों से उत्पन्न बीमारियों को दो वर्गों में बांटा जा सकता है, खाद्य पदार्थों से उत्पन्न संक्रामक रोग और नशा। संक्रामक रोग वाले सूक्ष्म जीवाणु आहार के माध्यम से जठरांत्र में प्रवेश करता है। ये संक्रामक सूक्ष्मजीवाणु मेजबान के शरीर पर आक्रमण करके या विषैले वस्तुओं को छोड़कर बीमारी फैलाते हैं। ये पीड़ित के जठरांत्र में या अन्य अवयव में बढते हैं। इस प्रकार के बीमारियों को साधारण रूप में "आहार से उत्पन्न संक्रामक रोग" कहते हैं।

अवायवीय रोगजनकों में दो जाति समुद्री आहार बीमारियों के उद्भेद के अभिशस्तित हैं। क्लोस्ट्रिडियम पेरर्फिंजेन्स मनुष्य में खाद्य आहार संक्रामक रोगों के लिए जिम्मेदार हैं। खाद्य आहार नशीली वस्तुओं के लिए क्लोस्ट्रिडियम बोटुलिनम जिम्मेदार हैं।

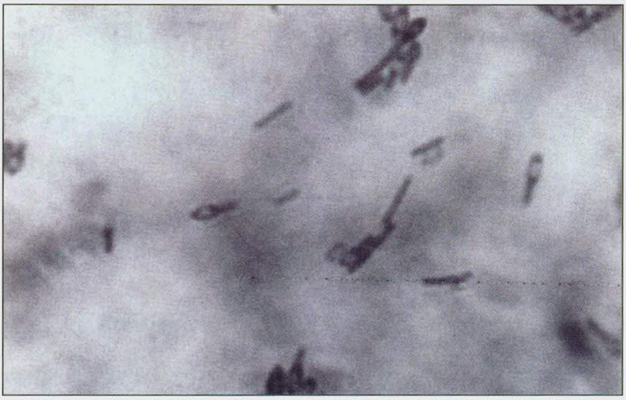
क्लोस्ट्रिडियम पेरर्फिंजेंस

मनुष्य में होनेवाले अवायवीय रोगजनक में क्लोस्ट्रिडियम का सबसे ज्यादा अध्ययन हुआ है। सा. पेरर्फिंजेन्स, पहले वेलषई नाम से जाना जाता था, यह गेस गेंग्रीन नामक घाव के लिए कसूरवार था। अमेरीकी जीवाणु विज्ञानी वेल्ष ने 1892 में पहली बार इसकी जानकारी दी। हालांकि इंगलैंड के नोक्स और मेक डोनाल्ड और अमरीका के मक क्लंग द्वारा 1940 में खाद्य विषाक्तता का संकेत दिया।

जीव और उसके लक्षण

सी पेरर्फिंजेस एक ग्राम पोजिटीव, अगतिशील खंभे आकार वाला अवायवीय है जो कि कई

प्रधान वैज्ञानिक, सूक्ष्मजीव विज्ञान, किण्वन एवं जैव प्रौद्योगिकी, प्रभाग
केन्द्रीय मात्स्यकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोचिन - 29



चित्र 1

सबटेरमिनल अंडाकार बीजाणु रूपायित करते हैं। इन जातियों को A से E तक पाँच किस्मों में विभाजित किया गया है, चार प्रमुख खतरनाक अतिरिक्त कोशीय विष/एक्सोटोक्सिन (आल्फा α, बीटा β, एपसिलोन ε, और अयोटा ι) और आठ छोटेवाले। पेरफिंजेस किस्म केवल 2 जीवविष प्रमुख जीवविष (टोक्सिन) का उत्पादन करता है जिसमें लेसिथिनेस (Phosphitopase C) प्रक्रिया होती है और यह खाद्य विषाक्तता के लिए उत्तरदायक है। किस्म जो α और β टोक्सिन उत्पादित करते हैं जो ऐंटेरिटिस नेकरोटिकेन्स का कारण बन जाता है, जो अधिक गंभीर है, बल्कि विरल भी। आन्त्रशोथ (ऐंटरिक) बीमारियों में जहाँ b जीव विष आंत्र कफ़ को तबाह करता है, वह नेक्रोसिस का कारण बन जाता है, जो अधिक गंभीर है, बल्कि विरल भी। आन्त्रशोथ (ऐंटरिक) बीमारियों में जहाँ b जीव विष आंत्र कफ़ को तबाह करता है, वह नेक्रोसिस का कारण बन जाता है।

खाद्य में बढोतरी एवं उत्तरजीविता

यह स्थापित हो गया है कि खाद्याहार में सी. पेरफिंजस, तापमान, ओक्सीकरण कटौती क्षमता (Eh), pH और पानी प्रक्रिया (a_w) स्तर आदि घटकों से प्रभावित हैं। बीजाणु का ताप सहन शक्ति, जीव खाद्य विषाक्तता उत्पन्न करने की क्षमता बढाने के लिए सहायकर होता है और इस प्रकार वे अधूरे पकाए खाद्याहारों में रहते हैं। C. पेरफ्रिंजेन्स का कायिक कोशिका

चित्र 2

का आपेक्षिक उच्च इष्टतम विकास तापमान (43 से 45^0C) तक हैं। विकास 12 से 50^0C के तापमान रेंज में होता है। पेरफ्रिंजेन्स का कायिक कोशिका न्यून तापमान संचयन के प्रति संवेदनशील है। अचल प्रावस्था कोशिका लोगारथमिक प्रावस्था कोशिकाओं की अपेक्षा ठंडे धक्कों पर ज्यादा प्रतिरोध शक्ति है। कायिक कोशिका हिमीकृत संचयन के प्रति संवेदनशील है। कायिक कोशिकाओं की ताप सहनशक्ति की तुलना 60^0C के गोमांस में पाई जानेवाली D मूल्य सहित स्पोट न बननेवाले बैक्टीरिया के साथ की जा सकती है। 0.31 मिनट से 38 मिनट से अधिक समय के लिए अंकित मूल्य से 100^0C में D मूल्यवाले बीजाणु विस्तृत इंटर स्ट्रेन फर्क दिखाते हैं।

C पेरफ्रिंजन्स को बढने के लिए बिलकुल कम पर्यावरण की ज़रूरत नहीं हैं। रिपोर्ट किया गया E_h-125 से + 350 mv है। सबसे कम a_w समर्थन विकास 0.93 से 0.97 रिपोर्ट किया गया। स्ट्रेन्स की वृद्धि को रोकने के लिए 7-8% सोडियम क्लोराइड की ज़रूरत है। C पेरफ्रिंजन्स का कायिक कोशिका pH के प्रति संवेदनशील है, जिसमें अनुकूलतम विकास pH 6 से 7 होता है।

आहार परिरक्षण पद्धति, आहार पद्धति में सी. पेराफ्रिजन्स के बीजाणु के अंकुरण और अपवृद्धि को रोकते है जिससे आहार में सी. पेरफ्रिजन्स नियन्त्रण होता है।

हौज़ (भण्डार)

स्वच्छ मत्स्य, कवच मत्स्य और पर्यावरण में सी. पेरफ्रिनजेन्स की उपस्थिति

सी. पेरफ्रिंजन्स किस्म A जो कि मिट्टी, जलीय पर्यावरण और मानव के जठरांत्र क्षेत्र और अन्य जंतुओं में स्वाभाविक रूप में मौजूद है इससे खाद्याहार संदूषित हो जाते हैं। किस्म B, C, D और E आविकल्पि परजीवी हैं, ज्यादातार घरेलू जंतुओं में, और ये मिट्टी में नहीं पाये जाते। मत्स्य और कवच मत्स्य का सी. पेरफ्रिन्जेन्स द्वारा संदूषण मशहुर है। स्फुट व्यापारियों के कच्चे मत्स्य और समुद्री आहार उत्पादों में सी. पेरफ्रिंजन्स पाया गया। फिन मत्स्य की अपेक्षा कवच मत्स्य में सी. पेरफ्रिंजन्स स्तर उच्च पाया गया।

खाद्य से उत्पन्न समस्याएँ

यूरोप और अमरीका में खाद्याहार उत्पन्न समस्याओं में वर्ष भर में सी. पेरफ्रिनजेन्स किस्म A द्वारा उत्पन्न आहार विषाक्तता आम बात है। हर साल जीवाणु के कारण उत्पन्न खाद्याहार

बीमारियों में सी पेरर्फिजेन्स किम्स A का स्थान दूसरा है, सालमोनला पहले स्थान पर है जो कि युनाइटेड किंगडम और केनेडा में जीवाणु खाद्याहार विषाक्तता के लिए कारणात्मक है और अमरीका में तीसरे स्थान पर। खाद्याहार उद्योग में यह जीव चिंता का विषय है क्योंकि मानव में खाद्याहार से उत्पन्न कई बीमारियों में यह भागीदार है।

1999-2001 में अमरीका में सी. पेरर्फिनजेन्स द्वारा हुए खाद्याहार बीमारियों में 1.3% समुद्री आहार से था। अमेरीका और जापान में सी. पेरफ्रिन्जेस खाद्य विषाक्तता के मामलों में कच्चा और संसाधित खाद्याहार शामिल थे। जापान में तापित और संसाधित मत्स्य उत्पादों से बनाए गए व्यंजनों में सी. पेरर्फिजेन्स खाद्याहार विषाक्तता हुई। इसके लिए उत्तरदायी प्रमुख घटक हैं तापमान, कम अपचयोपचय विभव, कम निजी स्वास्थ्य, संदूषित उपकरण, तैयार करने का तरीका और खपत जिससे सी पेरर्फ्रिन्जेन्स खतरनाक स्तरों में बढते हैं।

रोगजनन और रोग लक्षण

खाद्याहार बोटुलिसम वाले मामलों के वैषम्य में सी. पेरफ्रिंजन्स किस्म A विरले ही उतावलापन है। सी. पेरफ्रिंजन्स किस्म खाद्याहार विषाक्तता के रोगजनन में सी. पेरफ्रिंजन्स एंटरोटोक्सिन (CPE) शामिल है। सी. पेरफ्रिंजन्स से होनेवाला खाद्याहार विषाक्तता आमतौर पर संदूषित आहार लेने के 8-24 घंटों में होता है (>10^6 से 10^7 सी. पेरफ्रिंजन्स कायिक कोश/ग्राम)। आंत में जीवाण्वीय कोशों का बीजाणु पैदा होना और साथ में आंतरकोशिक एंटरोट्रोक्सिन का उत्पादन होता है। बीजाणुधानी (स्पेरांजिया) के लय में आंत्र लूमेन में टोक्सिन छोडा जाता है। आहार में स्पोरलेशन और एंटरोटोक्सिन उत्पादन भी हो सकता है। इस्त की बीमारी और पेट दर्द इसके लक्षण हैं। सिर चक्कर खाना, सर्दी और उल्टी शायद हो सकती है। इससे मृत्यु विरले ही नहीं होगा।

गेरट्रोटरनटेरैटिस के लक्षण को प्रेरित करने के लिए 8-10 mg. सी. पेरफ्रिंजन्स एंटरोटोक्सिन (CPE) को निगलना है। CPE को एंटोरोटोक्सिन के रूप में वर्गीकृत किया गया है क्योंकि बहुत सारे स्तनपायी वर्ग के जठरांत्र क्षेत्र से तरल और इलक्ट्रोलाईट के नष्ट का कारण हो जाता है। बढाए गए आंत्र लूप्स में एंटरोटोक्सिन से (फ्लयूड) तरल जमता है। ग्लूकोस अवशोषण संदमित होता है जबकि पोटासियम और बयकारबोनेट अवशोषण अप्रभाषित होता है। विलस टिप एपिथिलियल कोश के ब्रश बोडर्स एंटरोटोक्सिन की क्रिया का प्राथमिक जगह है। कोलरा के प्रभाव और ई कोली एंटरोटोक्सिन के विपर्यास में, यह चाक्रिक के स्तर को आंत्र म्यूकोसा में नहीं

बढाता जो कि तरल छोडता है।

शुद्धीकृत किस्म A एंटरोटोक्सिन का आणविक भार लगभग 35000 Da है। एंटरोटोक्सिन में 319 अमिनो अम्ल होता है जिसका अकेला पोलीपेपटाइड होता है। 60^0C में 5 मिनट के लिए गर्म करने पर एटरोटोक्सिन निष्क्रिय बनाया जा सकता है।

सी. पेरफ्रिंजन्स खाद्याहार विषाक्तता का निप्टान कई घटकों पर आधारित है। जैसे रोग प्रकरण और लक्षण, मरीज़ के मल में बड़ी मात्रा में सी पेरफ्रिंजन्स बीजाणु, वृद्धित आहार में एक ही प्रकार के कायिक कोश ($>10^6$ $>^{-1}$) और सेल में एंटरोटोक्सिन की उपस्थिति है।

पृथकीकरण और पहचान

बीमारी की प्रकोप के दौरान, समृद्धि संवर्ध की ज़रूरत नहीं क्योंकि सी. पेरफ्रिंजन्स समाविष्ट आहार या रोग कारण नमूनों में उच्च मात्रा में मौजूद होते हैं। सी. पेरप्रिजेन्स की गणना के लिए आमतौर पर उपयोग किए जानेवाले चुनिंदा आहार (मीडिया) की तैयारी करते है और सल्फाइट घटने पर काला कॉलनी उत्पन्न होते हैं। सबसे लोकप्रिय मीडिया ट्रिप्टोस सल्फाइट सैक्लोसेरीन अगर (TSC), ओलियानडोमैसिन/पोलीमैक्सिन/सल्फाडायोजैन/पेरफ्रिंजन्स (OPSP) मीडिया जो कि पोर प्लेट तरीके द्वारा 37^0C में 24 घंटे के लिए अवायवीय तौर पर उष्मायित किया जाता है। आहार और पानी में व्यवहार्य जीवाणु की संख्या को कम करने के लिए अतिसंभावित संख्या का प्रविधि का उपयोग होता है।

रोगविज्ञानीय उपयोगों के लिए सीरमप्ररूप आधारित कैप्सूलार प्रतिजन का प्रयोग करते है। कैप्सूलार एटीजेन्स के आधार पर स्टीरियो टाइपिंग होता है।

एंटरोटोक्सिन एस्से के लिए कई तरीके उपलब्ध हैं। पारंपरिक जैविक जांच जैसे लिगेटड इल्लीयल लूप और माउस चालेंज की जगह संवेदनशील, तुरंत और सुविधाजनक प्रतिरक्षात्मक तरीके ने ले ली। CPE के जांच के लिए कई सीरोलोजिकल (ELISA, RPLA) और जीन को पता लगानेवाले एस्से को विकसित किया गया है।

मत्स्य और मात्स्यिकी उत्पादों में सी पेरफ्रिंजन्स का रोकथाम:

सी. पेरफ्रिंजन्स का सब से महत्वपूर्ण बात उसकी उन्नत तापमान में बढ़ने और बीजाणु रूपायित करने की क्षमता है। इन दोनों की नियंत्रण तत्वों को ध्यान में रखना चाहिए। सी. पेरफ्रिंजन्स का नियंत्रण के लिए आहार को अच्छी तरह पकाना चाहिए। दूसरा तरीका सी.

पेरफ्रिंजन्स खाद्य विषाक्तता को रोकने का है, पकाए गए आहार को जल्दी ठंडा करें और इसे संचयित करें और उन अवस्थाओं में परोसे जहाँ सी. पेरफ्रिंजन्स न बढ़ें।

क्लोस्ट्रिडियम बोटूलिनम, जो कि बोटुलिजम का रोगहेतु कारक है, को 1896 में बैन एरमेनजेम द्वारा अपर्याप्त रूप में जो कि क्यूरड हैम द्वारा अलग किया गया। लेटिन में सोसेज के लिए उपयोग किए गए 'बोटूलस' नामक लेटिन शब्द से बोटूलिज़म शब्द आया है। बोटूलिज़म आहार विषाक्तता का एक तीव्र रूप है जो आहार के अंतग्रहण से होता है जिसमें जीव के बढने पर जीव विष उत्पादित होता है।

बोटूलिज़म के तीन रूपों को पहचाना गया है

अ) "क्लासिक रूप" जो कि आहार में होता है - पूर्व रूपायित टोक्सिन के कारण

आ) "धाव बोटूलिज़म" एक विरला बीमारी जो विकास के दौरान होता है

इ) "शिशु बोटूलिज़म" आंतडी में बोटुलिनल बीजाणु, अंकुरण, विकास और टोक्सीजेनिसिस के कारण होता है।

जीव का लक्षण

क्लोस्ट्रिडियम बोटूलिनम ग्राम पोज़िटीव, अवायवीय, दंड आकार, जीवाणु रूपायित जीवाणु के समूह को दिया गया नाम है जो बोटूलिनल न्यूरोटोक्सिन का उत्पादन करता है। न्यूरोटोक्सिन सीरमसम्बन्धि विशिष्टता के आधार पर क्लोस्ट्रोडियम बोटुलिनम की जाति को सात किस्मों में बांटा गया है A से G तक। सी. बोटूलिनम किस्म A, B, E, और F साधारण किस्म के हैं जो मानवीय बोटूलिसम से संबद्ध है। किस्म C और D जीवों के लिए रोगजनक है। किस्म G से किसी प्रकार की बीमारी को रिपोर्ट नहीं किया गया।

इस जाति को शारीरिक भिन्नताओं के आधार पर चार वर्ग (Group) में बांटा गया है। पहले ग्रूप में A स्ट्रेन का सभी किस्म, प्रोटीयोलिटिक किस्म B और F जो 10^0C पर या नीचे नहीं बढते। ये स्ट्रेन सबसे ज्यादा ताप रोधक बीजाणु उत्पादित करते हैं और यह समस्या पैदा कर सकती है जब आहार जो स्थिरता और सुरक्षा के लिए गर्म किया जाता है और ये न संसाधित रहता है। विकास को रोकने के लिए, pH 4.6 के नीचे होनी चाहिए, लवण सांद्र 10% के ऊपर या a_w 0.94 के नीचे। इसके विपरित वर्ग दो (ग्रूपII) में सभी E किस्म और नोन प्रोटियोलिटिक किस्म B और F जो 3.5^0C में बढ सकता है। वे ताप के कम प्रतिरोध में बीजाणु का उत्पादन करते

हैं। यह स्ट्रेन 5.0 pH से कम में रोकता है, लवण सांद्र 5% के नीचे। इन स्ट्रेनों की विषाक्तता साधारणतः ट्रिपसिन द्वारा सक्रिय होता है।

वर्ग तीन (ग्रूप III) में किस्म C और D शामिल है जो 15^0C के नीचे विकसित नहीं होते। इस ग्रूप के जीव अनुकूलतम रूप में 40^0C में विकसित होते हैं और ताप के लिए इंटर मिडियट बीजाणु प्रतिरोध होता है। वर्ग चार (ग्रूप IV) में किस्म G है जो असाकारोलिटिक है और लिपेस उत्पादित नहीं करता।

यह चार ग्रूप, C बाराटी और सी. बूटीरिकम के न्यूरोटोक्सिन उत्पादित स्ट्रेन्स, यह मिलाकर छह सुनिश्चित जीनोमिक ग्रूप बनाते हैं जो बोटूलिनम न्यूरोटोक्सिन का उत्पादन करते हैं (BoNT)।

आहार में बढोत्तरी एवं उत्तरजीविता

आहार में C बोटूलिनम के विकास को रोकनेवाले घटक हैं, तापमान, PH पानी प्रक्रिया (a_w) उपचयोपचय संभाव्य पोटेन्शियल (Eh), जोडे गए परिरक्षक और अन्य सूक्ष्म जीवाणुओं की उपस्थिति।

सी (C) बोटुलिनम के विकास को रोकने के लिए ठंडा संचयन का उपयोग होता है। वर्ग एक (ग्रूप I) के स्ट्रेन्स के विकास के लिए सीमा लगभग 10^0C है। वर्ग दो (ग्रूप II) के लिए यह 3.5^0C है। वर्ग एक (ग्रूप I) और वर्ग दो (ग्रूप II) का उच्च विकास सीमा क्रमशः 45-50^0C और 40-45^0C है। आहार जिसमें C बोटूलिनम का नोन प्रोटीयोलिटिक स्ट्रेन्स है उनके लिए 3.3^0C के ऊपर प्रशीतन से पूरी तरह सुरक्षा नहीं मिलती।

सी (C) बोटूलिनम के बीजाणुओं को निष्क्रिय करने के लिए तापीय संसाधन किया जाता हैं। ग्रूप I के C बोटूलिनम बीजाणु; जो कि ताप प्रतिरोधी हैं वे डिब्बाबंदित कम अम्ल आहारों के लिए खास चिंता की वजह है। डिब्बाबंदित उद्योग तापीय प्रक्रिया के मानक स्तर के रूप में 121^0C में 0.25 मिनट का D मूल्य चूना है। "बोटूलिनम कुक" थे 121^0C में 3 मिनट का समतुल्य के रूप में परिभाषित किया गया है। इस मूल्य को F_0 मूल्य या संसाधित मूल्य कहा जाता है। ज़रूरत F_0 मूल्य बोटूलिनम बीजाणुओं के 12 डेसिमल घटाव के समतुल्य है। (12x0.25=3) यह 12D संकल्पना है जो कि 1000 केन में एक बिलियन बीजाणुओं के जीवाणु भार कम करता है। ग्रूप I की (D121^0C 0.1-0.2) मिनट की अपेक्षा ग्रूप II (D 100^0C,

0.1 मिनट) कम ताप प्रतिरोधक हैं।

C बोटुलिनम (ग्रूप 1) का न्यूनतम pH विकास जिसकी अनुमति दी गई है, वह 4.6 है, ग्रूप II के लिए यह 5.0 है। आहार में अम्ल को बर्दाश करनेवाले खमीर और मोल्ड अपने चारों ओर pH को बढाते हैं जिससे C बोटुलिनम का स्तर बढने में सहायकर होता है। क्षारीय pH मूल्य पर जीवविष अस्थिर है। यह किण्वित मत्स्य उत्पन्न जो बोटुलिसम से सम्बधित है, के सार्थक घटक है।

वर्ग एक (ग्रूप I) के लिए विकास सीमा ब्राइन सांद्र 10% (a_w 0.94) है और वर्ग दो (ग्रूप II) के लिए 5% (a_w 0.97) है। पानी प्रक्रिया को कम करनेवाले अन्य विलेय हैं शार्करिक (ग्लूकोस, सुक्रोस, ग्लिसरोल) जैव अम्ल और लिपिड।

क्लोस्ट्रिडियम बोटुलिनम - 350 mv के Eh में अनुकूलतम रूप में बढ़ता है, लेकिन विकास की शुरुआत +30 से +250 mv रेंज में होता है। वर्ग एक (ग्रूप I) एवं वर्ग दो (ग्रूप II) का बीजाणुओं का उच्च अपचयोपचय संभाव्य (Eh) स्तर 200 mv है। C बोटुलिनम हवा में अच्छी तरह विकसित होता है जैसे निर्वात संवेष्ठित पद्धतियों में (गैस फ्लश किया गया)। मत्स्य का सुधरित वायुमंडल संवेष्ठन (MAP) चिंता का विषय है क्योंकि C बोटुलिनम किस्म E बीजाणु मत्स्य में ज्यादा है और C बोटुलिनम (MAP) मत्स्य में बढकर न्यूरोटोक्सिन उत्पादित करता है।

नाइट्रेटस, सोरबेट्स, नैसिन, अस्कोरबेट, लेक्टेट लवण, EDTA, पोलीफोस्फेट, मेटोबैसल्फाइट आदि C बोटुलिनम के प्रति सक्रिय हैं। प्राकृतिक और द्रव धुआँ मत्स्य के C बोटुलिनम के खिलाफ निरोध प्रभावकारी है। प्रति बोटुलिनम जाति जैसे लहसून तेल, प्याज तेल, काली मिर्च आदि को आहार के परिरक्षण के लिए उपयोग किया जाता है।

सी. बोटुलिनम के निरोध से मत्स्य में प्रतियोगीय सूक्ष्मवनस्पतिजाल का एक संरक्षणात्मक भूमिका रहता है, और उसकी बिगाड से एक विषैले उत्पन्न होता है जिसका कम उपयोग किया जाता है। लैक्टिक एसिड जीवाणु की उपस्थिति में C बोटुलिनम का निरोध निरीक्षित किया जाता है, (लैक्टोबासिलस बलगेरिकर, एल प्लांटारम, पेडियोकोकस जाति स्ट्रेपटोकोकस लेकटिस आदि) जिससे pH घट जाता है और बैक्टिरियोसिन का उत्पादन होता है।

सार्वजनिक स्वास्थ्य की क्षेत्र में C बोटुलिनम बीजाणु, सबसे विकीरण प्रतिरोधी बीजाणु हैं।

बोटुलिनम बीजाणु गामा प्रदीपन निरोध के बारे में व्यापक रूप में अध्ययन किया गया है। ग्रूप I के लिए D मूल्य -50^0C से - 10^0C, जो कि 0.2 - 0.45 मेगराड्स रेंज में होता है। ग्रूप II के लिए के लिए - 50^0C से -10^0C जो कि 0.1 - 0.2 मेगाराडस है। किस्म E का बीजाणु ज्यादा संवेदनशील है जिसका 1 और 2kGy के बीच D मूल्य होता है। क्लोरिन संयुक्तकों और अन्य प्रतिरोगाणुक एजेंट के लिए प्रतिरोधी है।

हौज (भण्डार)

पर्यावरण में C बोटुलिनम की उपस्थिति

पर्यावरण में C बोटुलिनम के होने के कारण आहार में बडी मात्रा में संदूषण होता है। C (सी) बोटुलिनम का बीजाणु विस्तार में मिट्टी, समुद्री और तालाब अवसाद और मत्स्य और जीवों के आन्त्र (आंतदी) में मौजूद है, लेकिन जगह के अनुसार उनकी संख्या और किस्म में विविधता होती है।

पश्चिमी अमरीका में सी (C) बोटुलिनम किस्म बीजाणु प्रभुत्व रखता है। किस्म B युनैटेड किंगडम के जलीय पर्यावरणों में प्रभुत्व रखता हैं। एशियार्ड रिपोर्ट के अनुसार किस्म E बीजाणु केस्पियन समुद्र के पास भारी मात्रा में मौजूद है और चीन के सिबकियांग इलाके में सभी प्रकार के किस्म मौजूद हैं। जापान में उत्तरी इलाकों में किस्म E प्रीडोमिनेट करते हैं। एशियाई उष्ण-कटिबंधीय इलाकों के जलीय पर्यावरणों में किस्म E की अपेक्षा किस्म C और D प्रमुख है।

स्वच्छ मत्स्य/कवच मत्स्य में C बोटुलिनम की उपस्थिति

समुद्री आहार में बोटुलिनम खतरा का महत्व सर्वविदित है। बोटुलिनम टोक्सिनम टोक्सिन से भरे आहार अस्वीकार्य है। किस्म E तापीय राज्यों में मौजूद था जबकि किस्म C और D उष्ण कटिबंधीय इलाकों में था।

समुद्री आहारों से होनेवाले उद्‌भेद

समुद्री आहारों से होनेवाले उद्‌भेद में कई आहार फँसे हैं। सभी उद्‌भेदों में 14% मत्स्य और मात्स्यिकी उत्पाद हैं। ज्यादातर (91%) उद्‌भेद घर में तैयार भोजन में होता हैं जबकि कुछ उद्‌भेद वाणिज्यपरक संसाधित आहार के कारण हुआ (9%)। कर्करेखा के उत्तरी इलाकों में भारी मात्रा में बोटुलिज़म उद्‌भेद रिकार्ड किए गए। अलास्का, नोरवे, स्वीडन, जापान, ईरान और भूतपूर्व रूस में प्रमुख उद्‌भेद मत्स्य और किस्म E के कारण हुआ।

दुनिया भर में किस्म E के उद्भेद मत्स्य, मत्स्य अंडे, या समुद्री स्तनपायी के कारण हुआ। इनमें ज्यादा उत्पाद, परिवेशी ताप में सीधे डिब्बे से लेकर उपयोग किया जाता है, इसे गर्म नहीं किया जाता ताकि जीवविष निष्क्रिय बनें। अमरीका, चीन और अर्जेन्टीना में बोटूलिनम का प्रमुख कारण किस्म A हैं और अभिरास्त किए आहारों में मुख्यतः सब्जी आते हैं। किस्म B का उद्भेद यूरोपीय महाद्वीप में हुआ और मांस से संबंधित है। C बोटूलिनम किस्म F दो मामलों में शामिल हैं और उनमें एक का प्रमाणीकरण नहीं हुआ है।

ब्रिटेन, स्वीडन, फिनलेंड, नेदरलेंडस, स्विटज़रलैंड और आस्ट्रेलिया में बीजाणु उद्भेद हुए और आस्ट्रिया, ग्रीस, न्यूज़लैंड, भारत में उद्भेद के मामले रिपोर्ट नहीं किए गए।

मानवीय बोटुलिज़्म में मत्स्य और हिमीकृत मत्स्य कभी अभिशस्त नहीं किए गए। स्वच्छ मत्स्य आमतौर पर विषैले होने से पहले खराब हो जाते हैं। वाणिज्यपरक रूप में तैयार किए मत्स्य उत्पादों में डिब्बा क्लैम, क्लैम ज्यूस, केंकडा, डिब्बाबंदित सालमोनस डिब्बाबंदित टूना, सरडीन, स्प्राट आदि से बोटुलिज़्म संबंधित है। अर्जेंटीना के अचार किए ट्रौट व कारप और ब्रिटन के अचार किए मत्स्य में बोटुलिज़्म उद्भेद पाए गए। अमरीका में वाणिज्यपरक रूप में उत्पादित घुमायित मत्स्य उत्पादों के नौ मामलों में हुए उद्भेद जो C बोटूलिनम के E किस्म के कारण हुआ। संसाधित मत्स्य उत्पाद जैसे संसाधित कार्प, कार्प अंडे (आषबल) वे अर्ध संरक्षित हैं और ज्यादातर मामलों में यह अतिरिक्त रूप में पकाए बिना कम पकाकर खाए जाते है; इसीलिए उनमें C बोटुलिनम के ज़रूरी संख्या हो तो आहार से होनेवाले रोग उद्भेद हो जाऐंगे। कुछ उत्पाद जैसे “कपचुन्का” गट न निकाले आधा सुखाया सफेद मत्स्य, लवणीकृत मत्स्य अंडा और जापान के इंजूशी, किरिकोमी आदि इज्रायेल, ईरान और जापान में हमेशा और बडी मात्रा में रोग उद्भेद के लिए जिम्मेदार हैं। ईजिप्ट में, फसेक, जो एक पारंपरिक लवणीकृत मत्स्य है बोटूलिज़्म उद्भेद के कारण बन गया है।

केनेडा में हुए खाद्य से उत्पन्न रोग उद्भेद में किण्वित सालमोन अंडे, समुद्री स्तनपायी के कच्चा या उष्णतल मांस, जैसे उराक या मुकटुक, किण्वित मत्स्य, किण्वित मत्स्य उत्पाद (इशुशि, किरिकोमी) आदि शामिल थे। खाद्याहार उद्भेद में निर्वात बंद पैक किया गया सिस्कोस और वाइट फिश कारण बने।

रोगजनन और रोग लक्षण :

क्लोस्ट्रीडियम बोटूलिनम न्यूरोटोक्सिन उच्च मोलूकूलार मांस वाले (150 K Da) प्रोटीन है

जो कि सबसे विषैला वस्तु है। (mouse LD_{50} <0.1ng/Kg.) स्वाभाविक रूप में संदूषित आहार में विषहीन प्रोटीन से BoNTS संयुक्त रूपायित होते हैं, जिसे प्रजनक विष कहते हैं। 7.2 से ज्यादा pH मूल्य में, विषहीन प्रोटीन BoNT से संबंध नहीं रखता। प्रजनक तंत्रीआविष के तीन रूपों को पहचाना गया है M (मध्याकार), L (बडा), LL (अतिरिक्त बडा) विष।

सभी उपभेदों से उत्पन्न होता है जबकि G अपवाद है। बोटुलिज़म विष परिधीय तंत्रिका प्रणाली को प्रभावित करता है जहाँ वे तंत्रिकापेशीय जोड से असेटाइल कोलिन को मुक्त करने से रोकता है जिससे सामान्य लकवा हो जाता है। बोटूलिज़म का लक्षण 12-36 घंटों में पता लग जाता है, विष भरे आहार के अन्तग्रहण के बाद। इसके लक्षण होते हैं सिर चकराना, उल्टी, थकान, कब्ज़, मूत्र में परेशानी, पेशियों का ठप हो जाना, आँखों की समस्या, उगलने में पेरशानी, सूखा मुँह और बातचीत में परेशानी। श्वसन का बंद होना और वायु मार्ग बंद होना, मृत्यु के मुख्य कारण हैं। मृत्युदर 10% से कम हैं।

पृथकीकरण और पहचान

सी. बोटूलिनम अक्सर कुल सूक्ष्मजीव समूह का छोटा भाग ही है इसलिए पृथकीकरण घटित होने के लिए समृद्धि या पूर्व उष्मायन ज़रूरी है। समृद्धि के बाद, संवर्धन को स्वच्छ अंडा जर्दी अगार या खून अगार में रेखा संवर्ध किया गया और अवायवीय रूप में 3 दिनों के लिए उष्मायित किया जाता है और 2-3 mm व्यास के, अनियमित कोरों सहित अंडा जर्दी अगार पर (किस्म G को छोडकर) और लिपोलिटिक प्रक्रिया के लिए निरीक्षण करते हैं।

बोटूलिनम टोक्सिन के जांच के लिए कई इनविट्रो अस्से का वर्णन किया गया है - इलेक्ट्रो इम्यूनो डिफ्यूशन, रीवर्सड पेसिव हीमाग्लूटिनेशन (RPHA), रेडिया इम्यूनो एस्से और एनज़ाईन्स लिंकड इम्यूनो सोरबेंट एस्से (ELISA) DNA आधारित तरीके (उदाः पॉलीमरेस चेयिन रियाक्शन) चिरसम्मत तरीकों को पूर्ती करता है। वे खास और संवेदनशील है। टोक्सिन जांच के लिए कई इनविवे इम्यूनो एस्से तरीकों के विकास के बावजूद, माउज (चुहा यूट्रेलैजेशन जांच, सबसे संवेदनशील है।

मत्स्य और मात्स्यिकी उत्पादों में C बोटूलिनम नियंत्रण

आहार से होनेवाले बोटुलिज़म पर नियंत्रण, बीजाणु के तापीय तबाही या बीजाणु अंकुरण का संदमन और आहार में जीवाणु कोश के विकास पर आधारित है। ज्यादातर आहारों में C

बोटुलिनम का नियंत्रण अवरोधन के आधार पर होता है न कि तबाही के आधार पर। अंतिम सुरक्षा बोटूलिनम जीवविष (टोक्सिन) का कम ताप स्थिरता है जिसका मतलब है कि घर पर पकाए गये खाना टोक्सिन को नष्ट करता है। बोटूलिनम उन खाद्याहारों में होता है जिसे पकाने की ज़रूरत नहीं पड़ती। आंशिक निर्जीवीकरण करके (पैस्टुराइज़ड), ठंडा घुमायित और किण्वित आहार ज्यादा खतरा पैदा करनेवाले हैं और यह आहार ठंडे संचयन और खाने के पहले गर्म करने पर निर्भर है।

परिवर्तित वातावरण में कम संसाधित आहार का संवेष्ठन चिंताजनक है। C बोटूलिनम बीजाणुओं को नष्ट करने का ताप उपचार अभिक्रिया (ट्रीटमेंट) के संयोग की कमी, खाने के पहले गर्म करना और कम ओक्सीजन या ओक्सीजन के बिना संवेष्ठन करने से उन आहारों में बोटूलिज़्म के खतरे को बढावा देता है। नाशवान निर्वात पैक किए आहार के लिए शीतीकरण मुख्य नियंत्रण है।

घुमायित मत्स्य उत्पादों पर सी बोटूलिनम का नियंत्रण, ताप द्वारा सूक्ष्मजैविक निष्क्रियन, लवण का निरोधी प्रभाव, घुँआ घटक, सतही सुखाना और 4^{0}C से कम ताप में संचयन आदि पर निर्भर है। C बोटूलिनम के विकास को रोकने के लिए अन्य नियंत्रण तरीकों के साथ कम ताप उपचार (पेश्चुरैशेषन) का भी उपयोग हो सकता है। बोटूलिज़्म को रोकने का प्ररूपी तरीकों में शामिल है कायिक कोशों की कटौती या ताप उपचार द्वारा आहार में बीजाणु संदूषण, ताकि वाणिज्यपरक रोगाणुहीनता प्राप्त हों। ◆

पश्च सुनामी और पूर्व सुनामी के समुद्री आहार की तुलना पर अध्ययन

बी. मधुसूदन राव

प्राक्कथन

26 दिसंबर 2004 को भारतीय महासमुद्र में समुंदर की गहराई में सुनामी की लहरों ने भूकंप मचाया, जो कि रिचर स्केल में 8.9 मापा गया। इस भूकंप का केंद्र इंडोनेशिया में स्थित सुमातरा था। इस भूकंप ने भारत, श्रीलंका, थाईलैंड, इंडोनेशिया, मालद्वीप और पूर्वी अफ्रीका के तटीय इलाकों को तहस - नहस कर दिया। भारत में तमिलनाडु, आंध्रप्रदेश, केरल, पांडिचेरी और अंदमान और निकोबार द्वीप समुह में सुनामी का प्रभाव पड़ा। सुनामी से प्रभावित इलाके जैसे - तैसे इस सद्मे से उभर रहे थे कि जन - संचार माध्यमों में रिपोर्ट निकला कि सुनामी के कारण समुद्री उत्पादों में रोगाणु विद्यमान था, इसके कारण समुद्री आहार की मांग में भारी गिरावट आई। उपभोक्ता का विश्वास खोने के अलावा, पूरे खाद्याहार चेन पूरी तरह घाटे में रहा जिससे मछुवारों को बड़े पैमाने पर नुक्सान हुआ।

सुनामी के बाद इकट्ठे किए गए समुद्री आहार में सूक्ष्म जैविक और रासायनिक गुणता को जांचने और समुद्री आहार के गुण में गिरावट हुआ या नहीं यह पता लगाने के लिए प्रस्तुत अध्ययन किया गया है।

सामग्री और तरीके

इस अध्ययन में 26 दिसंबर 2004 के बाद 40 समुद्री आहार नमूने इकट्ठे किए गए जिसमें 34 समुद्री मत्स्य (28 जाति) 5 समुद्री झींगा (4 जाति) और 1 स्किविड नमूना (सारणी 1) शामिल था। सभी पश्च सुनामी नमूनों को विशाखपटणम बंदरगाह के अवतरण केंद्र से खरीदा गया। दिसंबर 2004 जनवरी, फरवरी और मार्च 2005 को मत्स्य खरीदा गया। खरीदने के 15 मिनट के अंदर इसका विश्लेषण किया गया। इन नमूनों में कुल प्लेट काउंट (TPC), MPN

विशाखपटणम अनुसंधान केंद्र, विशाखपटणम

सारणी -1

पश्च सु
15 के
30 दिन
45 दिन
60 दिन
90 दिन

फीकल कोलिफोम्स, MPN एस्केरिचिया कोली, कोगुलेस पोजिटीव स्टाफलोकोकै, सालमोनेल्ला, विब्रियो कोलेरा, और H_2S उत्पादित जीवाणुओं को स्तरीय तरीकों द्वारा निर्धारण किया गया।

2003 और 2004 के बीच इकट्ठे किए गए 25 समुद्री आहार नमूनो के औसत मूल्यों के आधार को पूर्व सुनामी समुद्री आहार गुण का बेसलाईन आंकड़े के रूप में लिया गया।

परिणाम और परिचर्चा

विशाखपटणम बंदरगाह से इकट्ठे किए पश्च सुनामि समुद्री आहार का सूक्ष्म जैविक और रासायनिक विश्लेषण किया गया। विश्लेषणों को सुनामी के बाद 15,30,45,60 और 90 दिनों में बांटा गया।

कुल प्लेट काऊंट (TPC) और H_2S उत्पादित जीवाणु और टी वी बी एन (TVBN) और पी वी (PV) को समुद्री आहार गुण के विकृति सूचक के रूप में लिया गया। इसका परिणाम सारणी 2 में दिया गया है। भिन्न पश्च सुनामी अवधि के दौरान इकट्ठे किए गए पश्च सुनामी टी पी सी (TPC) मूल्यों का औसत log 4.21 और log 5.14 cfu/g के बीच रहा। अध्ययन अवधि में औसत टी पी सी मूल्य एक समान था इसमें एक log फर्क भी नहीं था। सभी औसत टी पी सी मूल्य 10^5 cfu/g से कम था जो कि भारत सरकार के अनुसार टी पी सी के लिए अधिकतम स्वीकार्य सीमा में था। 40 नमूनों में एक ही मत्स्य (स्कोमबेरोमोरस गुटाटस, सुनामी के 15 दिन बाद) में 6.9x 10^5 cfu/g का उच्च टी पी सी मूल्य रहा। मत्स्य उत्पादों के खराब होने में सल्फाइड उत्पादित जीवाणु सबसे प्रमुख रूप में विद्यमान जीवाणु है। H_2S उत्पादित जीवाणु का औसत log 1.31 और log 1.84 cfu/g के बीच है। औसत टी वी बी एन (TVBN) मूल्य 12-17mg/100 g के बीच था जो कि हिमीकृत मत्स्य के टी वी बी एन के स्वीकार्य सीमा (30 mg/100 g) से कम था। औसत पेरोक्साइड मूल्य (PV) 1.6 से 5.05 meq 0_2/kg चर्बी के स्वीकार्य स्तर से कम था। जो कि सुनामी के बाद के समुद्री आहार में चर्बी गुण के न्यूनतम घाटा को दर्शाता है। कुल प्लेट काऊंट, H_2S उत्पादित जीवाणु, टी वी बी एन और पी वी जो कि सुनामी के बाद भिन्न अवधि में प्राप्त थे इनमें समरूप था। सुनामी के बाद समुद्री आहार के गुण में हुए विकृति यह सूचित करता है कि सुनामी के बाद समुद्री आहार का गुण अच्छा रहा।

फीकल इंडिकेटर और रोगजनक जीवाणु के संदर्भ में पश्च सुनामी समुद्री आहार के गुणों का परिणाम सारणी 3 में दिया गया है। पश्च सुनामी आहार नमूनों के 45% और 30% में ई कोली और कोएगुलेस पोजिटीव ओरियस स्वीकार्य स्तर से ज्यादा था। कच्चा मत्स्य या

सारणी -2 पश्च सुनामी विकृति के आधार पर सूक्ष्मजैविकी और रासायनिक गुणता

पश्च सुनामी के दिन	कुल प्लेट काउट (log ofu/g)	H_2S बाक्टीरिया उत्पादन	TVBN (mg/100g)	PV (meq of O_2/kg.)
15 के पश्च सुनामी	5.14 ± 0.36*	1.60 ± 0.82	17.9 ± 4.41	3.20 ± 0.67
30 के पश्च सुनामी	4.32 ± 0.70	1.61 ± 0.40	14.78 ± 2.35	2.00 ± 1.78
45 के पश्च सुनामी	4.21 ± 0.57	1.85 ± 0.45	15.08 ± 3.32	1.63 ± 2.14
60 के पश्च सुनामी	5.08 ± 0.40	1.31 ± 0.77	12.91 ± 4.64	3.66 ± 3.39
90 के पश्च सुनामी	4.25 ± 0.16	1.61 ± 0.94	17.17 ± 2.06	5.05 ± 3.52
को एफिशियेन्ट वेरियेषन (रेंज)	7% - 16%	24% - 58%	12% - 36%	21% - 130%

* औसत ± मानकीकृत विचलन

हिमीकृत मत्स्य और झींगा के लिए औसत ई कोली स्तर 20/g है। पश्च सुनामी के बाद विश्लेषित नमूनों में औसत ई कोली मूल्य स्वीकार्य स्तर से ज्यादा था। यह परिणाम दर्शाता है कि समुद्री आहार का उपयोग करते समय खराब स्वास्थ्य अभ्यास होता है। सुनामी के पहले समुद्री आहार में औसत ई कोली (*तस्वीर 3*) स्तर 38 MPN/g था जो कि स्वीकार्य स्तर से ज्यादा था। अतः यह अनुमान लगाया जा सकता है कि उत्सर्जन सूचक जीवाणु का उच्च स्तर समुद्री आहार में दिखाई देता है। यह इस इलाके में स्वास्थ्य की कमी के कारण है और सुनामी के प्रभाव के कारण नहीं।

पश्च सुनामी समुद्री आहार में सालमोनेल्ला और विब्रियो कोलेरा जैसे रोगमूलक जीवाणु का गुण अच्छा रहा, सुनामी के बाद के समुद्री आहार के 40 नमूनों में यह मानवीय रोगजनक नज़र नहीं आए (सारणी 3) कच्चा मत्स्य, हिमीकृत मत्स्य या मत्स्य में कोएगुलेस पोजिटीव स्टाफलोकोकै 100/g से कम होना चाहिए। नमूनों का औसत कोएगुलेस पोजिटीव स्टाफलोकोकै के अन्य स्वीकार्य सीमा के बिल्कुल निकट था। स्टाफलोकोकै ओरस स्पोर उत्पादित न करनेवाले रोधक रोगजनक है। मछुवारों के स्वास्थ्य और सफाई के ज्ञान की कमी के कारण स्टाफलोकोकै ओरस से खाद्याहार खराब हो जाता है।

कोएफिशियएंट आफ वेरिएशन मूल्य (CV) TPC और TVBN में कम था। लेकिन ई कोली और कोएगुलेस स्टाफलोकोकै में ज्यादा था। रद्दी सूचकों के कम CV स्तर यह बताता है कि

सारणी -3 फीकल इंडिकेटर और रोगजनक जीवाणु के संदर्भ में पश्च सुनामी समुद्री आहार का गुण

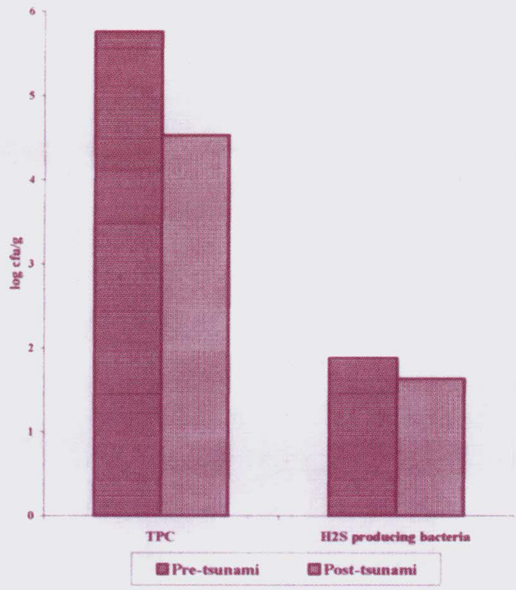
पश्च सुनामी के दिन	फेकल कोलिफोर्मस (MPN/g)	*इ. कोली* (MPN/g)	कोगुलस *स्टाफिलोकोकी* (cfu/g)	*सालमो-नेल्ला* (25g)	*विब्रियो कोलरा* (25g)
15 के पश्च सुनामी	105 ± 126*	41.5 ± 89	92.9 ± 100	0	0
30 के पश्च सुनामी	69.9 ± 147	47.8 ± 95	64.5 ± 63	0	0
45 के पश्च सुनामी	130.2 ± 341	120 ± 345	166 ± 261	0	0
60 के पश्च सुनामी	57.2 ± 103	57.2 ± 103	88 ± 154	0	0
90 के पश्च सुनामी	48.8 ± 37	40.6 ± 37	100 ± 100	0	0
को एफिशियेन्ट वेरियेषन (रेंज)	76 - 262%	91 - 288%	98 - 175%	-	-

* औसत ± मानकीकृत विचलन

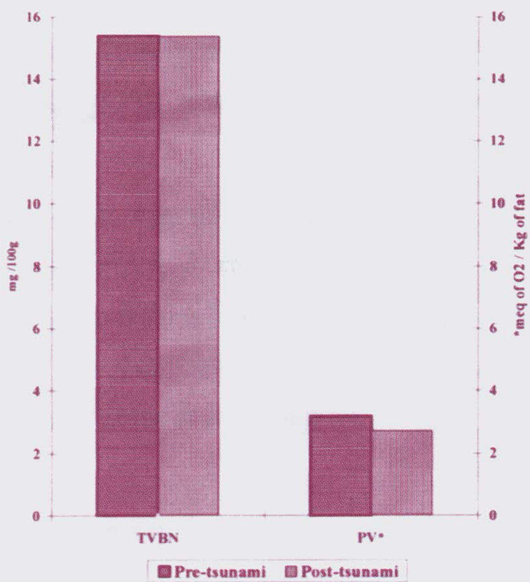
मछुवारों में मत्स्य परिरक्षण के महत्व के बारे में जानकारी लगभग समान थी। जबकि उत्सर्जन सूचक और कोएगुलेस पोजिटीव स्टाफलोकोकै यह बताता है कि स्वास्थ्यपरक ज्ञान का स्तर असमान था। उत्सर्जन सूचकों के उच्च CV मूल्य की तुलना में रद्दी सूचकों के कम CV यह दर्शाता है कि मछुवारों द्वारा अपनाए गए स्वास्थ्य परक अभ्यास काफी नहीं था और इस पर ज्यादा ध्यान देने की जरूरत थी।

चित्र 1 और 2 से यह पता चलता है कि सुनामी के पहले और बाद के समुद्री आहार TPC H_2s उत्पादित जीवाणु, टी वी बी एन (TVBN) और पी वी (PV) स्तर में कोई खास फर्क नहीं था। दोनों में विकृत अवस्था नियंत्रण में था। दोनों में इ कोली का स्तर उच्चतम स्वीकृत स्तर से ज्यादा था। दोनों में कोएगूलेस पोजिटीव स्टाफलोकोकै पाया गया लेकिन सुनामी के बाद के नमूनों में स्तर कुछ ज्यादा था। (*चित्र 3*) दोनों अवधि में सालमेनेल्ला और विब्रियोकोलेरा जैसे रोगजनक विद्यमान नहीं था।

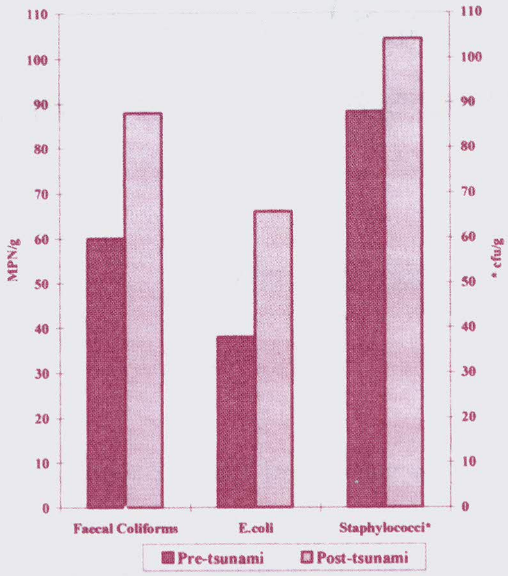
इस अध्ययन से यह परिणाम निकलता है कि सुनामी के बाद के समुद्री आहार में कोई खास फर्क नहीं आया लेकिन मछुवारों के स्वास्थ्यपरक अभ्यास में कमी नज़र आती है। इसलिए इनके स्वास्थ्यपरक ज्ञान विकसित करने के लिए आवश्यक कदम उठाए जाने चाहिए।



चित्र -1 पश्च सुनामी और पूर्व सुनामी विकृति के आधार पर सूक्ष्मजैविकी गुणता की तुलना



चित्र -2 पश्च सुनामी और पूर्व सुनामी विकृति के आधार पर रासायनिक गुणता की तुलना



चित्र -3 पश्च सुनामी और पूर्व सुनामी के समुद्री आहार के सूक्ष्मजैविकी गुणता की तुलना

तिलोपिया (ओरियोक्रोमिस मोसांबिकस) से कीमा आधारित उत्पादों की तैयारी और हिमीकृत संचयन अध्ययन

जोर्ज नैनान, बिन्दु जे. और जार्ज जोसफ

तिलोपिया सापेक्षतः अधिक मात्रा में प्राप्त निम्नमूल्य मत्स्य है जो कि भिन्न पर्यावरणों में अनुकूलतम क्षमता के कारण भारत भर में मौजूद है। इस मत्स्य का स्वच्छ रूप में खपत का गुंजाइश कम है और इसका स्थानीय मांग भी सीमित है। यह अध्ययन कीमा आधारित उत्पादों का विकास और हिमीकृत अवस्था में उनका शेल्फ लाइफ पर इस जाति के बेहतर उपयोग की संभाव्यता के लिए है। तिलोपिया से तैयार किए गए कीमा को तीखा मत्स्य, मत्स्य कटलेट और मत्स्य गोल जैसे मूल्य जोड उत्पादों को तैयार करने के लिए किया गया। इन उत्पादों के जीव रासायनिक और सेनसरी पैरामीटर का विश्लेषण किया गया ताकि - 20^0C में हिमीकृत संचयन में इन उत्पादों का गुणों में बदलाव और निधानी आयु पर अध्ययन किया जा सके। उत्पादों का 18-21 हफ़्तों के हिमीकृत संचयन अवस्था में अच्छा निधानी आयु था।

तिलोपिया को मत्स्य खेती में "वीड मत्स्य" माना गया है और यह जल्दी बड़ा होता है और भिन्न पर्यावरणों में अनुकूलतम क्षमता रखता है। वन्य संवर्धन और जलकृषि से कुल विश्व उत्पाद 1980 में 373000 टन था जो कि 2000 में 1.85 मिलियन टन बना (रोडेरिक व जिल्लेपी 2003)। यह स्वच्छ रूप में बेचा जाता है और 10.14 दिनों तक ठंड स्टोरेज में रखा जा सकता है। प्रमुख कारप, मुलेट और मिल्क फिश के साथ यह सुरिमि के उत्पादन के लिए अच्छा मत्स्य पाया गया है (गोपकुमार 1997)। तिलोपिया से सुरिमि के गुणों को रिपोर्ट किया गया। इस जाति से तैयार किया गया सुरिमि का गुण भारतीय प्रमुख कारप के गुणों से उच्च कोटि का था। तिलोपिया से तैयार किए गए ताप प्रेरित जेल का वांछित गठन था जो बाज़ार में उपलब्ध सुरिमि आधारित उत्पाद से मिलता है। तिलोपिया का जेल रूपायन क्षमता पर भुखमरी और आहार के

वैज्ञानिक, मत्स्य संसाधन प्रभाग, केन्द्रीय मात्स्यकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोची - 29

प्रभाव के बारे में वेंडाकून और शिमिशू ने रिपोर्ट किया (1991)।

कई समुद्री और स्वच्छ पानी मत्स्य को कीमा और कीमा आधारित उत्पाद तैयार करने की उपयुक्तता के लिए जाँचा गया। कीमा और कीमा आधारित उत्पादों के लिए तिलोपिया मांस की उपयोगिता पर कम काम ही हुआ है। कीमा बहुत ही अस्थिर है और मिनसिंग के कारण मत्स्य में असंतृप्तवसाअम्ल का ओक्सिडेशन होता है और मत्स्य टिशु का वायु में खुलाव होता है। कच्चे कीमा का हिमीकृत संचयन ओक्सीडेशन को बढ़ाता है क्योंकि हिमीकरण के दौरान धातुओं का सांद्र होता है। जायन ने तिलोपिया से तीखा कीमा मत्स्य की तैयारी को रिपोर्ट किया। स्वच्छ अवस्था में तिलोपिया 32%-36% कच्चा कीमा उत्पन्न करता है (नैनान और अन्य 2004)। कीमा का सफेद रंग है, कम चर्बी मात्रा है और गंधहीन है। यह मूल्य जोड उत्पादों को तैयार करने के लिए एक अच्छा कच्चा माल है।

इस अध्ययन का उद्देश्य तिलोपिया कीमा को चिल्ली फिश, मत्स्य कटलेट और मत्स्य बॉल तैयार करने में उपयोग में लाना और हिमीकृत अवस्था में इन उत्पादों का गुणों में बदलाव और निधानी आयु का अध्ययन करना है।

सामग्री और तरीके

स्थानीय बाज़ार से स्वच्छ तिलोपिया को फिलेट किया गया और हाथ से चलानेवाले मशीन की सहायता से फिलेटों से कीमा तैयार किया गया। ताजा कीमा को चिल्ली मत्स्य, कटलेट और मत्स्य बॉल तैयार करने के लिए उपयोग किया गया।

चिल्ली मत्स्य

सारगी 1 में चिल्ली मत्स्य तैयार करने के लिए ज़रूरी संघटकों का विवरण दिया गया है। कीमा को ग्लीसेरोफोसफेट, सोडियम ट्रायोपोलीफोसफेट और लवण से अच्छी तरह मिलाकर 1 से.मी. मोटापन में अलुमिनियम ट्रे पर बिछाया जाता है। इसे डीप फ्रीज़र में - 200^{0}C तक एक घंटे केलिए रखा गया और 1Cm^3 आकार में समान क्यूब में काटा गया। इन क्यूबों को आधा मात्रा के सोया, मिर्ची, टमाटर सोस, अदरक, लहसून चूर्ण और नमक के साथ मिलाकर नरम करने के लिए एक घंटे तक रखा गया। फिर इसे ताडित अंडा, कोर्न फ्लोर और मैदा के घोल में डुबोया गया और 180-200^{0}C में पांच मिनट के लिए गहरे रूप में भूना गया। बाकी के घटक, पानी, कटा ब्याज, कटा हरी मिर्च, कैपसिकम और करी पत्ता को उसी तेल में भूना जाता है और भूने क्यूब से मिलाया जाता है। लाल मिर्च का चूर्ण काली मिर्च और बाकी सोस को

मिलाया गया और सब को मिलाया गया और 15 मिनट तक रखा गया। ठंडा होने के बाद 140 ग्राम को 12 μ PE/cast PP (20x17 cm) के थैलियों में संवेष्ठित किया गया। थैलियों को वायु ब्लास्ट फ्रीज़र में -40^{0}C में 90 मिनट के लिए तुरंत हिमीकृत किया गया और इसे - 20^{0}C में सीमेन्स केबिनट फ्रीज़र में संचयित किया गया। नमूनों को विश्लेषण के लिए लिया गया।

सारणी - 1

मत्स्य कीमा	1 Kg.
ग्लिसेरोफोसफेट	1 g.
सोडियम ट्रिपोलिफोसफेट	1 g.
लवण	10 g.
प्याज	500 g.
हरा मिर्ची	20 g.
अदरक पेस्ट	30 g.
लहसून पेस्ट	30 g.
मकई आटा	30 g.
मैदा	50 g.
अंडा	4
काप्सिक्कम	1 No.
सोया सोस	30 ml.
चिल्ली सोस	30 ml.
टमाटो सोस	200 ml.
सेलरी पत्ता	10 g.
काला मिर्च	2 g.
लाल मिर्च चूर्ण	2 g.
रिफाइल्ड सनफ्लवर तेल	200 ml.

मत्स्य बॉल

सारणी 2 में मत्स्य बाल को बनाने में ज़रूरत घटकों का विवरण दिया गया है। कीमा को मकई आटा और मसालों के साथ मिलाया जाता है। इसे 15 ग्राम का बॉल बनाया गया और 8 मिनट के लिए 1% उबलते ब्राइन में पकाया गया। फिर इसे ठंडा कर, चूर्ण लगाकर घोल में

डुबोकर पकाया गया। इसके प्रत्येक दस बॉल को 12pe/cast PP(20x17 cm) के थैलियों में पैक किया गया। इन थैलियों का 90 मिनटों के लिए - 40°C में तुरंत हिमीकृत किया गया और इसे सीमेन्स कैबिनट फ्रीज़र में -20°C में संचयित किया गया। नमूनों को समय-समय पर विश्लेषित किया गया।

सारणी 2

कीमा	1 Kg.
मकई आटा	50 g
लवण	1 %
लहसून चूर्ण	20 g
अदरक चूर्ण	20 g
काली मिर्च	20 g
ब्रेड के टुकड़े	200 g
बेटर घोल	500 ml

मत्स्य कटलेट

सारणी 3 में मत्स्य कटलेट तैयार करने के लिए ज़रूरी चीज़ों की जानकारी दी गई है। जोसफ और अन्य द्वारा बताए गए तरीकों द्वारा यह तैयार किया गया। लेकिन थोड़ा सा बदलाव के साथ पकाए गए मांस के बदले में, भाप में पकाए गए कीमा का उपयोग किया गया और कटलेट के लेपन के लिए बेटर घोल का उपयोग होता है। 35-40 ग्राम के वजन वाला कटलेट तैयार किया गया और 12 PE/cast PP (20x17 cm) के एक्सट्रटेड पाउच में संवेष्ठित किया गया। थैलियों को 90 मिनटों के लिए - 40°C में वायु ब्लास्ट फ्रीज़र में तुरंत हिमीकृत किया गया और इसे सीमन्स कैबिनट फ्रीज़र में - 20°C में संचयित किया गया। नमूनों को समय-समय पर विश्लेषित किया गया।

सारणी 3

मैदा	1Kg
मकई मंड	100g
चना	100g
लवण	15g
ट्राइसोडियम पोलीफोसफेट	5g

हल्दी	5g
गुअर गोंद	5g
उड़द दाल	200 g

सारणी 3 में मत्स्य बॉल और कटलेट का बेटर घोल संयोजन दिया गया है। उत्पादों पर हल्का लेपन करने केलिए 1 बेटर/मिश्रण : 1.5 पानी का उपयोग किया गया।

AOAC (2000) तरीकों के आधार पर नमूनों के नमी, कच्चा प्रोटीन (कुल नैट्रोजन x 6.25), नोन प्रोटीन नाइट्रोजन (NPN), चर्बी और राख अंश का आकलन किया गया। कुल वोलेटाइल्स बेस नाइट्रोजन (TVBN) कोनवे (1962) द्वारा बताए गए माइक्रोडिफ्यूशन तरीका द्वारा निर्धारित किया गया। आल्फा अमिनो नाइट्रोजन (AAN) पोप और स्टीवेन्स (1939) के बताए गए तरीका द्वारा निर्धारित किया गया। थयोबारबिटूरिक अम्ल मूल्य (TBA) तरलड्गिस और अन्य (1960) द्वारा बताए गए तरीका द्वारा निर्धारित किया गया। मुक्त वसा अम्ल को AOCS (1989) तरीका द्वारा और पेरोक्साइड मूल्य (PV) कोनल के तरीका द्वारा निर्धारित किया गया। कच्चे कीमा में हड्डी की मात्रा का निर्धारण यामामोटा और वांग 1974 द्वारा और कीमा का PH लेनियर (1992) द्वारा निर्धारित तरीके से निकाला गया। APHA (1976) तरीका द्वारा सूक्ष्मजीवाण्वीय जाँच किए गए।

दस सदस्यों का प्रशिक्षित पेनल ने संवेदी मूल्यांकन किया। भिन्न सेनसरी एट्रीब्यूटस जैसे उत्पाद का बाह्य रूप, संरचना, गंध और स्वाद को हेडोनिक स्केल में 9 से 0 पोयंट में निर्धारित किया गया। 4 को स्वीकार्यता की सीमा निर्धारित किया गया। सेनसरी मूल्यांकन के लिए, हिमीकृत मत्स्य कटलेट और मत्स्य बॉल नमूना को पिघलाकर गहरा भूना गया। इसे रिफाइंट तेल में 180-200^{0}C में 5-8 मिनटों के लिए भूना गया ताकि भूरा रंग बने और सदस्यों को परोसा जाय। हिमीकृत मिर्ची मत्स्य नमूना थैलियों को पिघलाकर उसे खाली गिलास बाउल में डाला गया। इसे माइक्रो ओवन में एक मिनट के लिए गरम कर फिर परोसा जाता है।

परिणाम और परिचर्चा

सारणी 4 में कच्चा कीमा के लक्षण दिए गए है। पूरे मत्स्य से कीमा का पैदावार 33.2% था। कीमा पैदावार तुलनात्मक रूप में कम था क्योंकि यह हाथ से चलानेवाले मिनसेर से बनाया गया था, न कि मांसहड्डी सेपारेटर से कीमा का कम चर्बी मात्रा और हड्डी मात्रा मूल्य जोड उत्पाद तैयार करने के लिए उसकी उपयुक्तता का संकेत देता है।

सारणी 4 - तिलोपिया से तैयार किए कच्चा कीमा के लक्षण

प्राचल	
पैदावार (पूरे मत्स्य का %)	33.2
नमी (%)	80.33
प्रोटीन (%)	17.37
चर्बी (%)	1.57
राख (%)	0.75
हड्डी मात्रा (%)	0.15

सारणी 5 में कीमा से तैयार किए गए उत्पादों का निकटतम संयोजन दिया है। मिर्चीदार मत्स्य चर्बी का उच्च मात्रा का संकेत देता है, यह मत्स्य क्यूब को तेल में तलने के कारण हैं, यह उसके निम्न मत्स्य मात्रा के लिए जिम्मेदार है। सभी उत्पादों में कच्चा प्रोटीन मात्रा एक सा है।

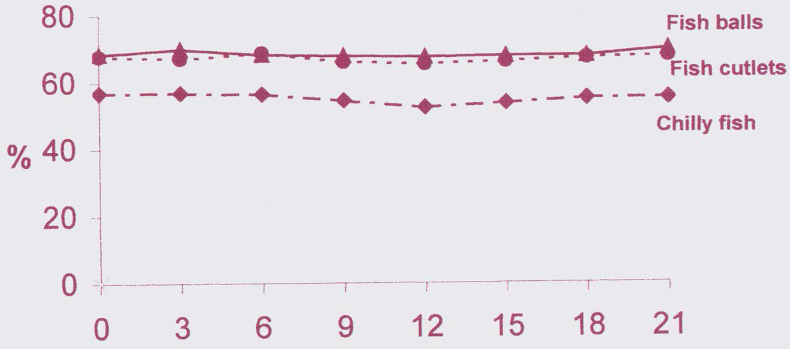
सारणी 5 - तिलोपिया से कीमा आधारित उत्पादों का निकटतम संयोजन

	मिर्चीदार मत्स्य	मत्स्य गोल (कच्चा)	मत्स्य कटलेट (कच्चा)
नमी (%)	56.71	68.34	67.75
कच्चा प्रोटीन (%)	15.92	16.28	16.11
चर्बी (%)	22.6	2.0	3.34
राख	1.73	1.82	1.78

नमी में फर्क, टी वी बी एन, प वी, टी बी ए, एफ एफ ए, ए ए एन, टी पी सी को हिमीकृत अवस्था में सेनसरी स्कोर चित्र 1 से 8 में दिया गया है। उत्पादों का नमी मात्रा (चित्र 1) हिमीकृत अवस्था में ज्यादा फर्क नहीं दिखाया।

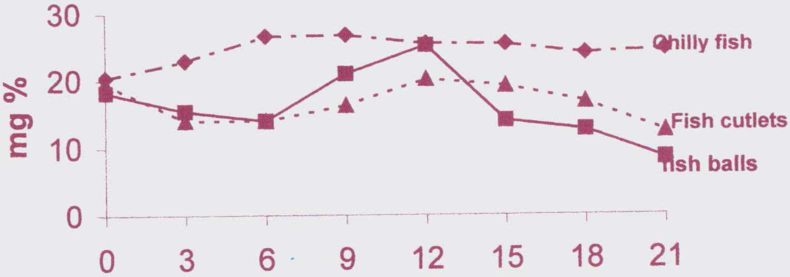
चित्र 2 में हिमीकृत अवस्था में उत्पादों का TVBN (Total valatile bare nitrogen) मात्रा का फर्क दिया गया है। हिमीकृत मिर्चीदार मत्स्य का TVBN मूल्य अन्य उत्पादों की तुलना में उच्च था। 9 वें महीने में उच्च मूल्य 26.8mg% था। मिर्चीदार मत्स्य में टी वी बी एन 20.4mg % से 26.8mg %, मत्स्य बॉल में 8.4mg % से 25.2mg % और मत्स्य कटलेट में 12.4mg % से 20.2mg % था। उत्पादों में हिमीकृत अवस्था में 12 हफ़्तों तक TVBN में आहिस्ता से वृद्धि नज़र आया। मत्स्य बॉल के मामले में 6 से 9 हफ़्तों में ज्यादा वृद्धि देखा गया। 12 हफ़्तों

तिलापिया के कीमायित उत्पन्नों के 30⁰C के भंडारण के दौरान नमी परिवर्तन



चित्र - 1

तिलापिया के कीमायित उत्पन्नों के 30⁰C के भंडारण के दौरान टी.वी.बी.एन. परिवर्तन

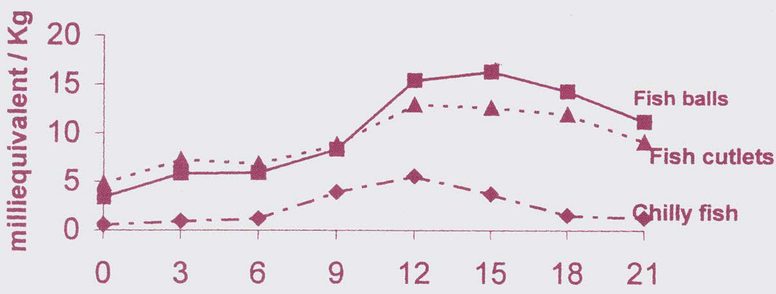


चित्र - 2

के बाद पूरे संचयन अवधि में उत्पादों का TVBN मूल्य में आहिस्ता से गिरावट आई। सभी उत्पादों में हिमीकृत संचयन अवधि के दौरान TVBN मूल्य स्वीकार्य सीमा को पार नहीं किया।

चित्र 3 PV के फर्क को दर्शाता है। हिमीकृत उत्पादों में, मिर्चिदार मत्स्य का हिमीकृत अवस्था में 0.52 से 5.33mEq/किलोग्राम का निम्नतम पेराक्साइड मूल्य था। मिर्चीदार मत्स्य में, सूर्यमुखी तेल उपयोग करने और उत्पाद को तैयार करने के दौरान तरकारी में स्वाभाविक प्रति ऑक्सिडेन्ट विद्यमान होने के कारण पेरोक्साइड मूल्य निम्न रहा। 15 हफ़्तों के हिमीकृत संचयन के दौरान मत्स्य बॉल का पेरोक्साइड मूल्य 16.29 mEq/ कि.ग्रा. था और मत्स्य कटलेट के लिए पेरोक्साइड मूल्य 12.88 mEq/ कि.ग्रा. था। 12-15 हफ्तों का हिमीकृत संचयन में PV आहिस्ता वृद्धि दिखाया। पेरोक्साइडों का उत्पादन उच्च पर पहुँचता है और लिपिड आक्सीडेशन के चलते चलते कम होता जाता है। उत्पादों का बेटरिंग और ब्रेडिंग आक्सीजन

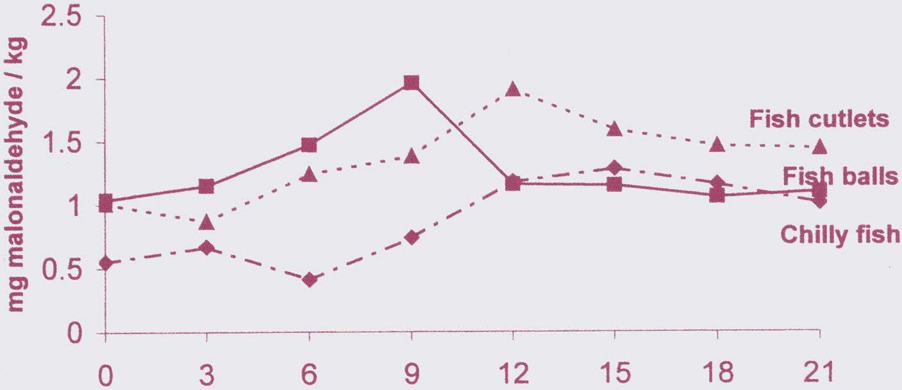
चित्र-3 तिलापिया के कीमायित उत्पन्नों के 30^0C के भंडारण के दौरान पेरोक्साइड मूल्य का परिवर्तन



बेरियर के रूप में काम करता है, जो कि आक्सीकरण को रोकता है। लौंग, दालचीनी और काली मिर्च मसालों को जोडने से उत्पादों को तैयार करने में कीमा में ऐंटी आक्सीडेंट प्रभाव से कीमा के हिमीकृत संचयन स्थिरता बढ़ा सकता है।

चित्र 4 में दिखाए गए TBA (Thio Barbituric Acid) मूल्य मिर्चीदार मत्स्य की तुलना में हिमीकृत मत्स्य बॉल और कटलेट में उच्च था। हिमीकृत मिर्चीदार मत्स्य में TBA 15 हफ्तों

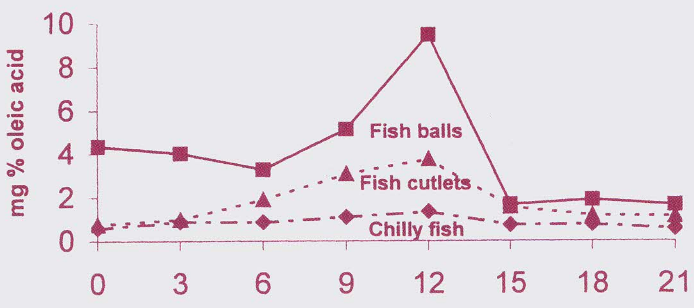
चित्र-4 तिलापिया के कीमायित उत्पन्नों के 30^{0}C भंडारण के दौरान TBA परिवर्तन



तक वृद्धि दर्शाया और फिर कम हुआ। हिमीकृत मत्स्य बॉल और कटलेट में संचयन के दौरान TBA मूल्य 9 और 12 हफ्तों में बढा और इसके बाद आहिस्ता से कम हुआ। मिर्चीदार मत्स्य में उच्चतम मूल्य 1.28 mg. MA/ कि.ग्रा. था। TBA के घटने को कारण लिपिड हैड्रोलिसिस उत्पादों द्वारा लिपिड ऑक्सीकरण का बिलम्बन और प्रोटीनों के साथ मलोनालडीहाइड/आल्डीहैड का प्रभाव है। हिमीकृत मत्स्य फिंगरों के लिए रेड्डी और अन्य ने (1992) 14 हफ्तों के संचयन में TBA में वृद्धि रिपोर्ट की।

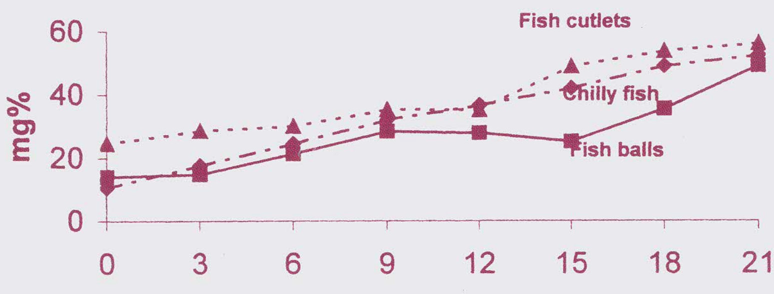
चित्र 5 में हिमीकृत अवस्था में उत्पादों के FFA (Free Fatty Acid) मूल्य दिया गया है। हिमीकृत अवस्था में सभी उत्पादों में आमतौर पर FFA मात्रा कम था। संचयन अवधि में हिमीकृत मत्स्य बॉल और मिर्चीदार मत्स्य का FFA का उच्च और निम्न मूल्य देखा गया। संचयन के दौरान सभी उत्पादों में 12 हफ्तों तक FFA वृद्धि दर्शाया, मत्स्य बॉल के मामले में 12 हफ़्तों के संचयन में 5.12mg % से 9.46mg % वृद्धि नज़र आया और 15 हफ्ते तक 1.66mg % में कम हुआ। कीमा को पकाने से लिपोलिटिक किण्वकों को डी एक्टिवेट करता है, उत्पादों में कम FFA का कारण यही हो सकता है। बाद के अवस्थाओं में FFA का कम होना प्रोटीन के साथ FFA का मिलन के कारण हो सकता है।

चित्र-5 तिलापिया के कीमायित उत्पन्नों के 30°C भंडारण के दौरान मुक्त वसा अम्ल का परिवर्तन



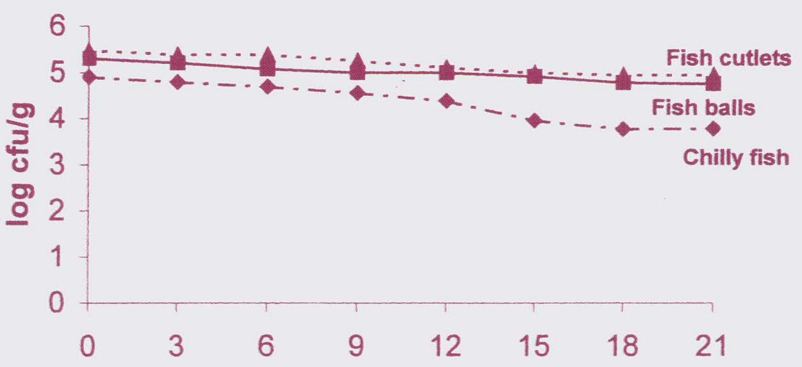
चित्र 6 हिमीकृत संचयन के दौरान AAN मूल्यों के बदलाव को दर्शाता है। हिमीकरण संचयन के दौरान मत्स्य कटलेटों में AAN मूल्य सबसे उच्च रहा। हिमीकरण संचयन के दौरान उत्पादों में AAN मूल्य स्थिर वृद्धि दर्शाया।

चित्र-6 तिलापिया के कीमायित उत्पन्नों के 30°C भंडारण के दौरान आल्फा अमिनो नाइट्रजन का परिवर्तन



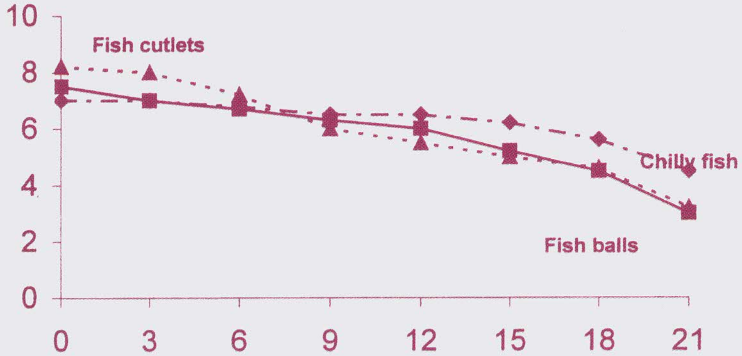
चित्र 7 में हिमीकरण संचयन के दौरान उत्पादों के जीवाण्वीय काउंट के अभिलेख में आनेवाले बदलाव दिखाता है। मत्स्य कटलेटों में शुरूआती TPC (Total Plate Count) उच्च रहा जो कि एक कच्चा उत्पाद है। मिर्चीदार मत्स्य में सबसे कम जीवाण्वीय काउंट था। मत्स्य क्यूबों और अन्य घटकों को भूनने से मिर्चीदार मत्स्य में जीवाण्वीय काउंट कम हुआ होगा। हिमीकृत संचयन के दौरान TPC में हल्का सा कमी दिखाई दिया। संचयन अवधि के दौरान सभी उत्पादों का TPC स्वीकार्य सीमा में था। कई कार्मिक हिमीकृत भंडारण के दौरान TPC में कमी रिपोर्ट किया है। आमतौर पर हिमीकरण से जीवाण्वीय काउंट में कमी होती है और यह संख्या बढ़ती जाती है। हिमीकरण संचयन के दौरान यह घटता है। उत्पादों में ई.कॉली, कोएगुलेस पोज़िटीव स्टाफलोकोकी, फीकल स्ट्रेप्टोकोकी, सालमोनेल्ला और विब्रियो कोलेरा नज़र नहीं आए।

चित्र-7 तिलापिया के कीमायित उत्पन्नों के 30^{0}C भंडारण के दौरान कुल प्लेट काऊंट के लोग का परिवर्तन



चित्र 8 में हिमीकृत संचयन के दौरान उत्पादों के संवेदी हिसाब में बदलाव दर्शाता है। संवेदी मूल्यांकन उत्पादों के आकृति, गंध, संरचना और स्वाद आदि विशेषणों के आधार पर था जिसके लिए पेनल सदस्यों द्वारा अंक दिया गया कुल अंक हिसाब किया गया। शुरुआत में मत्स्य कटलेटों को सबसे ज्यादा अंक और मिर्चीदार मत्स्य को सबसे कम अंक मिला। हालंकि सभी

चित्र-8 तिलापिया के कीमायित उत्पन्नों के 30^0C भंडारण के दौरान संवेदी मूल्यांकन हिसाब का परिवर्तन



उत्पादों का अंक 7 से ऊपर था और इन उत्पादों को अच्छे से उत्तम तक आंका गया। जो भी हो, मत्स्य कटलेट और मत्स्य बॉल हिमीकृत भंडारण में 18 हफ्ते तक स्वीकार्य रहे, और बाद में इन उत्पन्नों के गंध और स्वभाव में नाश हो जाती है। मत्स्य बॉलों के स्वभाव रबड़ जैसे हो जाते हैं और कटलेटों में मत्स्य की बू आ जाती है। जोसफ और अन्य (1984) के अनुसार समुद्री जातियों के पकाए गए कीमे से तैयारित कच्चा कटलेटों का प्रशीतित अवस्था में 19 हफ्तों का निधानी आयु है। मिर्चीदार मत्स्य 21 हफ्तों के हिमीकृत संचयन में स्वीकार्य रहा। लेकिन इस अवधि के दौरान मिर्च मत्स्य के मत्स्य क्यूब हल्के तौर पर टूट जाते हैं, जिस से उसका स्वभाव हो जाते है। पर उत्पन्न के गंध में ज्यादा फर्क नहीं दर्शाया गया।

उपर्युक्त अध्ययन तिलोपिया से कई प्रकार के कीमा उत्पाद विकसित करने की संभावना दर्शाता है, जो कि आपेक्षिक रूप में प्रचुर मात्रा में उपलब्ध मत्स्य है। उत्पादों का हिमीकृत अवस्था में 18-21 हफ्तों का निधानी आयु होता है। मत्स्य का ताज़े रूप में खपत का सीमित गुजाईश है और स्थानीय रूप में कम मांग है। कीमा और कीमा आधारित उत्पन्नों का विकास इन जातियों के अच्छे उपयोग में वृद्धि के लिए कारण बन जाता है। ◆

मत्स्य उत्पादों का भभका कोष्ठ संसाधन

डॉ. सी.एन. रविशंकर[1] और डॉ. टी.के. श्रीनिवास गोपाल

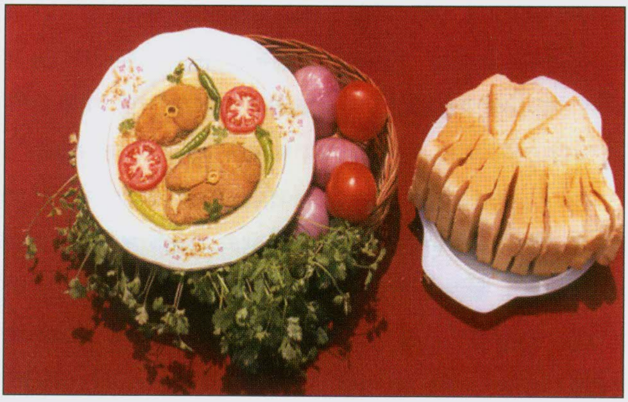
मनुष्य आहार का परिरक्षण करने के लिए ज्यादा समय लगता था और मेहनत भी। आधुनिक युग में ज्यादा गुणवाले संसाधित आहार के ज्यादा मात्रा की मांग बढी है और यह देखा गया कि गुणता और अर्थ व्यवस्था को निभाने में समर्थ बड़ा आहार संसाधन उद्योग का विकास हुआ है। यह कोई अतिरंजना नहीं कि आहार संसाधन उद्योग का नींव ताप संसाधन प्रक्रिया है। संसाधित और बातल में बंद आहार का बड़े पैमाने पर औद्योगीकरण का विकास का यह परिणाम है कि गुण और अर्थ व्यवस्था के संदर्भ में आहार परिरक्षण की मांग को पूरा करने के लिए ताप संसाधन ज्यादा उपयुक्त है। जबकि दूसरे आहार परिरक्षण जीवाण्वीय विकास को कुचलता है। ताप संसाधन आहार से जीवाणुओं को पूरी तरह निकाल सकता है। कंटेयनर सील करने के बाद इस प्रकार के जीवाणुनाशन को स्थायी रूप में रखा जा सकता है। आहार परिरक्षण के लिए तापसंसाधन तरीकों के बदले में तापसंसाधन प्रतिरोध फिल्म का उपयोग हो रहा है। पेट्रोकेमिकल उद्योग और प्लास्टिक संवेष्ठन निर्माण फिलिंग और सीलिंग से थरमो संसाधन ने रिटोर्टबल संवेष्ठन को जन्म दिया है जो कि आहार संवेष्ठन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

मत्स्य उत्पादों का भभका कोष्ठ (रिटोर्ट पाउच) संसाधन

उन्नीस सौ पचास के मध्य में दूसरे विश्वमहायुद्ध के बाद भारतीय मत्स्यन उद्योग का विकास हुआ और यह पूरी तरह निर्यात आधारित बन गया। समुद्री आहार संसाधन उद्योग का मुख्य आधार झींगा है। यह पूरे मत्स्य अवतरण में 10% से भी कम है और पिछले कई सालों से उसी स्तर पर है और भविष्य में कोई सुधार नज़र नहीं आता है। हालांकि यह जाना गया है कि दुनिया मं मत्स्य उत्पादों की मांग बहुत ही विविध है कि समुद्री अवतरण में मूल्यजोड उत्पादों में इसका संसाधन करने से घरेलू और विदेशी उपभोक्ताओं की मांग को पूरा किया जा सकता है। मत्स्य संसाधन उद्योग में विवधीकरण और मूल्य जोड दो ऐसे शब्द है जिस पर ज्यादा बहस होता है

1. वरिष्ठ वैज्ञानिक, केन्द्रीय मात्स्यकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोची - 29

और दोनों एक हद तक परस्पर आधारित है। दुनिया भर में मत्स्य संसाधन उद्योग विवधीकरण और उत्पादों के मूल्य जोड़ के लिए बड़ी मात्रा में निदेश किया जा रहा है। इसके कारण निम्न दाम के मत्स्य और कवच मत्स्य जो कि निर्यात किया जा सकता है और जिसका घरेलू बाज़ार में मांग है इनके लिए आधुनिक प्रौद्योगिकियों का विकास हुआ। इस प्रकार के ज्यादातर मूल्य जोड उत्पाद या तो परोसने में आसान या पकाने में आसान होता है और सुविधाजनक आहार के वर्ग में आता है।



विदेशी उपभोक्ता और देशी उपभोक्ता विविधीकृत उत्पादों की मांग करते है जो कि स्वास्थ्यपरक रूप में संसाधित, पौष्टिक रूप में संतुलित और आकर्षक रूप में संवेष्ठित है।

मूल्याधारित उत्पादों का विपणन पारंपरिक समुद्री आहार से भिन्न है। यह सक्रिय, संवेदनशील जटिल और खर्चीला है। उपस्थिति, उपभोक्ता स्वीकार्यता, संवेष्ठन और प्रदर्शन महत्वपूर्ण घटक हैं जो कि विवधीकृत उत्पादों के सफलतापूर्ण विपणन के घटक हैं। केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान द्वारा तैयार किया गया मूल्य जोड उत्पाद हैं, लचीले रिटोर्टटबल थैलियों में संसाधित परोसने में आसान मत्स्य तैयारियाँ।

हमारे देश में साधारण तापमान में मत्स्य करी का एक या दो दिन की ही भंडारण समय ही रहता है क्योंकि इसमें कोई परिरक्षक का उपयोग नहीं होता। हिमीकृत तापमान में यह (2 से 3^0C) एक दो दिन के लिए और उपयोगी रहेगा। मत्स्य करी को लंबे समय तक परिरक्षित करने के लिए हिमीकरण का तरीका है। लोहे के डिब्बों में संसाधित खाने योग्य मत्स्य करी विदेशी बाज़ार का एक वस्तु है। सारडीन, सीर, मैकरल, हेरिंग आदि की करी डिब्बों में उपलब्ध है। हालांकि पात्र जो कि लोहे से बने हैं प्रक्रिया के व्यवहार्यता में कई प्रतिंबध खड़ा कर सकते हैं। पहला, उत्पाद के संचयन में धातु के कारण स्वाद में फर्क होता है। दूसरा, जहाँ तक भारत की बात है, डिब्बा बनाने के लिए उपयोग में हो रहे टिन प्लेटों को आयात किया जाता है जो कि आर्थिक रूप में प्रतिकूल है। अब तक भारत में उपलब्ध लचीले थैलियाँ ताप पर टिकाऊ नहीं

था और खराब सील मज़बूती, खराब रोध गुण, पिन होलिंग आदि असुविधा से ग्रस्त है। धातु पात्रों द्वारा लगाए गए सीमाओं के कारण परोसने में आसान मत्स्य करी को लोकप्रिय करने की पुराने कोशिश सफल नहीं हुआ।

अब के.मा.प्रौ.सं. ने तीन सतहों का लचीला थैली को विकसित किया है जो कि डिब्बे की तरह ही संवेष्ठन करती है और डिब्बों के असुविधाओं से मुक्त है। यह एक भभकायोग्य लचीला पाउच है जो कि पोलीएस्टर/अलूमिनियम फोयल/कास्ट पोलीप्रोपलीन बाहर का पोलीयस्टर फिल्म अलुमिनियम फोयल को सुरक्षित रखता है और लेमिनेट को शक्ति और अपघर्षण प्रदान करता है। अलुमिनियम फोयल का कोर का उपयोग लेमिनेट को ज़रूरी पानी, गैस, गन्ध और अन्य रोध गुण देता है। पोलीप्रोपलीन आंतरिक परत का प्राथमिक काम अच्छी ताप सील और उत्पाद प्रतिरोध प्रदान करता है। पोलीप्रोपलीन परत अलुमिनियम फोयल को सुरक्षित रखता है और कुल पैक शक्ति को सहयोग करता है। अब भारत में लचीला थैलियों का निर्माण के मा प्रौ सं द्वारा विकसित स्वरूप से हो रहा है और इससे लचीले थैलियों में ताप संसाधित मत्स्य करी का व्यवसायिकरण के लिए मार्ग खुला है। थैलियों में संवेष्ठित मत्स्य उत्पादों का परिवेशी अवस्था में एक साल का भंडारण शक्ति होता है। ओवर प्रशर आटोक्लेव में पाइलेट स्केल के आधार पर लचीले पाउच में संसाधित मत्स्य करी को आयात करनेवाले राज्यों से परीक्षण व्यापार किया गया। उत्पाद का अच्छा स्वीकार्यता रहा और लचीले थैलियों में मत्स्य करी का अच्छा मांग है।

भभका थैली संसाधन का विवरण

भभका योग्य लचीला पात्र लेमिनेट संरचना है जो कि डिब्बा के जैसा ताप संसाधित है और भंडारण स्थिर है और थैली में हिमीकृत उबाल की सुविधा है। लचीले पात्र की सामग्री लंबे भंडार शक्ति, सील अखंडता, मज़बूती और वेधन रोध के लिए उन्नत रोध गुण को प्रदान करना चाहिए और तापीय संसाधन के कठोरता को बरदाश्त करना चाहिए।

भभका योग्य लचीला पात्र भभका थैली या अर्ध कडा पात्र हो सकते हैं।

थैली की संरचना

थैली का आम रूप 3 परत का लामिनेटेड सामग्री है। आमतौर पर यह पोलीएस्टर, अलुमिनियम फायल, कास्ट प्रोलीप्रोपलीन से बना होता है। बाहरी पोलीएस्टर फिल्म 12 माइक्रोन मोटा है। यह फोयल को सुरक्षित रखता है और लेमिनेट को मज़बूती और अपघोषण प्रतिरोध प्रदान करता है। अलुमिनियम फोयल का सारभाग लेमिनेट की ज़रूरी पानी, गैस, गंध

और रोध गुण देता है। आमतौर पर फोयल की कठोरता 12 माइक्रोन है, लेकिन 7, 9 और 15 माइक्रोन का भी उपयोग होता है। पोली प्रोपलीन आंतरिक परत का प्राथमिक कार्य भभका पाउच में ज़रूरी ताप सील और उत्पाद प्रतिरोध प्रदान करना है। यह सतह भी फोयल को सुरक्षा प्रदान करता है और कुल शक्ति का सहयोग देता है। संवेष्ठित उत्पाद की प्रकृति के अनुसार कास्ट प्रोपलीन सतह की मोटापन आधारित होता है। तरल पदार्थों वाले उत्पादों के लिए आमतौर पर 50 माइक्रोन प्रोपलीन का उपयोग होता है। कठोर पदार्थों के लिए यह 70 माइक्रोन होता है। भभका योग्य सामग्री की तीन सतहें चेपदार लेमिनेशन द्वारा संयुक्त किया जाता है। इस प्रक्रिया में मूलतः टोली ओलीडीन-डाई-आइसोसायेनेट आधारित उत्प्रेरक से संसाधित करने के लिए अभी भी उपयोग किया जा रहा है। प्रोपलीन बांड के लिए इस प्रकार के अडहेसिव के सुरक्षा पर संदेह के कारण रिटोर्ट पाउच सामग्री के लिए USFDA अनुमोदन प्राप्त करने की ज़रूरत पड़ी। दो अतिरिक्त बंध पद्धतियों के विकास से अवस्था का समाधान हुआ। इन में से एक है पोलीयूरेथेन चेपदार है जो कि अलिफेटिक आइसोसाइनेट से संसाधन किया जाता है। दूसरा (Morprime) माइक्रोनाइड पोलीप्रोपलीन के छित्तराव पर आधारित है और इसके लिए किसी प्रकार के चेपदान की ज़रूरत नहीं।

भभका पाउच फिल्म के लिए कुछ मूल ज़रूरतें हैं। विपणन, कुल संवेष्ठन और व्यावहारिक दृष्टि से।

- कम गैस (ऑक्सिजन) परिगम्यता।
- कम बाष्प प्रसारण।
- संभाव्य भंडारण स्थिति की उद्भासन को रोकने के लिए 0^0C से कम से कम 121^0C तक की तापमान के प्रतिरोध और कम अम्लीय उद्पादों के लिए न्यूनतम जीवाणुनाशन।
- आहार घटकों द्वारा भेदन पर प्रतिरोध में जड़ता और फिल्म घटकों का निम्न प्रवास आहार और दवा विनियमन में समविन्यास।
- ताप स्थिरता और आटोमेटिक फेब्रिकेटिंग और फिलिंग उपकरण को हैंडल करने की क्षमता।
- अच्छा काल प्रभावी गुण।
- निर्माण और वितरण के दौरान हस्तन की समस्याओं से जूझने के लिए भौतिक शक्ति।

पाउचों के लिए लैमिनेट के निर्माण के पहले कदम में पोलीएस्टर फिल्म का प्रिंटिंग शामिल

है। यह उत्तम प्रिंटिंग गुण, बहु रंग दर्ज करना, ज्यादा लंबाई और लंबे समय के लिए आर्थिक स्थिति नक्काशी मुद्रण से संबंधित है। मुद्रित पोलीएस्टर फिल्म अलूमिनियम फोयल के लिए चेपदार हो सकता है और फिर इसे पोलीप्रोपलीन में लैमिनेट किया जाता है या मुद्रित पोलीएस्टर फिल्म को प्री माउंटेड, फोयल पोलीप्रोपलीन बेस लैमिनेट से लैमिनेट किया जा सकता है। दोनों मामलों में चेपदार को नींव पर लगाया जाता है और फिर ओवन से पहूँचाया जाता है जो कि चेपदार से सेट किया जाता है, दो वेबों को दबाव के द्वारा तापित रोलर पर संयुक्त किया जाता है। भभका पाउच पैक का निर्माण लंबी प्रक्रिया है।

पाउच संवेष्ठन प्रक्रिया

भरना: प्रक्रिया का पहला कदम पाउचों में कच्चा माल भरना है। भराई प्रणाली हस्तचालित से लेकर ओटोमाटिक होता है तथा इसमें कई किस्म होते हैं। अहम ज़रूरत यही है कि पाउच

सील उत्पाद के साथ संदूषण से रहित हो क्योंकि इससे जीवाणुनाशन क्षीण हो सकता है, बिगाड या सीम के पास लीकेज होता है। स्वच्छ आहार के टुकडे और सोस के उत्पादों को प्रदान करने वाले प्रणालियाँ भी उपलब्ध है। द्रव और द्रव मिश्रित खरों को रोटरी वालव पिस्टन डोसर द्वारा प्रदान किया जाता है। ड्राई फिल्टरों के सहारे खरों को प्रदान किया जा सकता है। जहाँ सारडीन, मैकरल आदि को पैक करने की बात है वहाँ हाथ से भरा जाता है।

वायु को निकालना

पाउच को सील करने के पहले भरे गए पाउच से वायु को निकाला जाता है। यह यांत्रिक तरीके से किया जाता है और कई कारणों से ज़रूरी है।

- उत्पाद स्थिरता को सुनिश्चित करने
- रिटोर्टिंग के दौरान पाउच का कट जाना
- समान ताप स्थानांतरण के लिए सहायकर

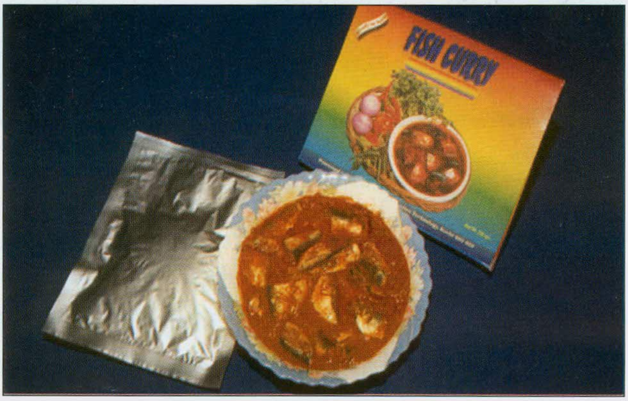
- सूजन का पता लगाना
- दफ्ती के डिब्बों को ठीक करना

यदि पाउच में बहुत ज्यादा वायु रह जाता है यह जीवाणुनाशन के दौरान फट सकता है। जीवाणुनाशन के दौरान पाउच का फुलाव से भी ताप स्थानांतरित होता है। अवशेष वायु पाउच धारिता के मात्रा के 2% से कम हो।

द्रव उत्पादों के लिए पैक को दबाकर वायु को बाहर किया जाता है ताकि द्रव को सील करते समय सील के पास तक भरा जाय। खर उत्पाद वाले पैक को चेंबर मशीन द्वारा वैकुम सील किया जाता है। पैक को सील करने के पहले उसमें भाप भरकर प्रभावकारी वैकुम पैक बनाया जा सकता है। ऊपर के सील बनाने के पहले भरे पाउच में संतृप्त या असंतृप्त भाप निकाला जाता है। जल भाप के सांद्रण से ठंडा करते समय शीर्ष जगह गैस का मात्रा को कम करता है। संतृप्त भाप की अपेक्षा अधिक तापित भाप कम प्रभावकारी है, लेकिन अधिक तापित भाप अक्सर उपयोग किया जाता है क्योंकि इससे सीलवाले जगह में कम नमी संघनन होता है।

सीलिंग

आवेग सीलिंग की अपेक्षा ताप बार सीलिंग वरीय है। यदि आवेग सीलिंग का उपयोग होता है यह दोनों छोर पर ताप प्रदान करें और सीलिंग सामग्री 6MM चौड़ा हो न कि 3MM. सील के खराबियों को दूर करने के लिए पाउच को दो बार सील किया जाना चाहिए। ओवेराल सील पाउच के मुँह तक होना चाहिए ताकि बंद सील के ऊपर किसी प्रकार का संदूषण न हो।



ट्रेयिंग

पाउचों को सील करने के बाद इसे रिटोर्ट रैक में स्थानांतरित किया जाता है या फिर ट्रे पर जिसमें प्रत्येक पाउच का अलग खंड होता है या स्लोट। यह सुनिश्चित करता है कि लचीला पाउच इसी प्रकार का आयाम प्रदान करता है जिसमें ताप माध्यम में समान अनावृत्ति होती है।

रिटोर्ट ट्रे के ऊपर अतिरिक्त मेश रोक के द्वारा पाउच फुलाव और रिटोर्ट में विकृति को निरोधित किया जा सकता है।

संसाधन

पाउचों को ओवर प्रेशर ओटोक्लेव में 121^0C में निश्चित समय तक ताप संसाधित किया जाता है। थरमल संसाधन के दौरान उपलब्ध ताप भेदन आंकडा के आधार पर संसाधन अवस्थाओं को स्तरीयकृत किया जाता है। उत्पाद को खाने में सुरक्षित और उपभोक्ताओं के लिए स्वीकार्य हो इसलिए संसाधित किया जाता है।

के.मा.प्रौ.सं. में रिटोर्टबल पाउचों में कई प्रकार के मत्स्य उत्पादों के ताप संसाधन के लिए प्रक्रिया को विकसित किया गया है। उत्पादों की सूची इस प्रकार है।

- मैकरल करी
- रोहू करी
- सारडीन करी
- टूना करी
- पामफ्रेट करी
- झींगा करी
- सीर मत्स्य मोली
- पेर्ल स्पाट मोली
- फ्राइड मसल
- मत्स्य सोसेज
- प्रांतीय मत्स्य करी

केन्द्रीय मात्स्यकी प्रौद्योगिकी संस्थान द्वारा रिटोर्टबल पाउचों में भिन्न समुद्री आहार उत्पादों के संसाधान के प्रौद्योगिकी को चार उद्यमकर्ताओं को हस्तांतरित किया गया। घरेलू और अंतर्राष्ट्रीय बाज़ार में परोसने में आसान उत्पादों की मांग को दृष्टि में रखते हुए रिटोर्ट पाउच प्रौद्योगिकी का अच्छा भविष्य है। ◆

मात्स्यकी क्षेत्र में नये तरंग

एम. फिरोज़ खान और प्रीता पणिक्कर

धन में वृद्धि और स्वस्थ भोजन के नाम पर मछली का ऊँचा स्थान के कारण भविष्य में मछली की माँग पर और बढ़ाव होने वाला है। जब मछली की मूल्य में वृद्धि और माँग में बढ़ाव हो रहा है तब मछली का मुख्य स्रोत और जलीय जीवन में गिरावट और इसके साथ जन संख्या में भी वृद्धि हो रही है। भारत की राष्ट्रीय आय बढ़ाने में पौष्टिक भोजन प्रदान करने में और लाखों के लिए उद्योग उत्पन करने में मात्स्यकी क्षेत्र का योगदान अत्यधिक है। इसके अलावा नियती आय में बढ़ावा, मत्स्य क्षेत्र के अतिरिक्त उद्योग में वृद्धि और क्षेत्रीय विकास में सहायता भी इस क्षेत्र का महत्वपूर्ण योगदान होता है।

परन्तु मुख्य समस्या यह है कि अधिक चूषण के कारण प्राकृतिक मछली सम्पत्ति का शोषण हो रहा है। मछली पालन उद्योग भारत में विशाल मात्रा में बढ़ रहा है और इस उद्योग में क्रांतिकारी परिवर्तन होने वाला है। मछली जैवविविधता में घाटा और पर्यावरण संबन्धी टक्करों, मौसम में बढलाव, इतयादि इस क्षेत्र में धमकी बनकर खड़ा रहा है। इस धमकी की परिहार के लिए वैज्ञानिकों को महत्वपूर्ण भूमिका निभाना है।

सन्न 2030 में 15 किग्रा प्रतिव्यक्ति के आधार पर 130 करोड़ जन संख्या के लिए 12 million tonnes मछली की जरूरत होगी जो आज के उत्पादन से दूगनी है। मछली संरक्षण के लिए सरकारों द्वारा और व्यक्तिगत मछुवारों द्वारा दीर्घकालीन संरक्षणता और उपयोग के लिए आवास पुर्नस्थापन और मछली पकडने में नियंत्रण की जरूरत है।

मछली स्टाक का शोषण

आज-कल मछली स्टाक का शोषण और जलीय पारिस्थितिक स्रोत का घटना आतंकमय है। द्वितीय विश्वयुद्ध के उपरान्त नावों में बढ़ौती और वाणिज्यिक मछली पकडने के नये तकनीक,

* जलाशय विभाग, केन्द्रीय अंतरस्थलीय मात्स्यकी अनुसंधान संस्थान, हेस्सरगट्टा झील पद, बेंगलूर

जोरिगम में मछली पकडना, इत्यादि के कारण मछली स्टाक में दबाव पौदा हो गया। over fishing, आवास परिवर्तन, प्रदूषण, जल-गुण में गिरावट, मानव उपद्रव, आदि मछली स्टाक के लिए भयंकर धमकी है।

जीवपालन

विश्व में सबसे तेज़ बढ़ने वाला भोजन उत्पादन कार्यक्षेत्र जीवपालन है। अत्यधिक मूल्य निर्दारित मछली (जैसे झींगा) निर्यात के लिए और कम मूल्य मछली (जैसे कार्प) प्रमुखता स्थानीय उपभोग के लिए सबसे बडे पैमाने में उत्पादन करना है। विकसित देशों में जिम्मेदार मछली पालन की समर्थन भारी संख्या में है। हमारे देश में भी परिस्थिकत चुनौतियों को ध्यान में रखकर मछली उत्पादन में बढ़ौती पैदा करना है। पर्यावरण स्वस्थ और संपोषणीय मछली पालन उद्योग का विकास करने के लिए पर्यावरण संबन्धी मार्गदर्शी सिधांतों के साथ अंताराष्ट्रीय अनुपालन के लिए प्रयास करना चाहिए। संगत प्रयासों होना चाहिए कि उच्च मूल्य प्रकार के अतिरिक्त मछलियों पालतू बनाना चाहिए जिससे पर्यावरण के लिए समस्याओं की संभावना अल्पतम है। देश के हित के लिए पर्यावरण संबन्धी मार्गनिर्देशों की पालन करके वन्य मछली पालन का विकास और जलीय संसाधनों का संरक्षण और नैतिक रूप में मछली पकड़ना चाहिए।

जलीय जैवविविधता

मछलियों विविध प्रकार के है और ज्यादातर मछलियों पहुँच से दूर है इसलिए इनके संरक्षण स्थित के बारे में जानकारी कम है। सिर्फ 97.5% पानी समुद्रीय पानी होता है और सिर्फ 0.5% मीठा पानी है लेखिन 40% जल जीवी मीठा पानी में होते है। समुद्रीय पानी में ज्यादातर जैव-विविधता (coral reefs/प्रवाल भित्ति) में होते है। पाँच से दस हज़ार species हर दिन ज़हाज़ का ballast पानी द्वारा दुनिया के एक कोने से दूसरे कोने में फैलते है। इसके वजह से घरेलू species हानिकारण होती है।

प्रौद्योगिका के कारण जो प्रदूषण हुआ है; उसके वजह से हज़ारों किलो मीटर 'आसिड वर्षा' (acid rain) होती है और जलजीवियों में भयंकर असर पडता है।

मौसम में बदलाव

मौसम में बदलाव विश्व के जलजीवन को गहराई में प्रभावित किये जायेंगे। global warming जलीय समुदाय के लिए महत्वपूर्ण परिणाम और मात्स्यकी उद्योग को प्रभावित करेंगे। मुख्य धमकी जैवविविधता में आक्रामक पहार होने वाला है। तापमान बढ़ोती की वजह से समुद्र

जल तापमान में बढ़ोवी, झील आकार और जल प्रवाह में परिवर्तन, मीठा जल तापमान में वृद्धि, समुद्रस्तर और ज्वारनदमुख आवास में घाटा और जलजीव और क्षेत्रीय मालमता में प्रहार इतयादि दूरतम घटनाओं तापमान वृद्धि के कारण होने वाला है। global warming महासागर उत्पादकता को प्रभावित करेंगे। जल-तल और जल प्रवाह की व्यतियान से नदियों और जलाशयों की उत्पादनक्षमता में बाधा पहुँच सकती है। global warming के कारण प्रवल भित्ति को हानी होती है और इसके फलस्वरूप वहाँ रहने वाले मछलियों को भारी संख्या में विनाश होने की संभावना है।

मछली पकडने का socio-economics

विश्वव्यापी स्तर में अनुमानित किया गया है कि करीब 150 million मछुवारों विकासशील देशों में है। FAO के अनुसार 20% मछुवारों का प्रतिदिन आय US $ 1 से कम है। 90% मछुवारों एशिया और आफ्रिका से है और 85% मछली पालन करने वाले एशिया में और 7% आफ्रिका में से है। मछली पकडने के अलावा कृषि, पशुपालन में लगे रहे है।

भविष्य

मछली जैवविविधता का नुक्सान और पर्यावरण पर बुरा असर इत्यादि धमकियों से बचाने के लिए वैज्ञानिकों को महत्वपूर्ण योगदान निभाना पडेगा। Acoustics से लेकर कृत्रिम intelligence जैसे तकनीकों से मछली उत्पादन में बढ़ावा, नाव और जाल के रूपरेखा में क्रांतिकारिक परिवर्तन, बयोड़ीसल् (bio-diesel), hydrogen fuel cells, सोलार या photovoltaic cells जैसे इन्धन की उपयोग करना इतयादि रीतियों अपनाने से भविष्य में मत्स्य क्षेत्र की संपोषणीय विकास ज़ारी रहेगी। Biotechnology और bioinformatics, transgenic मछलियों और roboties का उपयोग इस क्षेत्र की और आगे बढ़ायेगें। समुद्र मछलियों की निगराणी करने के लिए उपगृह का प्रयोग, इक्कोलेबल् (ecolabel) मछली उत्पन्नों का उत्पादन, गरीब मछुवारों को प्रोत्साहन देने वाले नीतियों इस क्षेत्र में सही परिवर्तन लाएगा। राष्ट्र हमारे वैज्ञानिकों पर नये अनुसंधान के माध्यम से मत्स्य क्षेत्र में जीत-जीत साधन प्रदान करने केलिए उत्सुक है। ◆

यूरोपीय संघ बाज़ार में भारतीय हिमीकृत झींगों के दामों में मौसमी फर्क

वी. गीतालक्ष्मी[1], निकिता गोपाल एवं जी.आर. उण्णित्तान

मत्स्य खासकर झींगा यूरोप के लोगों के आहार में मुख्य आहार बन रहा है क्योंकि यह मांस और मुर्गी का गोश्त की तुलना में अच्छा स्वास्थ्य प्रदान करता है। भारत बडी मात्रा में हिमीकृत झींगों को यूरोपियन यूनियन राष्ट्रों में निर्यात करता है। 2005-2006 के दौरान यूरोपियन यूनियन के निर्यातों का मूल्य 145180 मेट्रिक टन था जिसमें 28% हिमीकृत झींगा था। अंतर्राष्ट्रीय बाज़ार में उत्पाद द्वारा वसूल किए गए दामों के मौसमी नमूने का विश्लेषण करने से ज्यादा मुनाफे के लिए युक्तिपूर्ण योजना संभव हो सकता हे। यह अध्ययन एच एल ब्लैक टैगर (काले झींगों) के भिन्न ग्रेडों के दामों के बारे में हुआ है जिससे यूरोपीय यूनियन बाज़ार में भारतीय हिमीकृत झींगा के दामों में मौसमी फ़र्क कैसे प्रभाव डालता है।

प्राक्कथन

किसी भी आहार उत्पाद की मांग उसे निर्यात किए जा रहे देश की खपत तरीके पर आधारित है और खपत दर उत्सव, पारंपरिक खाने की आदतें जैसे प्रथा पर आधारित है। 'मौसम' शब्द का अर्थ साल के किसी खास अवधि है, जबकि शब्दशः उत्पादन के लिए यह बहुलता या अधिक मात्रा में पाने की सूचना देता है। 2005-2006 में यूरोपीय यूनियन बाज़ार में भारतीय समुद्री उत्पाद निर्यात 136842 टन था जो कि 2134 अमरीकी मिलियन डालर मूल्य था। अवधि के दौरान मूल्य के हिसाब से 17.31ऽ निर्यात वृद्धि दर्शाया है। भारत यूरोपीय यूनियन देशों में हिमीकृत झींगों का प्रमुख निर्यातक है। भारत से इटली द्वारा झींगों का आयात चालू साल में 43% रहा जिससे भारत एशिया का सबसे बड़ा पूर्तिकर्ता का स्थान प्राप्त करना है। प्रभावकारी तरीकों से यूरोपीय यूनियन में भारतीय उत्पादों के लिए स्थिर बाज़ार सुनिश्चित करेगा। लोकप्रिय ग्रेडों के ब्लैक टैगर के दामों के फर्क को समझने के लिए एक अध्ययन किया गया ताकि यूरोपीय यूनियन बाज़ार में भारतीय हिमीकृत झींगे के दामों के मौसमी फर्क के परिवर्तन को समझा

1. वरिष्ठ वैज्ञानिक, केन्द्रीय मात्स्यकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोची - 29

जा सकें।

सामग्री और तरीके

ब्लैक टाइगर भारत के भिन्न बंदरगाहों से यूरोपीय यूनियन में निर्यात किये जानेवाला प्रमुख किस्म का हिमीकृत झींगा है। चुने हुए ग्रेडों के लिए 16/20, 21/23, 26/30 और 31/35 के मासिक इंडिसेस के गणना करके दामों के मौसमी परिवर्तन का अध्ययन किया गया। 2001 से 2005 हफ़ते भर का दाम विवरण, किस्म और ग्रेडों को एम.पी.ई.डी.ए. के प्रकाशित आंकडों से लेकर महीने भर का आंकडा बनाया गया। स्तरीय तरीकों से मौसमी इनडिसेस की गणना की गई।

परिणाम और परिचर्चा

2001 से 2005 के बीच यूरोपीय यूनियन बाज़ार में झींगों का हफ़ते के अंत के दामों से संबंधित आंकडा तैयार किया गया। हिमीकृत झींगे के रूप में 95 किस्म के उत्पादों को यूरोपीय यूनियन मार्केट में निर्यात किया गया। यह देखा गया कि इन उत्पादों में सिरहीन झींगा, छीलकर नस अलग किया गया झींगा, छीलकर नसवाला झींगा और JQF झींगा शामिल है। यूरोपिय यूनियन में आयात करनेवाले प्रमुख देश लंदन, बेलजियम, जर्मनी, फ्रांस, नेदरलेंडस, इटली और स्पेन है।

मुख्य बंदरगाह जिनमें से हिमीकृत झींगा निर्यात किया गया है और वे हैं भुवनेश्वर, चेनै, कोचिन, कोल्लम, मैंगलूर, मुंबई, टूटीकोरिन, वीरावल और विशाखपट्णम।

हिमीकृत झींगों का औसत दाम

2000 से 2005 के बीच भारत से यूरोपियन यूनियन को निर्यातित 21/25 पोपुलर ग्रेडवाले सिरहीन हिमीकृत झींगों को औसत मासिक दामों का विवरणी सारणी 1 में दिया गया है। यह देखा गया कि 2004 तक दाम कम रहा और 2005 में थोड़ी सी स्थिरता आ गई। अन्य लोकप्रिय सिरहीन झींगाओं के ग्रेड जैसे 25/30, 31/35, 36/40 में यही स्थिति दिखाई दी। यह देखा गया कि 2005 में चेन्नाई और टूटिकोरिन से निर्यातित झींगा 4.53 प्रति कि.ग्रा. और 4.3 प्रति किलोग्राम था जो कि कोची, कोल्लम और मैंगलूर बंदरगाहों से ज्यादा था। यह तथ्य कि इन बंदरगाहों से ज्यादा समझौता हो रहा है। इस पर ध्यान दिया जाना चाहिए।

सारणी 1: यूरोपियन यूनियन दोशों में निर्यातित सिरहीन हिमीकृत झींगा का औसत दाम (ग्रेड 21/25)

महीना	औसत दाम ($ प्रति कि.ग्रर.)				
	2001	2002	2003	2004	2005
जनवरी	12.60	3.65	8.97	8.35	7.79
फरवरी	13.04	9.54	9.35	6.93	8.03
मार्च	13.56	9.64	8.09	8.00	8.45
अप्रैल	11.92	9.09	8.00	7.11	8.59
मई	12.05	9.25	8.62	7.88	7.82
जून	-	-	8.55	7.25	7.53
जुलाई	7.00	8.77	8.73	8.63	8.48
अगस्त	4.50	7.50	9.01	7.74	7.69
सितंबर	8.10	8.33	9.26	7.55	8.27
अक्तूबर	7.47	8.85	8.23	7.88	8.33
नवंबर	-	9.38	7.66	7.97	7.60
दिसंबर	8.13	8.90	5.46	7.96	7.80

उसी प्रकार छीला और नस निकाला गया हिमीकृत झींगे का लोकप्रिय ग्रेड 26/30, 31/40, 41/50 के दामों का विश्लेषण किया गया और पाया गया कि सालों में दाम कम होता गया। सारणी 2 में छीला गया नस निकाले बिना हिमीकृत झींगा 26/30 लोकप्रिय ग्रेड जिसे यूरोपीय यूनियन को निर्यात किया गया है इसका औसत दाम की सूचना दी गई है।

सारणी 2: यूरोपियन यूनियन देशों को निर्यातित छीला नस निकाला गया हिमीकृत झींगों का (26/30 ग्रेड) औसत दाम।

महीना	औसत दाम ($प्रति कि.ग्रर.)				
	2001	2002	2003	2004	2005
जनवरी	14.60	10.33	10.05	8.53	8.80
फरवरी	13.90	-	9.30	8.44	9.02
मार्च	-	-	9.63	8.64	8.98
अप्रैल	-	9.02	9.74	8.54	9.26

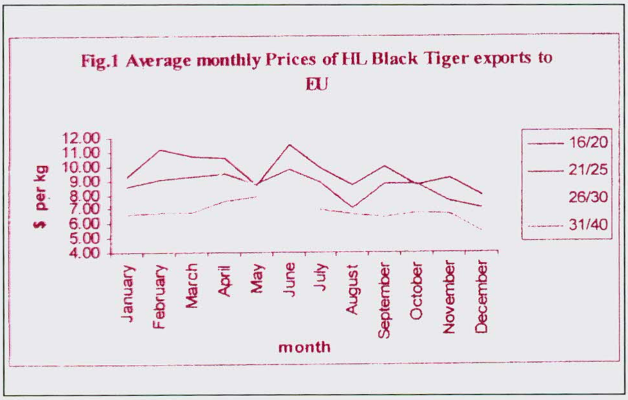
मई	11.65	9.63	9.14	9.19	9.19
जून	-	10.25	9.18	8.70	8.72
जुलाई	-	9.63	8.78	7.92	7.73
अगस्त	12.30	8.35	9.52	8.76	7.68
सितंबर	-	-	8.98	8.95	7.96
अक्तूबर	9.40	11.70	7.67	8.70	7.79
नवंबर	8.70	11.37	8.55	8.90	7.81
दिसंबर	8.90	11.45	-	9.01	7.68

सारणी 3: यूरोपियन यूनियन देशों में निर्यातित IQF झींगों (ग्रेड 100/200) का औसत दाम

महीना	ग्रेड				
	2001	2002	2003	2004	2005
जनवरी	-	2.10	2.73	4.30	3.50
फरवरी	-	-	3.72	-	2.80
मार्च	-	2.10	3.60	3.80	3.72
अप्रैल	-	2.90	3.68	3.20	4.10
मई	3.90	2.35	4.09	2.90	3.47
जून	3.74	2.90	3.64	-	3.65
जुलाई	3.50	-	3.82	3.31	3.63
अगस्त	-	2.82	3.87	3.25	3.99
सितंबर	3.45	3.43	3.90	3.47	3.85
अक्तूबर	3.80	3.53	3.10	3.54	3.73
नवंबर	-	3.64	4.01	2.96	4.00
दिसंबर	3.15	-	-	3.10	3.88

ब्लैक टाइगर झींगा का औसत दाम

चित्र 2 में 2005 में सिरहीन काला टाईगर झींगों का लोक प्रिय ग्रेड 16/20, 21/25, 26/30 और 31/40 के औसत मासिक दामों के पैटर्न को दर्शाता है। 31/40 ग्रेड को छोड़कर साल के पहले तिमाही में भारतीय सिरहीन ब्लैक टाइगर झींगा का दाम ज्यादा मिला।



चित्र 1 यूरोपीय संघ को निर्यातित एच एल ब्लैक टाइगर का मासिक औसत दाम

मासिक दामों में मौसमी परिवर्तन

सारणी 4 में 2005 में सिरहीन ब्लैक टाइगर के मासिक दामों का मौसमी इंडिसेस दर्शाता है। यह देखा गया कि साल के पहले भाग में इंडिसेस उच्च है और साल के अंत तक कम होता जाता है। जनवरी-मार्च अवधि में ज्यादातर ग्रेडों के लिए अधिकतम सीसनल इंडेक्स और 16/20, 21/25 और 31/40 ग्रेडों के लिए निम्नतम इंडेक्स दिसंबर के दौरान था।

सारणी 4: 2005 के दौरान सिरहीन ब्लैक टाइगर के दामों का मौसमी परिवर्तन

महीना	ग्रेड			
	16/20	21/25	26/30	31/40
जनवरी	101.09	114.22	103.83	97.78
फरवरी	121.56	121.33	135.52	99.26
फरवरी	115.65	124.00	139.07	99.75
अप्रैल	115.22	126.67	156.97	112.22
मई	94.57	116.67	144.26	115.56
जून	125.00	130.00		
जुलाई	106.88	117.67	129.51	102.22
अगस्त	94.57	93.33	112.70	98.70
सितंबर	108.70	117.17	127.66	95.19
अक्तूबर	94.02	116.67	118.03	100.49
नवंबर	100.00	100.00	100.00	97.78
दिसंबर	86.96	93.33	114.75	80.00

भिन्न ग्रेडों के लिए सिरहीन ब्लैक टाइगर का अधिकतम और निम्नतम इंडिसेस का प्रतिशत फर्क 28 से 30 प्रतिशत रहा।

छीला गया, नस निकाला गया झींगों का मौसमी इंडिसेस इसी प्रकार रहा। 2005 में भिन्न ग्रेडों के लिए (सारणी 5) न्यूनतम और अधिकतम इंडिसेस का प्रतिशत फर्क 19 से 27 प्रतिशत रहा। ज्यादातर ग्रेडों का स्तरीय परिवर्तन साल के अंतिम महीनों में ज्यादा रहा। इसका कारण साल के दूसरे भाग में दामों का बदलाव है। साल के पहले भाग में रिपोर्ट किया गया उच्च इंडिसेस नया साल, जाडों का मौसम और स्कूल की छुट्टियों के कारण हैं।

सारणी 5: 2005 के दौरान यूरोपीय यूनियन को निर्यातित छीला गया नस लिकाला गया ब्लैक टाइगर झींगा का मासिक मौसमी सूचिकाऐं

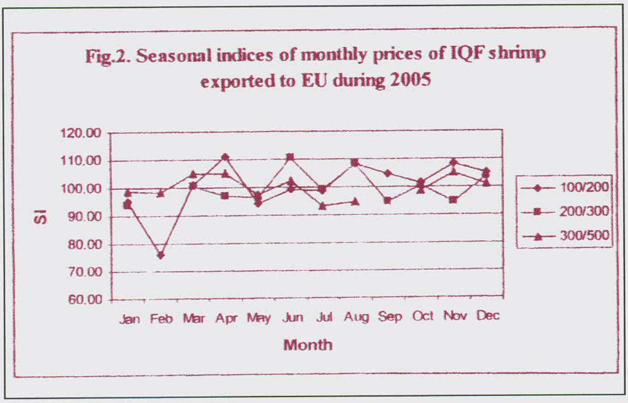
महीना	ग्रेड		
	26/30	31/40	41/50
जनवरी	105.01	103.68	101.38
फरवरी	107.60	105.12	106.84
मार्च	107.13	108.21	108.64
अप्रैल	110.48	114.22	113.45
मई	109.64	108.46	109.83
जून	104.05	105.26	105.08
जुलाई	92.26	95.95	91.62
अगस्त	91.65	87.59	93.96
सितंबर	95.02	94.34	88.77
अक्तूबर	92.92	93.79	94.09
नवंबर	93.18	92.77	91.07
दिसंबर	91.63	91.31	96.01

2005 में लोकप्रिय ग्रेड 100/200, 200/300 और 300/500 के दौरान IQF ब्लैक टाइगर के मौसमी सूचिकाओं की गणना की गई।

चित्र 2 - 2005 के दौरान यूरोपीय यूनियन में निर्यातित IQF झींगा के मासिक दामों का मौसमी सूचिकाऐं

निष्कर्ष

समुद्री आहार उत्पादों में यूरोपियन यूनियन भारत का सबसे बड़ा व्यापार साथी है।



चित्र 2 2005 के दौरान यूरोपीय संघ को निर्यातित IQF झींगा के मासिक दामों का मौसमी सूचिका

यूरोपियन यूनियन प्रक्रिया की विनियम कड़ा है और निर्यातक इन विनियमों का पालन करने के लिए अतिरिक्त पैसा खर्च करते हैं। इसके बावजूद भी पिछले कुछ सालों में भारत यूरोपीय यूनियन देशों में बड़ी मात्रा में समुद्री आहार का निर्यात कर सकी। यूरोपीय यूनियन में भारतीय हिमीकृत झींगा का दाम मौसम पर आधारित है। विपणन तंत्र को विकसित करते समय उत्पाद का मौसमी मांग पर भी ध्यान दिया जाना चाहिए। बाज़ार में भिन्न उत्पादों को भेजते समय बढ़ती घरेलू मांग पर भी ध्यान दिया जाना चाहिए। यही नहीं अन्य देशों से मुकाबला के लिए कड़े गुणता तरीकों का पालन करना चाहिए ताकि हमारे उत्पादों को अधिमूल्य में बेचा जा सके। भारत का अकेला समुद्री आहार का लेबल नहीं है। यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि भारतीय उत्पाद को धारणीय अधिक दाम मिलने के लिए अकेला इकोलेबिल हों। ◆

स्वस्थ्य मत्स्य उत्पादन - एक चुनौती

डॉ. एस.डी. शर्मा

विश्व खाद्य समस्या के हल में मत्स्य उपभोग दिनों-दिन लोक प्रिय हो रहा है और गरीब लोगों की आजीविका का एक अच्छा साधन भी बन रहा है किन्तु साथ ही साथ स्वस्थ मछली का उत्पादन न केवल मत्स्य उद्योग की आवश्यकता है अपितु मानव एवं पशु स्वास्थ्य के लिए भी आवश्यक है। मछलियां भी पालतू पशुओं की भांति अनेक रोगों से प्रभावित होती हैं और साथ ही साथ पशुओं व मनुष्यों में होने वाली कुछ बीमारियों के कारणों के वाहक का कार्य भी करती हैं। कभी-कभी मत्स्य खेती के वातावरण में भौतिक व रासायनिक परिवर्तनों से तो महामारी तक देखी जाती है, विशेषकर वातावरणीय तापक्रम में परिवर्तन तथा पानी में आक्सीजन की कमी। पानी में लवणों की अधिकता या न्यूनता भी मछलियों के शरीर में जलीय असन्तुलन के कारण उनकी मृत्यु का कारण बन जाती हैं, विशेषकर उन स्थितियों में जब मछली की त्वचा में कोई जख्म/चोट आदि हो। स्वस्थ मछली उत्पादन में पशुचिकित्सकों का दायित्व भी बढ़ रहा है और समय रहते रोग-निदान एवं नियंत्रण आवश्यक है। मछली-उत्पादक की रिपोर्ट पर निदान हेतु पूर्ण जीवित, तुरन्त मरी हुयी पूर्ण मछली या उसके अंग (गिल, त्वचा, फिन, रक्त, गुर्दे) का प्रयोगशाला में गीले पेपर-टावल में लपेटकर, बर्फ में रखकर लाया जा सकता है और प्रयोगशाला में स्लाइड बनाकर जीवाणु, फफूंदी या परजीवी का निरीक्षण करना चाहिए। माइक्रोबैक्टीरियम (टी.बी. जीवाणु) या किसी फोड़े (एबसेस) की स्लाइड एसिड-फास्ट स्टेन द्वारा जांच की जा सकती है।

प्रमुख रोग-

1. जीवाणु जन्य रोग : जिन स्थानों पर मछली उत्पादन का घनत्व अधिक होता है और जलीय वातावरण में अचानक परिवर्तन (जल गुणवत्ता में कमी, जलीय-आक्सीजन की कमी, कार्बनिक पदार्थों की अधिकता, तापक्रम-परिवर्तन आदि) संभाव्य हो तो जल में पनपने वाले

* (मेडीसिन) डीन, वेटेरिनरी कालेज, मथुरा (उ० प्र०)

जीवाणु जन्य रोगों का खतरा बढ़ जाता है। मुख्य प्रभावित करने वाले जीवाणु जैसे ऐरोमोनास, सूडोमोनास प्रजातियां सेप्टीसीमिया, अल्सर, फंकुलोसिस, नेक्रोसिस, हीमोरेज आदि उत्पन्न करती हैं। तीव्र संक्रमण में मृत्युदर अधिक होती है। एरोमोनास, सूडोमोनास तथा फ्लेवो बैक्टीरिया प्रजाति गिल में सूजन तथा चकते (गिल डिसीज) उत्पन्न करते हैं और यह रोग घातक है। विब्रियोसिस भी एक गंभीर संक्रमण है जिसमें त्वचा, फिन व पूंछ में रक्त स्त्राव तथा आतंरिक अंगों का विनष्टीकरण पाया जाता है। रेड माउथ डिसीज (मुख में रक्त स्त्राव) येरसीनिया नामक जीवाणु से होती है, जिसमें मुख में रक्त-स्त्राव के अलावा, त्वचा, गुर्दा व फिन में रक्त रंजित हो जाते हैं। वृक्क (गुर्दे) रोग कोरीनिबैक्टीरियम जीवाणु से होता है। आंखों का बाहर निकलना, अंधापन तथा आंतरिक अंगों मुख्यतः गुर्दो में ग्रेनुलोमा बनते हैं। माइकोबैक्टीरियम (फिश टी. बी.) जीवाणु जलोदर, त्वचा अल्सर, रक्त स्त्राव, शरीर का वजन कम होना, कमजोरी तथा अस्थि-विकार आदि लक्षण पैदा करता है।

उपरोक्त के अतिरिक्त कई अन्य जीवाणु जैसे मिक्सोबैक्टीरिया (स्लाइम डिसीज), स्ट्रेप्टोकोकाई (स्पिनिंग/स्पाईरेलिंग डिसीज), हिमोफिलस (अल्सर डिसीज) तथा यूबैक्टीरियम (फिश मेमिन्जाइटिस) मछलियों में मृत्यु का कारण बन सकते हैं।

उपचार : उपचार हेतु बीमार मछलियों को अलग करना, पानी को गुणवत्ता में सुधार के साथ-साथ जीवाणु नाशक औषधियों का प्रयोग आवश्यक है।

आक्सीटेट्रा साईक्लीन	2.5 से 3.5 ग्राम/45 किग्रा मछली	भोजन में 10 दिन तक
इरिथ्रोमाइसीन	100 मिग्रा/किग्रा मछली	भोजन में 10 से 21 दिन तक
सल्फामिरेजीन	10 ग्राम/45 किग्रा मछली	भोजन में 10 दिन तक

2. फफूंद जन्य रोग : जलीय गुणवत्ता में कमी फफूंद जन्य रोगों की उत्पत्ति में मुख्य रूप से सहायक होती है। कार्बनिक पदार्थों के पानी में सड़ने से फफूंद की वृद्धि की संभावना बढ़ती है। सेपरोलेगनिया, इक्थियोफोनस तथा ब्रेकियोमाइसिज फफूंद आम तौर पर रोग पैदा करती है। इनके अतिरिक्त पेनिसीलियम, फ्यूजेरियम, क्लेडोस्पोरियम, कन्डिडा, फोमा, एकाईला, डरमोसिस्टीडियम आदि फफूंद भी रिपोर्ट हुई हैं। संक्रमित ऊतकों से स्लाइड बनाकर फफूंद संक्रमण की जांच निदान हेतु सहायक है। उपचार : पानी की स्वच्छता आवश्यक है। उपचार हेतु फफूंद नाशक दवाइयों का प्रयोग करना उचित है।

आयडोफोर (पोवीडोन आयोडीन) - 100 पी.पी.एम. फिश एग बाथ 10 मिनट तक

फोरमलडीहाइड - 2000 पी.पी.एम. फिश एग बाथ 15 मिनट तक

हाइड्रोजन परोक्साइड 250-500 पी.पी.एम.

3. विषाणु जन्य रोग - हरपीज, रेभड़ो, विरना तथा पोक्स के विषाणु कभी-कभी मछलियों में संक्रमण करते हैं और तरुण मछलियों में अधिक घातक सिद्ध हो सकते हैं। प्रायः विषाणु संक्रमण बाहर से आता है। अतः मछली का बीज एस.पी.एफ (विशिष्ट जीवाणु रहित) सर्टिफिकेट प्रदान करने वाले स्टॉक से ही लेना चाहिए। निदान मरणोपरान्त परीक्षण तथा प्रयोगशाला में वाइरस उगाकर या सीरोलोजीकल परीक्षणों द्वारा हो सकता है। विषाणु संक्रमण में औषधियां कारगर नहीं हैं। लवणों का पानी में प्रयोग स्ट्रेस कम करने तथा ओसमोरेगुलेशन ठीक करने में सहायक होता है। एंटीबायोटिक औषधियां सह-पनपने वाले जीवाणु संक्रमण को रोकती हैं।

पोटेशियम क्लोराइड 10-20 पी.पी.एम.

सोडियम क्लोराइड0.5%-10-20 पी.पी.एम.

कैल्सियम क्लोराइड 20 पी.पी.एम.

4. परजीवी रोग - सभी प्रकार के पशु जगत के कृमि मछलियों को संक्रमित करते हैं। कुछ कृमि मछलियों को अपने सहभोजी (परजीवी) के रूप में तो कुछ पशु परजीवी मछली को अपना वाहक बनाकर अपना जीवन-चक्र पूरा करते हैं।

(अ) प्रोटोजुआ - कई प्रकार के प्रोटोजोन परीजीवी (सीलियेट, फ्लेजीलेट - बाह्य संक्रमण, हेक्सामिटा, कोक्सीडिया, मिक्सो स्पोरीडिया तथा माइक्रो स्प्रोरिडिया - अन्तः संक्रमण) मछलियों को रोग ग्रस्त करते हैं, बाह्य प्रोटोजुआ संक्रमण के उपचार हेतु-निम्न औषधियां प्रयोग कर सकते हैं-

फोरमलडिहाइड (फोरमेलीन) 100-200 पी.पी.एम. पानी में एक घण्टे तक

कॉपर सल्फेट 0.2 ग्राम/ली. 3 सप्ताह तक

आंतरिक संक्रमण हेतु -

सल्फामिथेजीन 22-24 ग्राम/100 किग्रा मछली/दिन भोजन में 50 दिन तक

एक्रीफ्लेविन 5 मिग्रा./ली. पानी में

(ब) हेलमिन्थ परजीवी - कुछ परजीवी मोनोजेनेटिक पर्ण कृमि- (गाइरोडेक्टाइलस, डेक्टाइलोगाइरस) फीताकृमि (कोरेलोबोथ्रियम, प्रोटियोसिफेलस) तथा निमेटोड (गोल कृमि) (फिलोमेट्रा, कैपिलेरिया) मछलियों में सीधे रोग उत्पन्न करते हैं। इनके उपचार हेतु निम्न औषधियां उल्लिखित हैं-

ट्राइक्लोरोफोन	0.25 मिग्रा./ली. पानी या 2% 2 से 3 मिनट बाथ	ट्रिमेटोड संक्रमण हेतु
प्राजीक्वेंटल	10 मिग्रा./ली. पानी	सेस्टोड संक्रमण हेतु
फेनवेन्डेजोल या लेवामिसोल	पानी में मिलाकर (बाथ)	निमेटोड संक्रमण हेतु

उपरोक्त के अलावा दूसरे पशु या मनुष्यों के हानिकारक परजीवी, मछलियों को वाहक बनाकर अपना जीवन चक्र पूर्ण करते हैं। इनमें डाइजेनेटिक पर्ण कृमि (क्लीस्टोमम, कोटाइल्यूरस, डिप्लोस्टोमम, हेट्रोफाइस, मेटागोनीमस, क्लोनारकिस, सूडोएमेस्टोमम, एकिनोस्टोमा तथा एकिनोकैसमस), फीताकृमि (डाइफाइलोवोथ्रियम, बोथ्रियो सिफेलस) तथा गोल कृमि (यूस्टोंगाइलिडस तथा एनिसेकिडस) प्रमुख हैं।

कभी-कभी एक्वेरियम या पोण्ड मछलियों पर जोंक (लीच) संक्रमण हो जाता है जो मछलियों का रक्त चूसकर न केवल एनीमिया उत्पन्न करती हैं अपितु रक्त परजीवी (ट्रिपेनोसोमा, क्रिप्टोबिया) का संक्रमण भी फेलाती हैं। इनके अतिरिक्त जूँ (लाइस) भी मछलियों की त्वचा को संक्रमित करती हैं। ट्राइक्लोरफोन 0.25 से 0.5 पी.पी.एम. प्रभावकारी है। परन्तु फूड के लिए प्रयुक्त मछलियों के लिए यह औषधि स्वीकृत नहीं हैं।

उपरोक्त विवरण से स्पष्ट है कि मछली उत्पादन भोजन और अर्थतंत्र का एक महत्वपूर्ण हिस्सा बनकर एक उद्योग के रूप में विकसित हो रहा है जिससे न केवल विश्व खाद्य समस्या हल होगी अपितु रोजगार के निश्चित अवसर विशेषकर ग्रामीण अंचल में विकसित हो रहे हैं। परन्तु सावधान रहना होगा कि स्वस्थ मछली ही विपणन हेतु बाज़ार में आये जिससे मानव व पशु (वन्य जीव) स्वस्थ रहें और मछली का स्वास्थ्य भी ठीक रहे। ◆