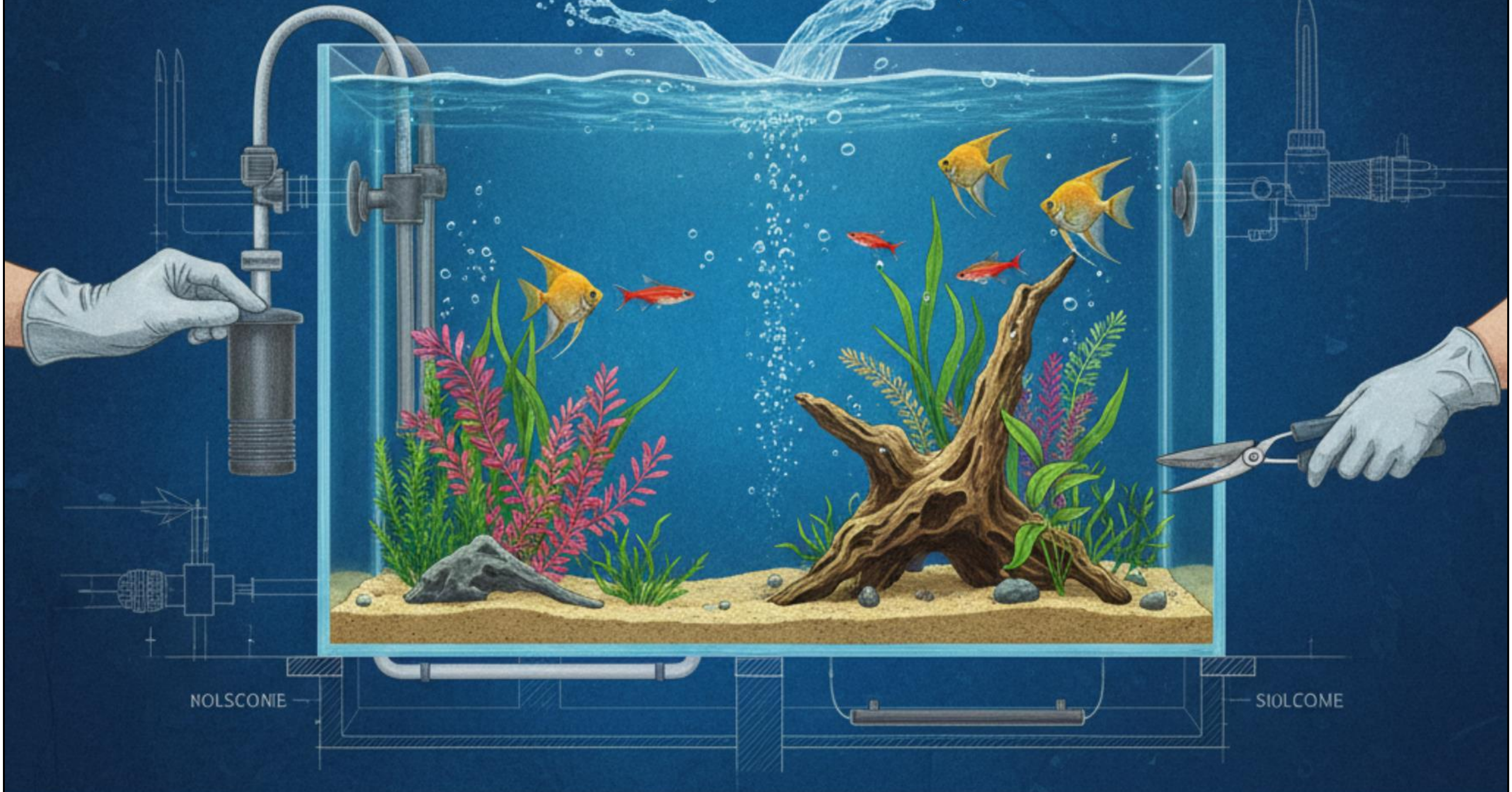
ISBN: 978-81-991070-1-4

AS PER NEP-2020 (2.0) SYLLABUS OF SHIVAJI UNIVERSITY, KOLHAPUR

PRACTICAL HANDBOOK OF AQUARIUM CONSTRUCTION AND MAINTENANCE

ॲक्वेरियम बांधणी आणि देखभाल



Dr. S. R. Londhe
Dr. L. P. Lanka
Dr. N. H. Shaikh
Dr. V. A. Jagtap

Bhumi Publishing, India

First Edition: 2025

PRACTICAL HANDBOOK OF

AQUARIUM CONSTRUCTION AND MAINTENANCE

ॲक्वेरियम बांधणी आणि देखभाल

(B. Sc. Part II Semester III (NEP 2.0) Open Electrical Practical Course (OE) - III

(ISBN: 978-81-991070-1-4)

AS PER NEP-2020 (2.0) SYLLABUS OF SHIVAJI UNIVERSITY, KOLHAPUR

(IMPLEMENTED FROM JUNE 2025)

Authors

Dr. Sunil R. Londhe Department of Zoology, BV's Matoahri Bayabai Sripatrao Kadam Mahavidyalaya, Kadegaon, Sangli, M.S.	**Dr. Lazarus P. Lanka** Department of Zoology, Devchand College, Arjunnagar Dist – Kolhapur, M.S.
Dr. Nilofar H. Shaikh Department of Zoology, D. K. A. S. C. College, Ichalkaranji Dist – Kolhapur, M.S.	**Dr. Vilas A. Jagtap** Department of Zoology, Karmaveer Hire College, Gargoti Dist – Kolhapur, M.S.

Bhumi Publishing

2025

Copyright © Author

Title: Practical Handbook of Aquarium Construction and Maintenance

Author: Dr. S. R. Londhe, Dr. L. P. Lanka, Dr. N. H. Shaikh, Dr. V. A. Jagtap

First Edition: August 2025

ISBN: 978-81-991070-1-4

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted, in any form or by any means, without permission. Any person who does any unauthorized act in relation to this publication may be liable to criminal prosecution and civil claims for damages.

Published by:

Bhumi Publishing

BHUMI PUBLISHING

Nigave Khalasa, Tal – Karveer, Dist – Kolhapur, Maharashtra, INDIA 416 207

E-mail: bhumipublishing@gmail.com

Disclaimer: The views expressed in the book are of the authors and not necessarily of the publisher and editors. Authors themselves are responsible for any kind of plagiarism found in their chapters and any related issues found with the book.

प्रस्तावना

जलचर प्राण्यांचा अभ्यास, त्यांची निगा राखणे आणि सौंदर्यदृष्ट्या आकर्षक मत्स्यालय उभारणे हा प्राणिशास्त्रातील एक महत्त्वाचा व्यावहारिक घटक आहे. 'Practical Handbook of Aquarium Construction and Maintenance' हे पुस्तक बी.एस्सी. द्वितीय वर्ष, सत्र III (NEP-2020 अभ्यासक्रम 2.0) – शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर यांच्या जून 2025 पासून अंमलात आलेल्या अभ्यासक्रमानुसार प्रसिद्ध केलेले आहे. विद्यार्थ्यांना मत्स्यालय रचनाशास्त्र, जलगुणवत्ता व्यवस्थापन, पोषण, प्रजातींची निवड, देखभाल तंत्र आणि व्यावहारिक कौशल्य यांचे सोप्या व स्पष्ट भाषेत मार्गदर्शन करण्याचा प्रयत्न या पुस्तकात केला आहे.

मत्स्यालय स्थापनेसंबंधी पायाभूत माहिती, आवश्यक साहित्य, जलचक्र, प्रकाशयोजना, आहार व्यवस्थापन, रोगनियंत्रण, तसेच नियमित देखभालीच्या पद्धती अशा सर्व बाबींचे व्यवस्थित विवेचन प्रायोगिक दृष्टिकोनातून केले आहे. विद्यार्थ्यांना प्रत्यक्ष प्रयोगशाळेत व मैदानी पातळीवर याचा उपयोग होईल, तसेच जलचर पालनात रुची असलेल्या सर्वसामान्य वाचकांनाही हे मार्गदर्शक ठरेल, अशी अपेक्षा आहे.

राष्ट्रीय शैक्षणिक धोरण (NEP-2020) नुसार कौशल्याभिमुख शिक्षणावर भर देण्यात आला आहे. त्यानुसार जलचर विज्ञानाशी संबंधित मूलभूत संकल्पना आत्मसात करताना विद्यार्थ्यांना रोजगाराभिमुख संधी उपलब्ध व्हाव्यात, हा हेतू पुस्तक लेखनाच्या मागे आहे. यामध्ये सादर केलेले तक्ते, आकृत्या, छायाचित्रे व चरणबद्ध सूचना विद्यार्थ्यांना सैद्धांतिक माहितीची अंमलबजावणी प्रत्यक्षात करण्यास सहाय्य करतील.

हे पुस्तक प्रसिद्ध करताना शिवाजी विद्यापीठाच्या अभ्यासक्रम समितीने दिलेले मार्गदर्शन, सहकाऱ्यांचे अभिप्राय आणि प्रयोगशाळेतील अनुभव यांचा उपयोग केला आहे. पुस्तकाच्या परिपूर्णतेसाठी मदत करणाऱ्या सर्वांचे मी मनःपूर्वक आभार मानतो.

हे हँडबुक मत्स्यालय बांधणी व देखभाल या क्षेत्रात विद्यार्थी, शिक्षक आणि संशोधक यांच्यासाठी उपयुक्त ठरेल, अशी आशा व्यक्त करतो.

- लेखक

B.Sc. भाग – II | सेमेस्टर – III (NEP 2.0)

ओपन इलेक्टिव प्रॅक्टिकल कोर्स (OE) – III

ॲक्वेरियम बांधणी आणि देखभाल

प्रॅक्टिकल: 60 तास | गुण: 50 | क्रेडिट्स: 02

I: ॲक्वेरियम ठेवण्याचे महत्त्व आणि इतिहास

II: ॲक्वेरियम डिझाइन आणि बांधणी

1. ॲक्वेरियम तयार करणे – आकार, प्रकार, काचेच्या टाकीचे प्रकार, काच कापणे, काचेची टाकी तयार करणे.
2. टाकीला बळकटी देणे व आधार देणे.
3. टाकीला खोलीच्या सजावटीत बसवणे.

III: ॲक्वेरियम फ्लोअर सेटिंग

4. तळ तयार करण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या गोट्या, खडी, ग्रॅनाइटचे प्रकार व आकार.
5. ॲक्वेरियम ॲक्सेसरीज – एरेशन, फिल्टरेशन, ॲक्वेरियम वनस्पती.

IV: पाण्याच्या गुणवत्तेचे व्यवस्थापन

6. pH व तापमान
7. गढूळपणा
8. विरघळलेला ऑक्सिजन
9. मुक्त CO_2
10. एकूण कठोरता
11. अमोनिया

V: माशांची वाहतूक

12. पाणी बदलण्यासाठी व ॲक्वेरियम साफ करण्यासाठी मासे हलविणे.
13. अल्प व दीर्घ कालावधीसाठी मासे वाहतूक प्रोटोकॉल.

VI: ॲक्वेरियम देखभाल

14. अन्न व खाणे
15. शेवाळ नियंत्रण
16. गोगलगायी व इतर भक्षक नियंत्रण

VII: शोभिवंत माशांच्या जातींचा अभ्यास

17. स्वदेशी (Indigenous) व परदेशी (Exotic) – (प्रत्येकी पाच)
18. सामान्य आजारांचा अभ्यास – व्हायरल, बॅक्टेरियल, प्रोटोजोअन व फंगल (प्रत्येकी एक)

क्षेत्रभेट (Field Project)

- प्रयोगशाळेबाहेरील मासे मत्स्यपालन केंद्र/मत्स्य प्रजनन केंद्रास भेट.
- प्रॅक्टिकल परीक्षेस वेळी अहवाल सादर करणे आवश्यक.

I. अक्वेरियम फिश ठेवण्याचे महत्त्व आणि इतिहास
(Importance and history of aquarium fish keeping)

मानवाला पाण्याशी आणि जलचरांशी असलेले नाते फार जुने आहे. नैसर्गिक जलाशय, नद्या, सरोवरे यामधील रंगीबेरंगी मासे, त्यांची हालचाल आणि पाण्यातील शांत लय मानवाला नेहमीच आकर्षित करत आली आहे. या आकर्षणातूनच घरात किंवा सार्वजनिक ठिकाणी पाण्याची कृत्रिम टाकी तयार करून त्यामध्ये मासे ठेवण्याची परंपरा सुरू झाली. आज या पद्धतीला 'ॲक्वेरियम' असे नाव दिले गेले आहे.

इतिहास पाहता, प्राचीन चिनी व सुमेरियन संस्कृतीत सुवर्णमासा (Goldfish) पाळण्याची प्रथा होती. चीनमध्ये सु. १००० वर्षांपूर्वी सजावटीसाठी मासे पाळले जात. प्राचीन रोममध्ये सुद्धा जलाशयांमध्ये मासे ठेवण्याची उदाहरणे आढळतात. त्या काळी सजावटी मासे ऐश्वर्य, सौंदर्य आणि समृद्धीचे प्रतीक मानले जात होते. जपानमध्ये देखील कोई कार्पसारख्या माशांचे संवर्धन राजवाड्यांमध्ये व मंदिरांमध्ये केले जाई. आधुनिक काळात काचेच्या टाक्या, फिल्टरेशन, एरेशन यंत्रणा उपलब्ध झाल्याने ॲक्वेरियम बनवणे आणि त्यात मासे पाळणे अधिक सोपे झाले. १९व्या शतकात युरोप व अमेरिकेत ॲक्वेरियमची संकल्पना झपाट्याने लोकप्रिय झाली व नंतर संपूर्ण जगभर पसरली. हळूहळू या संकल्पनेने छंद, शिक्षण, वैज्ञानिक अभ्यास व व्यावसायिक दृष्टिकोन यांचा संगम साधला.

आज ॲक्वेरियम हा केवळ छंद नसून एक व्यावसायिक क्षेत्रही आहे. सजावटीसाठी मासे, ॲक्वेरियम उपकरणे, सजावट साहित्य यांचा मोठा बाजार निर्माण झाला आहे. तसेच मत्स्यप्रेमींमध्ये जैवविविधतेबद्दल जागरूकता वाढवणे, दुर्मीळ माशांचे संवर्धन करणे यासाठी ॲक्वेरियम महत्त्वाची भूमिका बजावते. या सर्व कारणांमुळे ॲक्वेरियम ठेवणे हा निसर्गाशी जवळीक साधण्याचा, सौंदर्य आणि शांतता अनुभवण्याचा तसेच शैक्षणिक व संवर्धनात्मक उपक्रमांचा महत्त्वाचा मार्ग ठरतो.

ॲक्वेरियम ठेवण्याचे महत्त्व:

- **सौंदर्यवर्धन** – घर, कार्यालय किंवा शैक्षणिक ठिकाणी आकर्षक आणि प्रसन्न वातावरण निर्माण होते.
- **मानसिक आरोग्य** – माशांची हालचाल पाहताना ताण, चिंता कमी होऊन मन शांत व प्रसन्न होते.
- **शैक्षणिक उपयोग** – विद्यार्थी आणि संशोधकांना माशांचे वर्तन, आहार, प्रजनन व पर्यावरणाचा अभ्यास करण्यासाठी उपयुक्त साधन.
- **निसर्गाशी जवळीक** – जलचर प्राणी व वनस्पतींचे निरीक्षण करून जैवविविधतेची जाणीव वाढते.
- **मनोरंजन व छंद** – फुरसतीच्या वेळेत आनंद, समाधान व सकारात्मकता मिळते.
- **सजावट व वास्तुशास्त्र** – काही संस्कृतींमध्ये शुभत्व, सकारात्मक उर्जा व समृद्धीचे प्रतीक मानले जाते.
- **संवर्धन व प्रजनन** – दुर्मीळ व सजावटी माशांच्या जातींचे संवर्धन करण्यास मदत.
- **व्यावसायिक संधी** – सजावटी मासे, उपकरणे व देखभाल सेवांमुळे रोजगारनिर्मितीची संधी.

II. अक्वेरियम डिझाईन आणि बांधणी

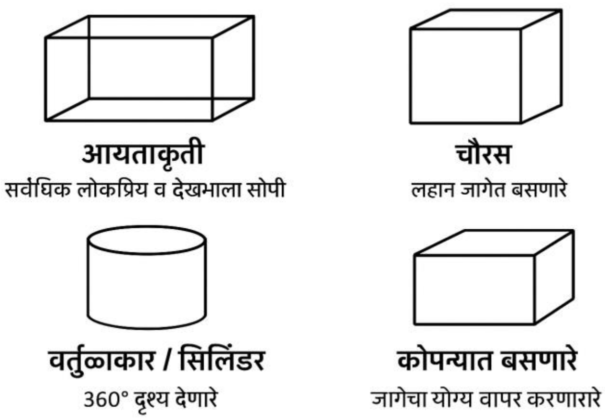
(Design and construction of aquaria)

मत्स्यालय निर्मिती ही एक कौशल्यपूर्ण प्रक्रिया असून त्याद्वारे सजावटीसह शैक्षणिक उपयोगही साधता येतो. मत्स्यालय तयार करताना आकार, आकारमान व टाकीची मजबुती लक्षात घेणे महत्त्वाचे असते. साधारणतः जाडसर काच वापरून टाकीचे मोजमाप घेतले जाते व सिलिकॉन सीलंटने तुकडे जोडले जातात. तयार झालेली टाकी पाणी गळती तपासून, मजबुतीसाठी स्टँड किंवा फ्रेममध्ये बसविली जाते. योग्यरित्या बनविलेल्या मत्स्यालयात पाण्याची गुणवत्ता टिकते व माशांचे आरोग्य चांगले राहते. प्रयोगशाळेत अध्ययनासाठी, घर व कार्यालय सजावटीसाठी तसेच मत्स्यपालन प्रात्यक्षिकासाठी मत्स्यालयाचा उपयोग होतो. त्यामुळे मत्स्यालय निर्मितीचे प्रात्यक्षिक ज्ञान उपयुक्त ठरते.

१. आकार (Shape)

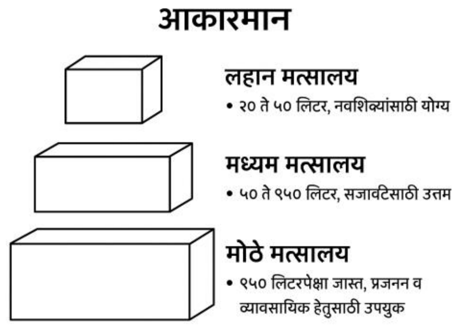
मत्स्यालय विविध आकारांमध्ये आढळतात –

- **आयताकृती (Rectangular)** – सर्वाधिक लोकप्रिय व देखभाल सोपी.
- **चौरस (Square)** – लहान जागेत बसणारे.
- **वर्तुळाकार / सिलिंडर (Round / Cylindrical)** – ३६०° दृश्य मिळणारे.
- **कोपऱ्यात बसणारे (Corner tanks)** – जागेचा योग्य वापर करणारे.



२. आकारमान (Size)

- **लहान मत्स्यालय** – २० ते ५० लिटर, नवशिक्यांसाठी योग्य.
- **मध्यम मत्स्यालय** – ५० ते १५० लिटर, सजावटीसाठी उत्तम.
- **मोठे मत्स्यालय** – १५० लिटरपेक्षा जास्त, प्रजनन व व्यावसायिक हेतूसाठी उपयुक्त.

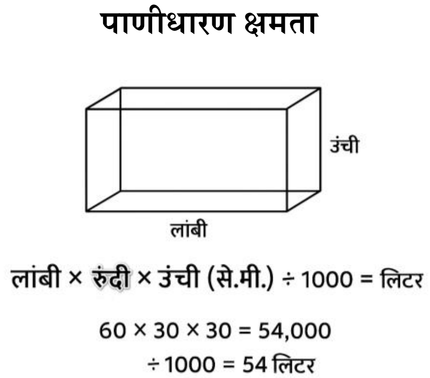


३. पाणीधारण क्षमता (Volume)

मत्स्यालयाची पाणी धारण करण्याची क्षमता पुढील सूत्राने मोजली जाते –

लांबी × रुंदी × उंची (से.मी.) ÷ १००० = लिटर

उदाहरण – ६० × ३० × ३० = ५४,००० ÷ १००० = **५४ लिटर**



४. काचेच्या टाकीचे प्रकार (Type of Glass Tank)

- **फ्लोट ग्लास (Float glass)** – गुळगुळीत व पारदर्शक.
- **टेम्पर्ड ग्लास (Tempered glass)** – अधिक मजबूत पण कट करणे कठीण.
- **ॲक्रेलिक शीट (Acrylic sheet)** – हलकी व तुटण्याची शक्यता कमी.

५. काचेचे कटिंग (Cutting of Glass)

१. आवश्यक माप अचूक घ्यावे.

२. ग्लास कटरने सरळ रेषेत स्कोअरिंग करावे.

३. सौम्य दाब देऊन काच कटाई करावी.

४. धार गुळगुळीत करण्यासाठी सॅंडपेपर किंवा ग्राइंडर वापरावा.

६. काचेची टाकी तयार करणे (Preparation of Glass Tank)

आवश्यक साहित्य (Materials Required):

- काच (Glass sheets – योग्य मापानुसार)
- सिलिकॉन गोंद (Silicone Adhesive)
- स्केल
- कटर किंवा ग्लास कटर
- क्लॅम्प्स (Clamps)
- टाकीचा बेस (Base stand किंवा थर)
- रबरी पट्टी (Optional – टाकीच्या कडेसाठी)

काचेच्या टाकीची तयारी प्रक्रिया:

➢ **डिझाईन आणि मोजमाप:**

- एक्वेरियमची लांबी, रुंदी आणि उंची ठरवा.
- त्या मापानुसार 5 काचेचे भाग तयार करा (4 बाजू व 1 तळ).

➢ **काचा स्वच्छ करणे:**

- सर्व काचेवरील धूळ, तेल व चिकटपणा साफ करा.
- यामुळे सिलिकॉन गोंद व्यवस्थित चिकटतो.

➢ **सिलिकॉन गोंद लावणे:**

- तळाच्या काचेच्या कडांवर सिलिकॉन गोंद लावा.
- एकेक करून बाजूंच्या काचा उभ्या ठेवा व त्यांना क्लॅम्पने पकडा.

➢ **जोडणी:**

- सर्व बाजू व्यवस्थित बसवून सिलिकॉन गोंदाने आतून व बाहेरून जोडणी करा.
- कोपऱ्यांमध्ये विशेष लक्ष द्या – गळती होणार नाही याची खात्री करा.

➢ **सुकू द्या:**

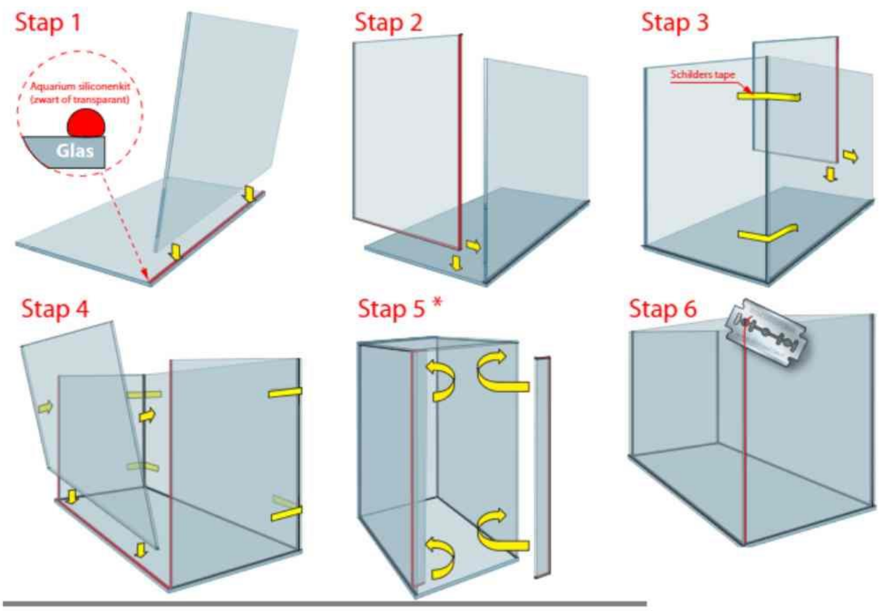
- टाकी सुकण्यासाठी कमीत कमी 24–48 तास तसेच ठेवा.

➢ **गळती तपासणी (Leak Test):**

- टाकीत पाणी भरून 24 तास ठेवून गळती होत आहे का ते तपासा.
- गळती आढळल्यास पुन्हा सिलिकॉन लावून दुरुस्त करा.

➢ **काळजी:**

- काचेची धार तीव्र असते, त्यामुळे हातमोजे वापरा.
- अति मोठी टाकी बनवताना जाड काच वापरा.
- सिलिकॉन गोंद पूर्णपणे सुकल्याशिवाय पाणी भरू नका.



2. टाकीला बळकटी देणे आणि समर्थन करणे:(Strengthening and supporting of the tank)

मत्स्यालय मजबूत व सुरक्षित ठेवण्यासाठी लोखंडी फ्रेम, सिलिकॉन सीलंट, लाकडी स्टँड व कोपऱ्यांना आधार वापरला जातो. यामुळे टाकीचे आयुष्य वाढते व गळती टाळली जाते.

१. मजबुतीकरणाचे प्रकार (Strengthening Types)

१. **ब्रॅसिंग (Bracing)** – टाकीच्या वरच्या कडा जोडणारे काचेचे किंवा धातूचे पट्टे.

🔷 **उद्देश:** टाकीच्या भिंती वाकू नयेत.

२. **केंद्र पट्टा (Center Brace)** – टाकीच्या मध्यभागी असलेला आडवा पट्टा.

🔷 **उद्देश:** लांब टाक्यांमध्ये पाण्याचा दाब समान वाटप करणे.

३. **फ्रेम (Frame)** – टाकीच्या वरच्या व खालच्या कडांना बसवलेली धातूची किंवा प्लास्टिकची चौकट.

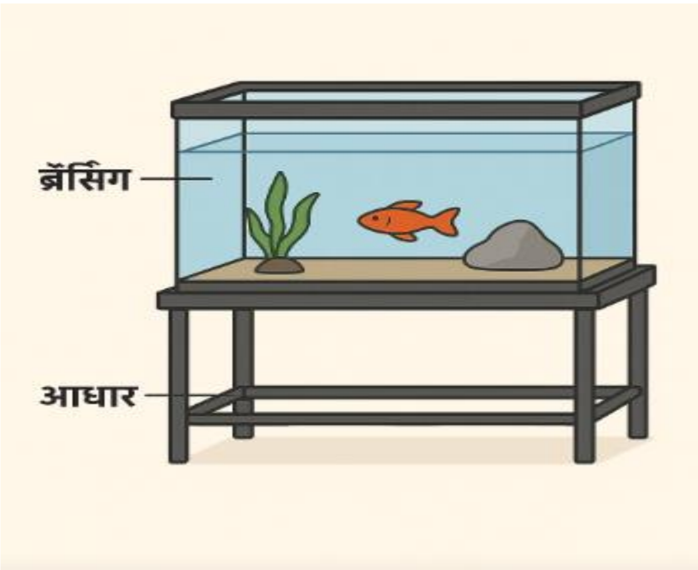
🔷 **उद्देश:** संपूर्ण संरचनेला स्थैर्य देणे व गळती टाळणे.

३. आधार देण्याची पद्धत

1. **स्टँड निवडणे** – लोखंडी किंवा मजबूत लाकडी स्टँड, टाकीच्या मापानुसार.
2. **समतल पृष्ठभाग** – टाकी ठेवण्यापूर्वी पृष्ठभाग सपाट व स्थिर असावा.
3. **थर्माकॉल किंवा फोम शीट** – टाकीच्या तळाशी दाब समान वाटण्यासाठी ठेवावी.
4. **वजन सहनक्षमता तपासणे** – पाण्यासह टाकीचे एकूण वजन स्टँड किंवा टेबल सहन करू शकेल याची खात्री करावी.

४. देखभाल सूचना

- नियमितपणे फ्रेम, ब्रॅसिंग व स्टँड तपासा.
- गंज, तडे किंवा वाकणे दिसल्यास तात्काळ दुरुस्ती करा.
- टाकी हलवताना पूर्णपणे पाणी रिकामे करूनच हलवा.



3. टाकी खोलीच्या सजावटीत बसवणे (Fitting of tanks into room settings)

१. ठिकाणाची निवड

- सरळ व सपाट पृष्ठभाग निवडावा, जागा स्थिर व कंप-मुक्त असावी.
- थेट सूर्यप्रकाश टाळावा, अन्यथा पाणी तापते व शैवाल वाढतात.
- विजेच्या पुरवठ्याजवळ जागा असावी, जेणेकरून फिल्टर, एरेशन व प्रकाशयोजना सहज होईल.
- सतत हालचाल असलेल्या जागेपासून दूर ठेवावे, कारण माशांना ताण येतो.

२. स्टँड व आधार

- मजबूत लाकडी किंवा लोखंडी स्टँड वापरावा.
- स्टँडचा आकार टाकीच्या मापाशी जुळणारा असावा.
- टाकीखाली थर्माकॉल/फोम शीट ठेवून दाब समान वाटावा.

३. खोलीच्या सजावटीशी सुसंगती

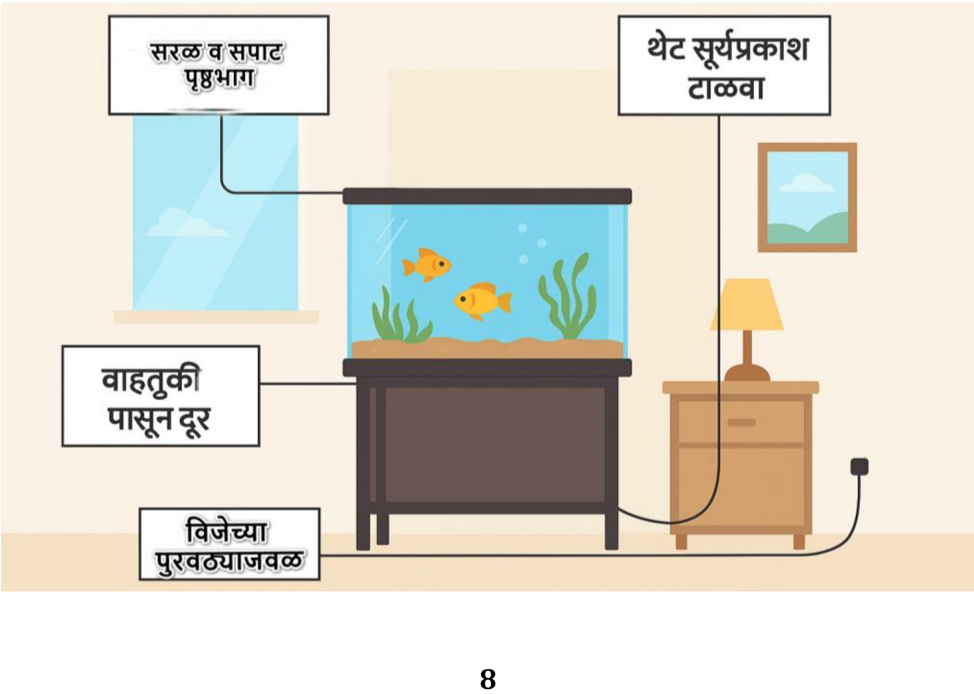
- टाकीचा रंग व डिझाइन खोलीच्या इंटिरियरशी सुसंग असावा.
- पार्श्वभूमी (Backdrop) खोलीच्या रंगाशी जुळणारी ठेवावी.
- प्रकाशयोजना आकर्षक, सौंदर्य वाढवणारी व मास्यांसाठी अनुकूल असावी.

४. देखभाल सुलभता

- पाणी बदलणे व स्वच्छतेसाठी सोपी पोहोच असलेले ठिकाण निवडावे.
- फिल्टर व विजेची उपकरणे सहज काढता येतील अशी मोकळीक ठेवावी.

५. सुरक्षितता

- टाकी लहान मुलं व पाळीव प्राणी यांच्या आवाक्याबाहेर ठेवावी.
- विजेच्या तारांना व्यवस्थित सुरक्षित ठेवावे.



III. अक्वेरियम फ्लोअर सेटिंग

(Aquarium floor setting)

१. अक्वेरियम फ्लोअर सेटिंग म्हणजे काय?

अक्वेरियममध्ये तळाशी विविध थर लावून माशांसाठी नैसर्गिक आणि स्वच्छ वातावरण तयार करण्याची प्रक्रिया म्हणजे फ्लोअर सेटिंग. यामुळे पाण्यातील ऑक्सिजन संतुलन, स्वच्छता, सौंदर्य आणि माशांचे आरोग्य चांगले राहते.

२. फ्लोअर सेटिंगचे उद्देश

- माशांना नैसर्गिक अधिवासासारखे वातावरण देणे.
- पाण्याचा निचरा व फिल्टरिंग सुधारणा.
- वनस्पतींच्या वाढीस पोषक आधार देणे.
- अक्वेरियमचे सौंदर्य वाढवणे.

३. आवश्यक साहित्य

1. ग्रॅव्हल/वाळू – स्वच्छ, गुळगुळीत व नॉन-टॉक्सिक.
2. सबस्ट्रेट – वनस्पतींसाठी पोषक माती किंवा पोषक वाळू.
3. खडे/दगड – सजावटीसाठी व माशांना लपण्यासाठी.
4. डेकोरेटिव्ह आयटेम्स – कृत्रिम गुहा, मूर्ती, शंख इ.
5. पाणवनस्पती – नैसर्गिक किंवा कृत्रिम.

४. फ्लोअर सेटिंगची पद्धत

(अ) बेस थर (Base Layer)

- अक्वेरियमच्या तळाशी २–३ से.मी. पोषक माती/सबस्ट्रेट पसरवावे.
- हा थर वनस्पतींना मुळांद्वारे पोषण पुरवतो.

(ब) ग्रॅव्हल थर (Gravel Layer)

- पोषक मातीवर ३–५ से.मी. स्वच्छ गोटे/वाळू घालावी.
- यामुळे माती पाण्यात मिसळत नाही व निचरा सुधारतो.

(क) सजावटीचा थर (Decorative Layer)

- मोठे दगड, लाकूड, कृत्रिम गुहा किंवा शोभेचे साहित्य ठेवावे.
- माशांना लपण्यासाठी जागा मिळते.

(ड) पाणवनस्पती लावणे

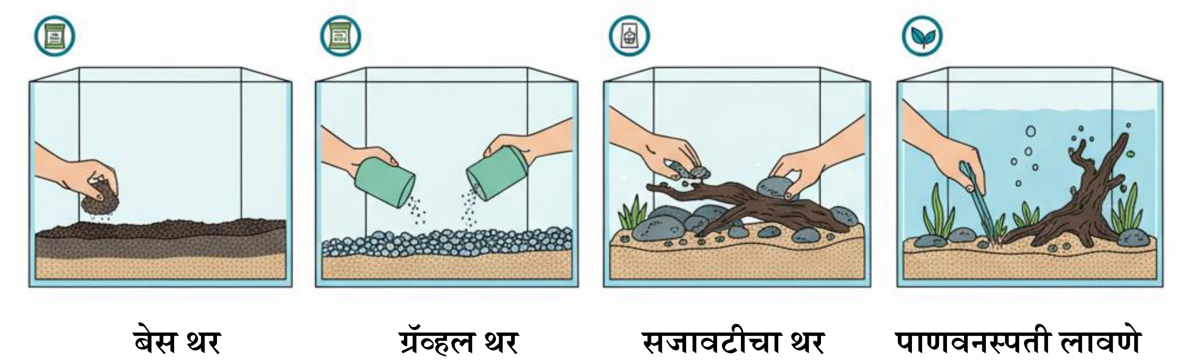
- पाणवनस्पतींची मुळे ग्रॅव्हलमध्ये घट्ट लावावीत.
- नैसर्गिक वनस्पती पाणी स्वच्छ ठेवण्यात मदत करतात.

५. फ्लोअर सेटिंग करताना घ्यावयाची काळजी

- वापरलेली वाळू/गोटे नीट धुऊनच वापरावेत.
- तीक्ष्ण कडा असलेले खडे टाळावेत (माशांना इजा होऊ शकते).
- सजावटीसाठी रंगीत दगड नॉन-टॉक्सिक असावेत.
- फ्लोअर खूप जाड ठेवू नये, अन्यथा पाणी दूषित होऊ शकते.

६. नंतरची देखभाल

- अक्वेरियमची तळाशी साचलेली घाण साइफन पाइपने साफ करावी.
- महिन्यातून एकदा ग्रॅव्हल व्हॅक्यूम वापरून तळ स्वच्छ करावा.



फ्लोअर सेटिंगची पद्धत

तयार मत्स्यालय

4. तळ तयार करण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या गोटे खडी ग्रॅनाईट प्रकार आणि आकार

(Type and size of pebbles, gravels, granites used for bed construction

गोटे (pebble)

मत्स्यालयातील गोटे पाण्याच्या तळाशी नैसर्गिक सौंदर्य वाढवतात. ते पाण्याची स्वच्छता राखतात, वनस्पतींना आधार देतात तसेच मास्यांना सुरक्षित व आरामदायी वातावरण उपलब्ध करून देतात. त्यांचे प्रकार खालील प्रमाणे.

- **पी गोटे (Pea Gravel)**: 1/8" ते 1/4" व्यासाचे. हे गोटे पायवाटांसाठी वापरले जातात.
- **नदी गोटे (River Pebbles)**: नैसर्गिकरित्या गुळगुळीत झालेले, विविध आकारात उपलब्ध. हे गोटे सजावटीसाठी वापरले जातात.

गोटे (Pebbles)

खडी (Gravel)

मत्स्यालयातील खडी पाण्याच्या तळासाठी महत्त्वाची असते. ती वनस्पतींना घट्ट आधार देते, पाणी शुद्ध ठेवण्यास मदत करते तसेच माशांसाठी आकर्षक व नैसर्गिक वातावरण निर्माण करते. त्यांचे प्रकार खालील प्रमाणे.

१. सूक्ष्म ग्रॅव्हल (Fine Gravel)

- व्यास: २–४ मि.मी.
- उपयोग: मुख्यतः सजावटीसाठी वापरली जाते.

२. मध्यम ग्रॅव्हल (Medium Gravel)

- व्यास: ४–८ मि.मी.
- उपयोग: पायवाटांसाठी उपयुक्त.

३. जाड/मोठी ग्रॅव्हल (Coarse Gravel)

- व्यास: ८–१६ मि.मी.
- उपयोग: निचरा (Drainage) व मजबूत पायाभूत कामांसाठी वापरली जाते.

ग्रॅनाइट (Granite)

मत्स्यालयातील ग्रॅनाइट दगड सौंदर्य व मजबुतीसाठी वापरले जातात. हे दगड पाण्याच्या तळाशी स्थिरता देतात, सजावटीस उपयुक्त ठरतात आणि मास्यांसाठी नैसर्गिक आश्रयस्थान निर्माण करतात. त्यांचे प्रकार खालील प्रमाणे.

- **क्रश्ड ग्रॅनाइट (Crushed Granite)**: 1/16" ते 3.5" पर्यंतच्या विविध आकारात उपलब्ध.

- **डिकंपोज्ड ग्रॅनाइट (Decomposed Granite)**: बारीक क्रश केलेला ग्रॅनाइट, पायवाटांसाठी वापरला जातो.

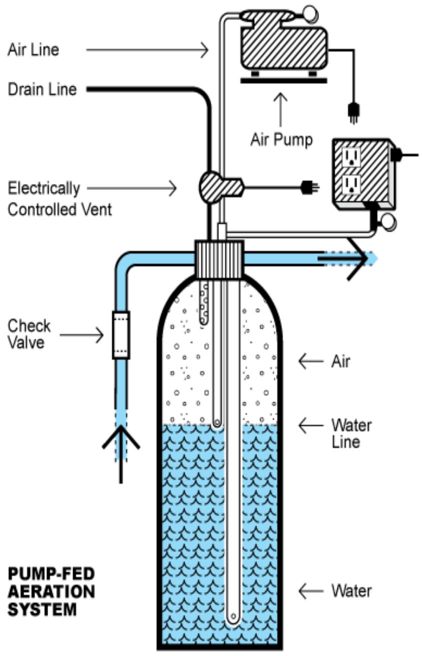
5. अक्वेरियम ॲक्सेसरीज, एरेटर, फिल्टर्स अक्वेरियम वनस्पती

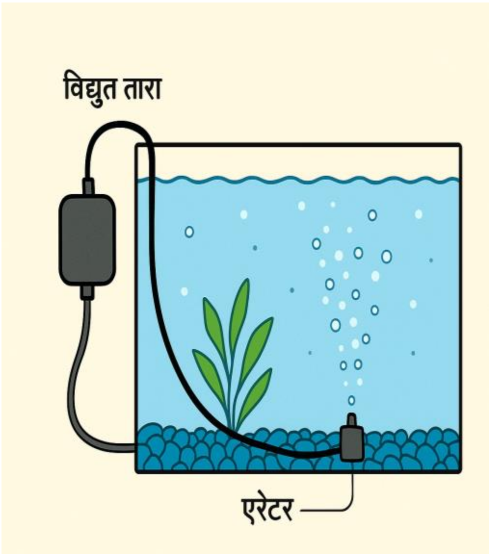
(Aquarium Accessories: Aerator, Filters, Aquarium plants),

अक्वेरियमच्या सजावटीसाठी तसेच माशांच्या आरोग्यासाठी काही महत्त्वाची ॲक्सेसरीज आवश्यक असतात. त्यापैकी मुख्य खालीलप्रमाणे आहेत

एरेटर (Aerator)

एरेटर हे उपकरण पाण्यात ऑक्सिजन मिसळण्यासाठी वापरले जाते. हे पाण्यात लहान बुडबुडे तयार करून ऑक्सिजनचा पुरवठा वाढवते, ज्यामुळे माशांचे आरोग्य सुधारते. विशेषतः बंद टाक्यांमध्ये ऑक्सिजनची पातळी टिकवण्यासाठी एरेटर उपयुक्त ठरते.





एरेटर (Aerator)

फिल्टर्स (Filters)

फिल्टर्स टाकीतील पाणी स्वच्छ ठेवण्यासाठी आवश्यक असतात. खाली काही सामान्य प्रकार दिले आहेत:

- स्पंज फिल्टर (Sponge Filter): लहान टाक्यांसाठी उपयुक्त, हे फिल्टर माशांच्या अंड्यांसाठी सुरक्षित असते.
- हँग-ऑन-बॅक (HOB) फिल्टर: टाक्याच्या मागे लटकवले जाते, वापरण्यास सोपे आणि देखभाल सुलभ.
- कॅनिस्टर फिल्टर (Canister Filter): मोठ्या टाक्यांसाठी शक्तिशाली आणि प्रभावी, परंतु किंमत आणि देखभाल जास्त.

फिल्टर्स तीन प्रकारच्या फिल्ट्रेशनसाठी वापरले जातात:

1. मेकॅनिकल फिल्ट्रेशन: घनकण काढून टाकते.
2. बायोलॉजिकल फिल्ट्रेशन: नैसर्गिक बॅक्टेरियांच्या साहाय्याने अमोनिया आणि नायट्रेट्स कमी करते.
3. केमिकल फिल्ट्रेशन: सक्रिय कार्बनसारख्या माध्यमांनी रासायनिक अपायकारक घटक काढते.

फिल्टर्स (Filters)

ॲक्वेरियम वनस्पती (Aquarium Plants)

वनस्पती टाकीतील ऑक्सिजनची पातळी वाढवतात आणि माशांसाठी नैसर्गिक वातावरण निर्माण करतात. काही सामान्य वनस्पती:

- जावा फर्न (Java Fern): कमी प्रकाशात वाढते, देखभाल सुलभ.
- अनुबियास (Anubias): हार्डी वनस्पती, विविध टाक्यांसाठी उपयुक्त.
- क्रिप्टोकोरिन (Cryptocoryne): विविध प्रकारांमध्ये उपलब्ध, सौंदर्यवर्धक.

ॲक्वेरियम वनस्पती (Aquarium Plants)

IV. पाण्याच्या गुणवत्तेचे व्यवस्थापन

(Water Quality Management)

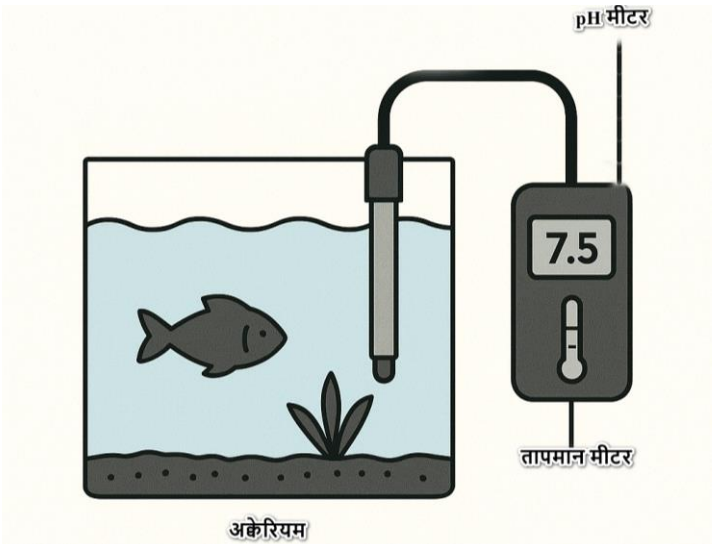
6. pH आणि तापमान (Temperature)

मत्स्यालयाचे pH आणि तापमान मोजणे तापमान मीटर pH मीटर

PH मापन:

पाण्याचा pH ६.५ ते ७.५ दरम्यान असणे आवश्यक. यासाठी pH मीटर किंवा pH टेस्ट स्ट्रिप्स वापराव्यात.

- तापमान: बहुतांश उष्णकटिबंधीय (Tropical) मास्यांसाठी २४°C ते २८°C योग्य असते. थर्मामीटरने दररोज तपासणी करावी.
- काळजी: PH मध्ये अचानक बदल होऊ देऊ नका. गरम किंवा थंड पाणी थेट मत्स्यालयात घालू नये.



7. गढूळपणा (Turbidity)

- अर्थ: पाण्याची पारदर्शकता किंवा धूसरपणा.
- तपासणी: टर्बिडिटी मीटर वापरून किंवा डोळ्यांनी निरीक्षण करून तपासता येतो.
- कारणे: जास्त अन्न घालणे, माशांचा कचरा, निलंबित कण.
- उपाय:
  - नियमितपणे फिल्टर साफ करणे
  - अन्नाचे प्रमाण कमी करणे
  - दर आठवड्याला अंशतः पाणी बदलणे

8. विरघळलेला ऑक्सिजन (Dissolved Oxygen – DO)

- गरज: बहुतेक माशांसाठी ५–७ mg/lit पेक्षा जास्त ऑक्सिजन हवा.
- मापन: DO मीटर किंवा केमिकल DO टेस्ट किट वापरावे.

उद्दिष्ट: अ‍ॅक्वेरियममधील पाण्यातील विरघळलेला ऑक्सिजन (DO) मोजणे.

साहित्य:

- स्वच्छ नमुना बाटली (300 ml)
- मँगनीज सल्फेट द्रावण
- अल्कली आयोडाइड-अ‍ॅझाइड द्रावण
- कॉन्स. सल्फ्युरिक अ‍ॅसिड
- स्टार्च निर्देशक
- 0.025 N सोडियम थायोसल्फेट द्रावण
- ब्युरेट, पिपेट

पद्धत:

1. अ‍ॅक्वेरियममधून पाण्याचा नमुना हवा फुगू न देता बाटलीत भरावा.
2. 2 ml मँगनीज सल्फेट व 2 ml अल्कली आयोडाइड-अ‍ॅझाइड द्रावण काळजीपूर्वक नमुन्यात टाकावे. बाटली हलकेच उलटी करून मिश्रण करावे.
3. गाळ बसल्यावर 2 ml कॉन्स. सल्फ्युरिक अ‍ॅसिड घालून चांगले मिसळावे, द्रावण तपकिरीसर होईल.
4. त्यातील 50 ml भाग फ्लास्कमध्ये घेऊन 0.025 N सोडियम थायोसल्फेट द्रावणाने फिकट पिवळसर रंग येईपर्यंत टायट्रेट करावे.
5. 1 ml स्टार्च निर्देशक घालून द्रावण निळे होईपर्यंत ढवळावे. पुढे टायट्रेशन चालू ठेवून निळा रंग नाहीसा होईपर्यंत सोडियम थायोसल्फेट टाकावे.
6. वापरलेल्या सोडियम थायोसल्फेटच्या ml प्रमाणावरून DO (mg/lit) काढा

$$DO\ (mg/lit) = \frac{8 \times 100 \times N \times \text{Volume of titrant}}{\text{Volume of sample}}$$

7. ऑक्सिजन वाढवण्याचे उपाय:
    1. एअर पंप व एअर स्टोन लावणे
    2. पाण्याचे सर्क्युलेशन वाढवणे
    3. मत्स्यालयात माशांची जास्त गर्दी टाळणे

9. मुक्त CO_2 (Free CO_2)

- मर्यादा: १५ mg/lit पेक्षा जास्त झाल्यास मास्यांसाठी हानिकारक.
- मापन: CO_2 टेस्ट किट किंवा केमिकल टायट्रेशन पद्धत.

साहित्य:

- पाण्याचा नमुना (Water sample)
- Phenolphthalein निर्देशक (Indicator)
- N/44 Sodium Hydroxide (NaOH) द्रावण
- ब्यूरेट, कन्सिकल फ्लास्क

पद्धत:

1. 100 मि.ली. पाण्याचा नमुना घ्या.
2. त्यामध्ये 2–3 थेंब Phenolphthalein indicator टाका.
3. जर रंग बदलला नाही (colorless राहिला), तर मुक्त CO_2 उपस्थित आहे.
4. आता N/44 NaOH ने टायट्रेट करा जोपर्यंत गुलाबी रंग दिसेपर्यंत.
5. वापरलेल्या NaOH च्या मि.ली. प्रमाणावरून मुक्त CO_2 चे प्रमाण काढा.

सूत्र (Formula):

Free CO_2 (mg/lit) = ml of NaOH used x 4.4

- नियंत्रण:
  - पाण्यात एरेशन वाढवणे
  - वनस्पतींचा योग्य वापर – दिवसा वनस्पती CO_2 शोषतात, परंतु रात्री त्याचा स्तर वाढतो.

10. एकूण कठोरता (Total Hardness)

- अर्थ: पाण्यातील कॅल्शियम व मॅग्नेशियम यांची एकूण मात्रा.
- मर्यादा: ५०–१५० ppm (soft ते moderately hard) ही बहुतांश गोड्या पाण्यातील मास्यांसाठी योग्य.
- मापन:

साहित्य:

- पाण्याचा नमुना
- EDTA (0.01 M) द्रावण
- Buffer solution (pH 10)
- Eriochrome Black T (EBT) indicator
- ब्यूरेट, कन्सिकल फ्लास्क

प्रक्रिया:

1. 25 मि.ली. पाण्याचा नमुना घ्या.
2. त्यात 2 मि.ली. Buffer solution (pH 10) घाला.
3. नंतर 2-3 थेंब EBT Indicator टाका ⟶ द्रावणाचा रंग रात्रीचा निळसर-जांभळा (wine red) होतो.
4. आता 0.01 M EDTA ने टायट्रेट करा जोपर्यंत रंग निळा होईपर्यंत.
5. वापरलेल्या EDTA च्या मि.ली. प्रमाणावरून Total Hardness मोजा.

सूत्र (Formula):

$$\text{Total Hardness (mg/lit as } CaCO_3) = \frac{\text{Ml of EDTA x 1000}}{\text{Volume of sample}}$$

11. अमोनिया (Ammonia – NH_3)

I. अमोनिया म्हणजे काय?

- मासे, उरलेले अन्न, कुजणारे वनस्पती अवशेष आणि माशांची विष्ठा यांमुळे पाण्यात अमोनिया तयार होतो. हा मास्यांसाठी अत्यंत विषारी असतो.
- पातळी 0.0 ppm असावी. 0.25 ppm पेक्षा जास्त झाली तर ती धोकादायक ठरते.

II. अमोनियाचा परिणाम

- माशांच्या श्वसनावर परिणाम – गलफडे सुजतात व ऑक्सिजन घेण्याची क्षमता कमी होते.
- मासे आळशी, अस्वस्थ होतात.
- त्वचेवर जखमा, रंग बदलणे, मृत्यू होणे.

III. अमोनिया मोजण्याची पद्धत

- Aquarium Ammonia Test Kit वापरून अमोनिया पातळी तपासता येते.
- रंग बदलानुसार पातळी तपासून नोंद ठेवावी.

साहित्य:

- पाण्याचा नमुना
- Nessler's reagent (पिवळसर तपासणी द्रावण)
- Distilled water
- Color comparator किंवा spectrophotometer
- Standard ammonia solution (तुलना करण्यासाठी)

प्रक्रिया:

1. 50 मि.ली. पाण्याचा नमुना टेस्ट ट्यूबमध्ये घ्या.
2. त्यात 1 मि.ली. Nessler's reagent घाला.
3. 10-15 मिनिटे राहू द्या.
4. द्रावणाचा रंग पिवळसर ते तपकिरी होतो – यावरून अमोनियाचे प्रमाण ठरते.
5. रंगाची तीव्रता Standard Ammonia Solution शी तुलना करून (color comparator) मोजा.

अंदाजे रंग व पातळी:

रंग	**Ammonia Concentration (mg/L as NH_3-N)**	**व्याख्या**
फिकट पिवळा	< 0.5	कमी प्रमाण
गडद पिवळा	0.5 – 1.0	मध्यम
तपकिरी	> 1.0	जास्त प्रदूषण

IV. अमोनिया कमी करण्याच्या प्रात्यक्षिक पद्धती

1. पाणी बदलणे
    - दर ७–१० दिवसांनी २५–३०% पाणी बदलावे.
    - नळाचे पाणी वापरताना Dechlorinator घालावा, कारण क्लोरीनमुळे चांगले बॅक्टेरिया मरतात.
2. फिल्टर वापरणे
    - बायोलॉजिकल फिल्टर वापरल्यास नायट्रिफाइंग बॅक्टेरिया अमोनियाला नायट्राइटमध्ये बदलतात.
    - फिल्टर साफ करताना पूर्णपणे धुवू नये; थोडे पाणी काढून त्यातच स्वच्छ करावे, जेणेकरून बॅक्टेरिया टिकून राहतील.
3. अन्नाचे प्रमाण नियंत्रित करणे
    - मासे २–३ मिनिटांत खाऊ शकतील इतकेच अन्न द्यावे.
    - उरलेले अन्न लगेच काढून टाकावे.
4. जिवंत जलवनस्पती वापरणे

- *Anacharis, Hornwort, Java Moss* सारख्या वनस्पती अमोनिया शोषतात.

5. Ammonia Neutralizer वापरणे

- बाजारात *Ammonia Remover / Neutralizer* उपलब्ध असतात, ते तातडीच्या परिस्थितीत वापरता येतात.

V: माशांची वाहतूक

(Fish Transport)

12. पाणी बदलण्यासाठी आणि अक्वेरियम साफ करण्यासाठी मासे हलवणे

(Transferring the fish for changing water and cleaning of aquarium)

मत्स्यालयातील पाणी बदल व स्वच्छतेदरम्यान माशांचे आरोग्य जपण्यासाठी त्यांना काळजीपूर्वक हलविणे आवश्यक आहे. जाळी किंवा प्लास्टिक पिशवीत माशांना अलगद पकडून सुरक्षित पाण्यात ठेवले जाते. यामुळे मासे ताणमुक्त राहतात व मत्स्यालयाची स्वच्छता प्रभावीपणे करता येते.

I. मासे काढून अंतर्गत साफसफाई व पाण्याचे बदल

मासे सुरक्षितपणे तात्पुरत्या कंटेनरमध्ये हलवून ॲक्वेरियमचे पाणी बदलणे व त्याची स्वच्छता करणे.

साहित्य (Materials Required):

- स्वच्छ तात्पुरता कंटेनर (बाउल किंवा टब)
- मासे पकडण्यासाठी जाळी (Fish net)
- सायफोन किंवा ट्यूब (Gravel vacuum)
- ऑक्सीजनयुक्त पाणी
- तापमान मोजण्याचे यंत्र (Thermometer)
- स्वच्छ पाण्याचा स्रोत
- टॉवेल किंवा मॅट (सांडलेल्या पाण्याची जागा कोरडी करण्यासाठी)
- झाडू किंवा ब्रश (जर टँकमध्ये खवले किंवा शेवाळ असेल तर स्वच्छ करण्यासाठी)

प्रक्रिया (Procedure):

A. मासे हलवण्याची प्रक्रिया:

- तात्पुरत्या कंटेनरमध्ये ॲक्वेरियममधीलच 50% पाणी भरा.
- Fish net च्या साहाय्याने मासे हलक्या हाताने पकडा.
- मासे तात्पुरत्या कंटेनरमध्ये सोडा.
- कंटेनर छायेत ठेवा आणि त्यात एअर पंप (हवे असल्यास) लावा.
- कंटेनर झाकून ठेवा (थेट सूर्यप्रकाश टाळा).

B. ॲक्वेरियम स्वच्छ करणे:

- सायफोन किंवा ट्यूब वापरून 25–50% पाणी बाहेर काढा.
- ॲक्वेरियममधील गाळ, खवले, अन्नाचे अवशेष नीटपणे काढा.

- जर भिंतींवर शेवाळ असेल, तर ब्रशने स्वच्छ करा.
- वापरलेल्या सजावटीच्या वस्तू स्वच्छ पाण्याने धुवा (साबण वापरू नका).

C. नवीन पाणी भरताना:

- नवीन पाणी भरताना त्याचे तापमान ॲक्वेरियमच्या जवळपास ठेवा (25–28°C).
- पाणी Conditioner घालून क्लोरीन इत्यादी विषारी घटक Neutral करा.
- हळूहळू टँकमध्ये पाणी भरा, जेणेकरून सजावट व गाळ हलणार नाही.

D. मासे परत ॲक्वेरियममध्ये सोडणे:

- तात्पुरत्या कंटेनरमधील पाणी थोडं थोडं करून ॲक्वेरियमच्या पाण्यात मिसळा (तापमान व pH समायोजनासाठी).
- 10–15 मिनिटे नंतर मासे सावधपणे नेटने परत ॲक्वेरियममध्ये सोडा.
- कंटेनरमधील जुने पाणी ॲक्वेरियममध्ये न घालणे चांगले.

सावधगिरी (Precautions):

- मासे हलवताना जोरात हलचाल करू नका.
- ॲक्वेरियममध्ये साबण किंवा रासायनिक द्रव्ये वापरू नका.
- तापमान व pH मध्ये अचानक फरक होऊ देऊ नका.
- दर 1–2 आठवड्यांनी पाण्याचा भाग बदलत राहा (25–30%).

13. अल्प आणि दीर्घ अंतरासाठी मासे वाहतूक प्रोटोकॉल

(Fish transport protocol for short and long distance)

1. लहान अंतर ट्रान्सपोर्ट (Short distance)

- **योग्य कंटेनरची निवड**
  - **प्लास्टिकची मछली बॅग**: अल्प व दीर्घ अंतराच्या मासे वाहतुकीसाठी वापरली जाणारी बॅग साधारणता 17 ते 35 लिटर पाणी क्षमतेची असावी.
  - **प्लास्टिक बादली:** प्लास्टिक पिशवी ऐवजी अनेक वेळेला प्लास्टिक बादलीही वापरली जाऊ शकते. यासाठी साधारण वीस लिटर क्षमतेची मजबूत बादली वापरावी व मासे वाहतुकीदरम्यान त्यातील पाण्यातील ऑक्सिजनची काळजी घ्यावी.
  - खालीपासून ५०–६०% पाणी भरा, उर्वरित जागा हवा/ऑक्सिजनने भरा.
  - लांबच्या प्रवासासाठी, बॅटरीचलित एअर पंप वापरणे योग्य—विशेषतः जर मासे काही तासापेक्षा जास्त काळ वाहून नेण्यात असतील
- **प्रवासापूर्वीचे तयारी**
  - माशांची वाहतूक करण्यापूर्वी माशांना कमी प्रमाणात खाद्य द्यावे. प्रमाणापेक्षा जास्त खाद्य दिलेस वाहतुकीदरम्यान उरलेले खाद्य व माशांची विष्ठा यामुळे पाणी खराब होण्याचा धोका असतो.
  - प्रवासाच्या दिवशी कंटेनर सुरक्षितपणे बसवा, वाहनात उबदार तापमान राखा

2. **दीर्घ अंतर ट्रान्सपोर्ट (Long distance)**

१. पूर्वतयारी

- **वाहतूक प्रवासापूर्वी माशांना उपाशी ठेवणे (Pre-move fasting)**: माशांच्या वाहतूक प्रवासापूर्वी २४–४८ तास काही खाऊ न देणे हे महत्वाचे आहे—हे पाणी स्वच्छ राहण्यासाठी आणि कचरा कमी करण्यासाठी उपयुक्त असते
- **पाणी तपासणी आणि पाणी बदल (Partial water change)**: मासे वाहतुकी दरम्यान विविध कारणांमुळे पाण्यातील अमोनिया पातळी वाढू शकते. त्यामुळे माशांच्या आरोग्यावर त्याचा विपरीत परिणाम होऊ शकतो. हे टाळण्यासाठी माशांची वाहतूक केल्या जात असलेल्या टाकी किंवा उपकरणांमधून नियमितपणे पंचवीस टक्के पाणी बदलणे आवश्यक असते.
- **विद्युत उपकरणे बंद करणे (Turn off equipment)**: दीर्घ अंतरावरील माशांच्या वाहतुकीपूर्वी ज्या उपकरण किंवा पात्रातून ही वाहतूक केली जात असते त्यांच्या विद्युत पुरवठा खंडित करून सर्व उपकरणे बंद ठेवावीत.

२. योग्य कंटेनरची निवड

- **फिश बॅग (Fish Bags)**: पशुपक्षांचे दुकानातून मिळणाऱ्या विशेष बॅग वापरा, जे पाणीसाठी सुरक्षित असतात. बॅगमध्ये सुमारे १/३ ते १/२ पाणी, उरलेले हवेत किंवा जास्तीत जास्त प्यूअर ऑक्सिजन ठेवून बॅग दुप्पट बांधावा
- **बाल्टी (Buckets)**: ५-गॅलन (≈१९–२० लीटर) खाद्य-ग्रेड बाल्टीचा वापर करू शकता, ज्यात लिड असावे. त्यात हवा/ऑक्सिजनपुरवठ्यासाठी छोटे एयर-स्टोन/एअर पंप बसवणे आवश्यक आहे.
- **इन्सुलेटेड कंटेनर (Insulated Containers)**: स्टायरोफोम कूलर्स, थर्मो बॉक्स वापरून तापमान नियंत्रित करता येऊ शकते. गरम किंवा थंड वातावरणातून बचाव होतो

३. ऑक्सिजन आणि तापमान नियंत्रण

- **ऑक्सिजन पुरवठा**: लंब प्रवासासाठी, फिश बॅगमध्ये प्यूअर ऑक्सिजन (म्हणजे ऑक्सिजन सिलेंडर) किंवा बाल्टीमध्ये बॅटरी चालित एअर पंप/एअर स्टोन वापरा
- **तापमान नियंत्रण**: स्टायरोफोम कूलर, थर्मल पॅड्स (गरम हवेत थंड, थंड हवेत ऊबदार पॅड) वापरून तापमान स्थिर ठेवा. थर्मामीटरने तपासणी करता येईल
- **काळोख (Darkness)**: मासांमध्ये ताण कमी करायला कंटेनर अँटीलाइट करा—कॉर्डर्ड कागद, ब्लँकेट वापरून अँटीलाइट ठेवा हलचाली कमी करा: वाहून नेताना कंटेनर खाली गद्दा/कपडा देऊन थर थर वाटयावरून बचाव करा

४. प्रवासादरम्यानच्या काळजी

- **वापरलेले पाणी बदलणे**: जर प्रवास २४–४८ तासांपेक्षा जास्त असेल, तर कधी कधी पाण्याचे थोडे बदलाव करा—हे नवीन टँकच्या पाण्याशी तापमान जुळवून केले पाहिजे
- **निरिक्षण आणि त्वरित हस्तक्षेप**: प्रवासाच्या दरम्यान, मासांचे हालचाल, तापमान, पाणीतील अशुद्धता नियमित तपासा (उदा. अमोनिया, pH)

५. आगमनानंतरची प्रक्रिया (Acclimation)

- **पहिल्या पावले**: घरात पोहोचल्यावर, बॅग/बाल्टी पाण्यात ओतून थांबवून तापमान आणि रासायनिक स्थिती नुसती ठेवावी. १५–३० मिनिटे बॅग फ्लोट करा, नंतर हळूहळू टँकचे पाणी समाविष्ट करा आणि नंतर बॅग उघडा
- **निरिक्षण पुढे**: पुढील २४–४८ तास मासांच्या आरोग्यावर नजर ठेवा—फिन क्लांपिंग, रंग काढ़णे किंवा अनियमित हालचाली दिसल्यास लगेच उपाय करा

VI. अक्वेरियम देखभाल

Aquarium maintenance

मत्स्यालयाचे नियमित देखभाल करणे अत्यंत महत्त्वाचे आहे. यामध्ये पाण्याची स्वच्छता राखणे, योग्य pH, तापमान व ऑक्सिजन पातळी तपासणे, अन्नाचे संतुलित प्रमाण देणे, फिल्टर व एरेटर स्वच्छ ठेवणे, तसेच गोटे व वनस्पतींची योग्य निगा राखणे यांचा समावेश होतो. यामुळे मासे निरोगी राहतात.

14.अन्न आणि खाणे (Food and Feeding)

- **ओव्हरफीडिंग टाळा**

  मासे अन्न क्षणात पूर्णपणे संपवतील इतकीच मात्रा द्या—अधिक खाद्य शिल्लक राहिले तर त्यामुळे एक्वेरियम मध्ये शेवाळ वाढून पाण्याची मलिनता वाढण्याचा संभव असतो.
- **आहाराचे प्रकार**
  - प्रमुख प्रकारातील फिश फूड योग्य प्रमाणात वापरा—फ्लेक्स, वाफर्स, ज्यामध्ये झिरणलेले पेलेट्स, प्रथिने सामग्री असणे आवश्यक आहे.
  - साप्ताहिक एकदा किंवा दोनदा अल्गी वॉफर्स, कॅल्शियमयुक्त स्नेल खाद्य, किंवा ब्लांच्ड भाज्या (साग किंवा कॅल्शियम पुरवणारे) वापरावेत तरी ते अनिवार्य नाहीत
- **खाद्याचे व्यवस्थापन**
  - **उपाशीचा दिवस**: काही वेळांच्या अंतराने (उदा. एक दिवस आठवड्यात) मासांना अन्न न देणे—या पद्धतीने पाणी स्वच्छ राहायला मदत होते.
  - **खाद्य शिल्लक काढून टाका**: पाण्याच्या खाली अन्न शिल्लक असल्यास, ते siphon वापरून साफ करा

15. शेवाळ नियंत्रण (Control of Algal Growth)

१: प्रकाश आणि पोषक तत्त्वांचा समतोल राखा

- प्रकाशाच्या कालावधी कमी करा किंवा झाल्यास over-fertilization कमी करा—खास जसे की लोहाचे प्रमाण (iron) कमी करणे
- नायट्रेट आणि फॉस्फेट नियंत्रणात ठेवा कारण हे ॲल्गी वाढीस मुख्य कारणीभूत असतात
- हाताने क्लीनिंग —फुटब्रश, अल्गी स्क्रॅबर वापरून (रबर-पॅड किंवा चुंबकीय स्क्रॅबर) growth कमी करा
- अँल्गी स्क्रबर वापरा—नसल्यास ॲल्गीला पाणी वापरून फिल्टर करा, ज्यामुळे पोषक तत्वांपासून ॲल्गी वंचित राहते व नियंत्रित राहते.

2: स्वच्छता निरीक्षक आणा (Clean-Up Crew)

- **मासे**: Otocinclus, Siamese algae eater, Plecostomus, Molly fish, Florida flagfish —हे ॲल्गी खाऊन टँक स्वच्छ ठेवू शकतात
- **श्रिंप्स**: Amano shrimp, dwarf shrimp ॲल्गी कमी करण्यास उपयुक्त
- **स्नेल्स**: Nerite snails, mystery snails, rabbit snails —स्नेल्स ॲल्गी, मृत वनस्पती, food remains नियंत्रणात ठेवतात, बऱ्याच वेळा ॲल्गीचा स्वाभाविक उपयोग होतो
- **वनस्पतींचा वापर**: वेगाने वाढणाऱ्या वनस्पती (जसे Hornwort, Wisteria, Rotala) nitrogen आणि पोषक तत्वे शोषून ॲल्गीची वाढ रोखतात

16. गोगलगाय आणि इतर भक्षक नियंत्रण करणे (Control of snails and other predators)

गोगलगाय (Snails) नियंत्रण – पद्धती:

1. हाताने निवडणे (Manual Removal):

- दर 2–3 दिवसांनी टाकीची पाहणी करून गोगलगाय हाताने किंवा जाळीने काढा.
- पाण्यात ठेवलेले गाजर, काकडीचे तुकडे वापरून गोगलगाय आकर्षित करता येतात — ते तुकडे नंतर बाहेर काढावेत.

2. गोगलगाय सापळा (Snail Trap):

- बाजारात मिळणारे स्नेल ट्रॅप वापरावे.
- घरी बनवलेले ट्रॅप: बाटलीच्या आत अन्न ठेवून तोंड थोडं आत वळवलेलं ठेवा. गोगलगाय आत शिरतात, पण बाहेर येऊ शकत नाहीत.

3. नियंत्रित आहार (Control Overfeeding):

- अति अन्न न घालणे – उरलेले अन्न गोगलगाय वाढीस कारणीभूत ठरते.

4. प्लांट तपासणी (Quarantine Live Plants):

- नवीन वनस्पती ॲक्वेरियममध्ये ठेवण्यापूर्वी कमी मीठ असलेल्या पाण्यात धुवा.
- त्यामुळे गोगलगायांची अंडी नष्ट होतात.

5. भक्षक मासे वापरणे (Biological Control):

मासा	**उपयोग**
Loaches (उदा. Yo-Yo Loach, Zebra Loach)	गोगलगाय खातात
Assassin Snail	इतर गोगलगाय खातात
Puffer Fish (केवळ मोठ्या टँकसाठी)	गोगलगायांचे भक्षक

पण हे मासे इतर लहान माशांना त्रास देऊ शकतात — निवड सावधगिरीने करा.

"केमिकल उपाय" टाळा (Avoid Chemical Treatments):

- Copper-based औषधे गोगलगाय नष्ट करतात, पण ते माशांसाठी आणि झाडांसाठी धोकादायक असतात.
- वापरल्यास, **activated carbon** फिल्टरने पाणी शुद्ध करा.

सामान्य देखभाल टिप्स (General Maintenance Tips):

कृती	**वारंवारता**
25–30% पाणी बदल	आठवड्यातून एकदा
गाळ सफाई	दर 10–15 दिवसांनी
फिल्टर तपासणी व साफसफाई	15–20 दिवसांनी
अन्नाचे प्रमाण नियंत्रित	दररोज, पण मोजके
नव्या गोष्टी/वनस्पती टाकण्यापूर्वी क्वारंटाईन	प्रत्येक वेळी

Assassin Snails (Clea helena):

VII. शोभिवंत माशांच्या जातीचा अभ्यास

(Study of ornamental fish varieties)

- अलंकारिक मासे हे पाण्यातील सौंदर्य वाढविणारे, रंगीबेरंगी व आकर्षक आकाराचे मासे आहेत.
- जगभरात अक्वेरियम हौस, व्यावसायिक मासेपालन व निर्यात यासाठी यांचा मोठ्या प्रमाणावर वापर होतो.

17 स्वदेशी (इंडिजिनस), परदेशी एक्झॉटिक (प्रत्येकी पाच)

i. स्वदेशी (Indigenous)

1. ड्वार्फ पफरफिश (Dwarf Pufferfish) – *Carinotetraodon travancoricus*

- **वर्णन:** भारतातील केरळ आणि दक्षिण कर्नाटकात विशेषतः आढळणारा अति लहान पफरफिश. लांबी केवळ ~3.5 सेमी, चमकदार रंग आणि गोल शरीराने आकर्षक.
- **विशेषता:** प्रशस्त वनस्पतीयुक्त पाण्यात वास्तव्य
- **जोखीम:** अत्यधिक मागणीमुळे नैसर्गिक लोकसंख्येवर दबाव—IUCN द्वारे 'उद्योगपेल' म्हणून निगडित.

2. डेनिसन बार्ब (Denison Barb) – *Puntius denisonii*

- **वर्णन:** केरळ आणि कर्नाटकातील ऑक्सिजन-समृद्ध झऱ्यांत आढळणारा एक नितळ, जलद आणि रंगीबेरंगी बार्ब. शरीराचा मधोमध काळा आणि लाल पट्टा, तसेच पृष्ठभागाच्या पट्ट्यांचा सुंदर पुरक संयोजन. सुमारे १५ सेमीपर्यंत वाढतो.
- **देखभाल:** मोठ्या टाकीत (खालील 200 लिटर) सक्रिय आणि चांगले पाणी आवश्यक.
- **जोखीम:** अत्यधिक संकलनातून अंशतः संकटग्रस्त आणि नैसर्गिक लोकसंख्या कमी होण्याची भीती.

3. इंडियन ग्लासी फिश (Indian Glassy Fish) – *Parambassis ranga*

- **वर्णन:** पारदर्शक शरीरामुळे आतले भाग स्पष्टपणे दिसणारे, हलक्या पारदर्शक रंगाचे मासे. लांबी साधारणपणे 8 सेमीपर्यंत, मध्य भागाला गडद रंगाचे किनारे.
- **वितरण:** स्थिर पाण्याच्या ठिकाणी प्रजनन करतात.

4. झेब्रा लोच (Zebra Loach) – *Botia striata*

- **वर्णन:** पश्चिम घाटातील विशिष्ट भागात आढळणारा, अत्यंत आकर्षक पट्टेदार लोच. जलप्रवाहामुळे देहावर पट्ट्यांचे छटा दिसतात.
- **प्रसिद्धी:** अलंकारिक टाकीत लोकप्रिय, स्थानिक समुदायाला अर्थपूर्ण.
- **स्थिती:** गंभीर नैसर्गिक धमक्यांमुळे क्रमशः संकटग्रस्त (Endangered) म्हणून IUCN यांनी वर्गीकृत.

5. चिटल (*Chitala chitala*) – Indian Featherback or Knifefish

- **वर्णन:** ब्रह्मपुत्र, गंगा आणि महानदी जलस्रोतांमधील एक अनोखा knifefish. मडीच्या आकाराचा शरीर, पृष्ठभागावर स्पष्ट रूपरेषा. अलंकारिक टाकीत क्वचितच दिसतो कारण तो दुर्लभ आहे.

II. परदेशी (एक्झॉटिक)

1. मँडारिन फिश (**Mandarin fish – *Synchiropus splendidus***)

- **वर्णन:** अत्यंत तेजस्वी आणि रंगीत, निळा, हिरवा, नारिंगी आणि पिवळ्या रंगांच्या ठळक नमुन्यांनी सजलेली — खरोखरच विस्मयकारी रूप.
- **तीव्रता:** हलकी असून फक्त विशेष परिस्थितींमध्येच टिकते, त्यामुळे सजावटीत अत्यंत कीमती.

2. डिस्कस फिश (Discus Fish – *Symphysodon* spp.)

- **वर्णन:** परिमाणाने गोल शरीर, विविध रंग आणि आकार—लाल, निळा, ऑरेंज, किंवा मार्बल नमुन्यांमध्ये उपलब्ध. जलशोधित टाकीसाठी आदर्श.
- **देखभाल:** पाणी स्वच्छ ठेवणे अत्यावश्यक; अनुभव असणाऱ्यांसाठी उपयुक्त.

3. इलेक्ट्रिक ब्लू ज्याक डेम्प्सी (**Electric Blue Jack Dempsey – *Nandopsis octofasciatum***)

- **वर्णन:** हा साधारण ज्याक डेम्प्सीचा एक प्रकार असून त्याची चमकदार निळी रंगरूप अत्यंत आकर्षक आहे.
- **विशेषता:** सजावटीच्या टाकीत वेगळेपण आणतो, परंतु क्षमतेनुसार आणि निगा आवश्यक.

4. जर्मन ब्लू राम (German Blue Ram – *Mikrogeophagus ramirezi*)

- **वर्णन:** छोटे, शांत, परंतु रंगीत—निळ्या चमकदार छटा आणि पंखांवर लाल व पिवळ रंगाचा अनोखा सौंदर्य.
- **देखभाल:** शांतपणे रहणारे, पाण्याशी संवेदनशील—मध्यम अनुभव असणाऱ्यांसाठी योग्य

5. कोइ (Koi – *Cyprinus rubrofuscus* / Koi Carp)

- **वर्णन:** जपानमधील प्रसिद्ध अलंकारिक कार्प; लाल, पांढरे, काळे, पिवळे व चमकदार रंगरूप असलेले विविध प्रकार—KŌhaku, Sanke, Showa इत्यादी.
- **परिमाण व कालजी:** मोठी व प्रभावाने वाढणारी—2–3 फूटपर्यंत वाढू शकतात. त्यासाठी ओपन पूल/तलाव व चांगली जलशोध प्रणाली गरजेची आहे.

18. सामान्य आजारांचा अभ्यास – व्हायरल, बॅक्टेरियल, प्रोटोजोअन व फंगल

1. Koi Herpes Virus (KHV) – Viral Disease

- कारण: Koi Herpes Virus (CyHV-3)
- प्रभावित प्रजाती: कोई, कॉमन कार्प
- लक्षणे: त्वचेवर पांढरे डाग, श्वास घेण्यास त्रास, हालचाल कमी
- प्रसार: संक्रमित पाणी, मासे
- प्रतिबंध: क्वारंटाईन, तापमान नियंत्रण (28°C वर व्हायरस निष्क्रिय)
- उपचार: थेट औषध नाही, स्वच्छता आवश्यक
- परिणाम: मोठ्या प्रमाणावर मृत्यू

2. Infectious Pancreatic Necrosis (IPN) – Viral Disease

- कारण: IPN Virus
- प्रभावित: लहान मासे
- लक्षणे: दुर्बलता, पाचक ग्रंथी नाश, जलद मृत्यू
- प्रसार: संक्रमित पाणी
- प्रतिबंध: क्वारंटाईन, स्वच्छता
- उपचार: थेट उपाय नाही
- परिणाम: जलद मृत्यू

3. Columnaris Disease – Bacterial Disease

- कारण: *Flavobacterium columnare*
- प्रभावित प्रजाती: फ्रेशवॉटर मासे
- लक्षणे: पांढरे कापसासारखे धब्बे, शेपूट कुजणे
- कारण: खराब पाणी, ताण, उष्णता
- उपचार: अँटीबायोटिक बाथ (Oxytetracycline), Potassium permanganate
- प्रतिबंध: तापमान नियंत्रण, स्वच्छता

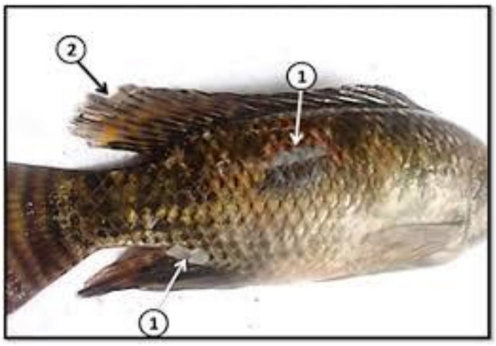
4. Fin Rot – Bacterial Disease

- कारण: *Aeromonas* आणि *Pseudomonas* spp.
- लक्षणे: पंख कापसासारखे सडणे, मासे आळशी होणे
- कारण: खराब पाणी, ताण
- उपचार: अँटीबायोटिक्स, पाणी स्वच्छ करणे
- प्रतिबंध: नियमित देखभाल

5. Ichthyophthiriasis (White Spot Disease) – Protozoan Disease

- कारण: *Ichthyophthirius multifiliis*
- लक्षणे: त्वचेवर पांढरे ठिपके, अंग घासणे
- प्रसार: संक्रमित मासे, पाणी
- उपचार: Methylene Blue, Formalin, तापमान वाढवणे (28–30°C)
- प्रतिबंध: क्वारंटाईन, स्वच्छता

6. Trichodiniasis – Protozoan Disease



- कारण: *Trichodina* spp.
- लक्षणे: त्वचा गळणे, रंग फिकट होणे
- कारण: खराब पाणी, ताण
- उपचार: Malachite Green, Formalin बाथ
- प्रतिबंध: क्वारंटाईन, स्वच्छता

7. Saprolegniasis – Fungal Disease

- कारण: *Saprolegnia* spp.
- लक्षणे: त्वचेवर पांढऱ्या सापासारख्या वाढी, जखमा
- कारण: खराब पाणी, इजा, ताण
- उपचार: Potassium permanganate, Methylene Blue बाथ
- प्रतिबंध: जखमांवर त्वरीत उपचार, स्वच्छता

8. Branchiomycosis (Gill Fungus) – Fungal Disease

- कारण: *Branchiomyces* spp.
- लक्षणे: गिल्सवर फंगल वाढ, श्वास घेण्यास त्रास
- परिणाम: मासे दुर्बल, मृत्यू संभव
- उपचार: पाणी स्वच्छ ठेवणे, औषधोपचार
- प्रतिबंध: रोग प्रतिबंध महत्त्वाचा

माशांमध्ये होणारे व्हायरल, बॅक्टेरियल, प्रोटोजोअन आणि फंगल आजार टाळण्यासाठी प्रतिबंधात्मक उपाय (precautionary measures):

1. पाण्याची गुणवत्ता कायम राखा

- स्वच्छ, ऑक्सिजनयुक्त पाणी वापरा.
- अमोनिया, नायट्रेट्स, नायट्राईट्सची पातळी नियंत्रणात ठेवा.
- नियमितपणे पाण्याची तपासणी करा.

2. अति घनता (Overstocking) टाळा

- टाकीत किंवा तलावात माशांची संख्या मर्यादेत ठेवा.

3. संतुलित आणि दर्जेदार आहार द्या

- खवखवटलेला, बुरशी लागलेला किंवा मुदत संपलेला खाद्य वापरू नका.

4. नवीन मासे आणताना क्वारंटाईन करा

- नवीन माशांना मुख्य टाकीत सोडण्याआधी 2-3 आठवडे वेगळ्या टाकीत निरीक्षणात ठेवा.

5. साफसफाईचे योग्य नियम पाळा

- टाकी, जाळ्या, उपकरणे नियमित स्वच्छ करा.

6. रोगट मासे वेगळे करा

- आजारी मासे इतरांपासून लगेच वेगळे ठेवा.

7. प्रतिरोधशक्ती वाढवणारे उपाय करा

- प्रीबायोटिक्स, प्रोबायोटिक्स, औषधी वनस्पतींचा वापर.

References:

1. Axelrod, H. R., & Vorderwinkler, W. (2005). *Encyclopedia of Aquarium Fish*. TFH Publications.
2. Andrews, C. (1990). *The Manual of Fish Health: Everything You Need to Know About Aquarium Fish, Their Environment and Disease Prevention*. Firefly Books.
3. Jhingran, V. G. (1991). *Fish and Fisheries of India* (3rd ed.). Hindustan Publishing Corporation.
4. Hargreaves, J. A., & Tucker, C. S. (2004). *Managing Aquaculture Water Quality for Fish and Shellfish*. Southern Regional Aquaculture Center.
5. Noga, E. J. (2010). *Fish Disease: Diagnosis and Treatment* (2nd ed.). Wiley-Blackwell.
6. Ayyappan, S., & Jena, J. K. (2003). *Handbook of Fisheries and Aquaculture*. Indian Council of Agricultural Research (ICAR).
7. Roberts, R. J. (2012). *Fish Pathology* (4th ed.). Wiley-Blackwell.
8. Talwar, P. K., & Jhingran, A. G. (1991). *Inland Fishes of India and Adjacent Countries* (Vols. 1–2). Oxford & IBH Publishing.
9. Lim, C., & Webster, C. D. (2006). *Nutrition and Fish Health*. Haworth Press.
10. Rath, R. (2000). *Freshwater Aquaculture* (2nd ed.). Scientific Publishers.

PRACTICAL HANDBOOK OF AQUARIUM CONSTRUCTION AND MAINTENANCE
ISBN: 978-81-991070-1-4

About Authors

Dr. S. R. Londhe, Head, Department of Zoology, Bharati Vidyapeeth's MBSK Mahavidyalaya, Kadegaon, has 10 years of teaching and 15 years of research experience. He has published 26+ research papers, authored one book, and completed a Shivaji University-funded minor research project. His work appears in reputed national and international journals, reflecting his active engagement in the field of Zoology.

Prof. (Dr.) L. P. Lanka, Head, Department of Zoology, Devchand College, has 28 years of UG and 6 years of PG teaching experience. He is working as a BoS member at Shivaji University, he has published 22 research papers, presented at 32 conferences, and completed a UGC-funded minor project. He is a recognized research guide in Zoology and Agrochemicals & Pest Management.

Dr. N. H. Shaikh serves as Assistant Professor in the Department of Zoology at D.K.A.S.C. College, Ichalkaranji, Kolhapur. She holds 15 years of teaching and 14 years of research experience. Dr. Shaikh has published over 15 research papers in reputed national and international journals, authored one academic book, and successfully completed a minor research project funded by Shivaji University. Her work reflects strong dedication to education and zoological research.

Dr. V. A. Jagtap is presently working at Department of Zoology, Karmaveer Hire College, Gargoti, Dist – Kolhapur. He has 12 years of teaching experience and 12 years of research experience. There are 25 research papers and 4 book chapters on the name of Dr. Jagtap. He worked as an Programme Officer of N.S.S. of the college. He participated and presented his research work in many conferences and seminars. His area of reserach is Fish Parasitology, Biodiversity and Limnology.

Bhumi Publishing

ISBN 978-81-991070-1-4
9 788199 107014