പരിശീലന മാനുവൽ പരമ്പര നമ്പർ 54/2025

എല്ലാ സമുദ്ര സംസ്ഥാനങ്ങളിലേയും ഫിഷറീസ് വകുപ്പ്, യൂണിയൻ ടെറിറ്റോറീസ്, എഫ്എസ്ഐ, സിഫ്നെറ്റ് എന്നിവയിൽ നിന്നുള്ള പരിശീലകർക്കുള്ള പരിശീലക പരിശീലന പരിപാടി

# ഇന്ത്യയിലെ സമുദ്ര മത്സ്യബന്ധനം മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനുള്ള കൃത്രിമ പാരുകളുടെ അടിസ്ഥാനങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള കോഴ്സ് മാനുവൽ

## പരിശീലന മാനുവൽ

ജോ കെ. കിഴക്കുടൻ
ശോഭ ജോ. കിഴക്കുടൻ
രമ്യ എൽ.

ഐ സി എ ആർ -കേന്ദ്ര സമുദ്ര മത്സ്യ ഗവേഷണ സ്ഥാപനം
കൃഷി, കർഷക ക്ഷേമ മന്ത്രാലയം
ജ.ആ. നമ്പർ 1603, എറണാകുളം നോർത്ത് ജ.ഛ.,
കൊച്ചി-682.018, കേരളം, ഇന്ത്യ

പരിശീലന മാനുവൽ പരമ്പര നമ്പർ 54/2025

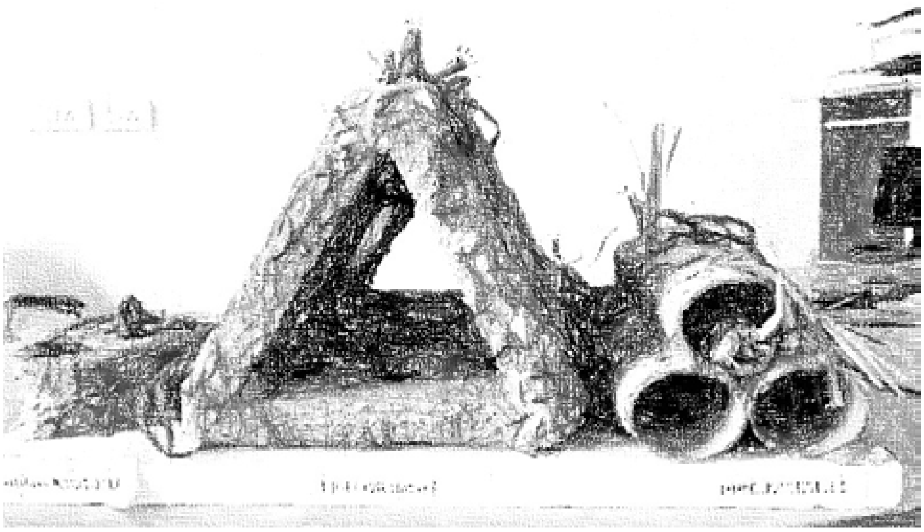
# ഇന്ത്യയിലെ സമുദ്ര മത്സ്യബന്ധനം മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനുള്ള കൃത്രിമ പാരുകളുടെ അടിസ്ഥാനങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള കോഴ്സ് മാനുവൽ


എഡിറ്റ് ചെയ്തത്

**ജോ കെ. കിഴക്കുടൻ**

**ശോഭ ജോ. കിഴക്കുടൻ**

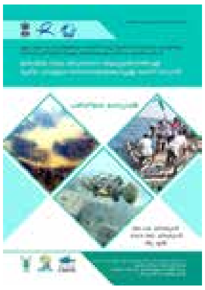
**രമ്യ എൽ.**


ഐ സി എ ആർ –കേന്ദ്ര സമുദ്ര മത്സ്യ ഗവേഷണ സ്ഥാപനം

എറണാകുളം നോർത്ത് P.O., കൊച്ചി – 682018

കേരളം, ഇന്ത്യ



**സിഎം എഫ് ആർ ഐ പരിശീലന മാനുവൽ പരമ്പര നമ്പർ 54/2025**

**എല്ലാ സമുദ്ര സംസ്ഥാനങ്ങളിലേയും ഫിഷറീസ് വകുപ്പ്, കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശങ്ങൾ, എഫ്എസ്ഐ, സിഫ്നെറ്റ് എന്നിവയിൽ നിന്നുള്ള പരിശീലകർക്കുള്ള പരിശീലക പരിശീലന പരിപാടി**

**ഇന്ത്യയിലെ സമുദ്ര മത്സ്യബന്ധനം മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനുള്ള കൃത്രിമ പാരുകളുടെ അടിസ്ഥാനങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള കോഴ്സ് മാനുവൽ**

എൻ. എഫ്. ഡി. ബി–പി. എം. എസ്. എസ്. വൈ പദ്ധതി നടപ്പാക്കുന്നതിന്

**ഐ സി എ ആർ –കേന്ദ്ര സമുദ്ര മത്സ്യ ഗവേഷണ സ്ഥാപനം**
**കൃഷി, കർഷക ക്ഷേമ മന്ത്രാലയം**
**P.B. നമ്പർ 1603, എറണാകുളം നോർത്ത് P.O.,**
**കൊച്ചി – 682018,**
**കേരളം, ഇന്ത്യ**

ഇന്ത്യയിലെ സമുദ്ര മത്സ്യബന്ധനം മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനുള്ള കൃത്രിമ പാരുകളുടെ അടിസ്ഥാനങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള കോഴ്സ് മാനുവൽ

എഡിറ്റ് ചെയ്തത്
ജോ കെ.കിഴക്കുടൻ
ശോഭ ജോ. കിഴക്കുടൻ
രമ്യ എൽ.

ഐ സി എ ആർ –കേന്ദ്ര സമുദ്ര മത്സ്യ ഗവേഷണ സ്ഥാപനം
എറണാകുളം നോർത്ത് P.O.,
കൊച്ചി – 682018,
കേരളം
ഇന്ത്യ

ഇന്ത്യയിലെ സമുദ്ര മത്സ്യബന്ധനം മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനുള്ള കൃത്രിമ പാരുകളുടെ അടിസ്ഥാനങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള കോഴ്സ് മാനുവൽ
സിഎം എഫ് ആർ ഐ പരിശീലന മാനുവൽ പരമ്പര ന....

പ്രസിദ്ധീകണം
ഡോ. ഗ്രിൻസൺ ജോർജ്
ഡയറക്ടർ
ഐ സി എ ആർ –കേന്ദ്ര സമുദ്ര മത്സ്യ ഗവേഷണ സ്ഥാപനം
(ICAR-CMFRI) P.B. നമ്പർ 1603, എറണാകുളം നോർത്ത് P.O.,
കൊച്ചി–682.018, കേരളം
www.cmfri.org.in
ഇ–മെയിൽ: director.cmfri@icar.gov.in.
ടെലിഫോ. നമ്പർ: + 91–484–2394867 ഫാക്സ് നമ്പർ: + 91–484–2668212

രൂപകൽപ്പനയും ലേഔട്ടും: അഭിലാഷ്, പി. ആർ., ഐ സി എ ആർ–സി എം എഫ് ആർ ഐ, കൊച്ചി
ചിത്രീകരണങ്ങൾ: ജോ കെ. കിഴക്കുടനും വി. സീതാരാമചാര്യുലുവും, മദ്രാസ് റീജിയണൽ സ്റ്റേഷൻ ഓഫ് ഐ സി എ ആർ–സിഎം എഫ് ആർ ഐ, ചെന്നൈ

പ്രസിദ്ധീകരണം, പ്രൊഡക്ഷൻ, ഏകോപനം മുതലായവ: അരുൺ സുരേന്ദ്രൻ, ഗ്രന്ഥശാല & ഡോക്യുമെൻറേഷൻ കേന്ദ്രം,
ഐ സി എ ആർ–സിഎം എഫ് ആർ ഐ, കൊച്ചി

മലയാള പരിവർത്തനം :രമ്യ എൽ., ഫിൻഫിഷ് ഫിഷറീസ് വിഭാഗം ശാസ്ത്രജ്ഞ, ഐ സി എ ആർ–സി എം എഫ് ആർ ഐ, കൊച്ചി

അച്ചടിച്ചത്: ശ്രീ വിഘ്നേഷ് പ്രിൻറ്സ്, ചെന്നൈ

© 2023 ഐ സി എ ആർ –കേന്ദ്ര സമുദ്ര മത്സ്യ ഗവേഷണ സ്ഥാപനത്തിൽ എല്ലാ അവകാശങ്ങളും നിക്ഷിപ്തമാണ്. ഈ പ്രസിദ്ധീകരണത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഉള്ളടക്കം പ്രസാധകൻറെ അനുമതിയില്ലാതെ ഒരു രൂപത്തിലും പുനർനിർമ്മിക്കാൻ പാടില്ല.
നിർദ്ദേശിക്കപ്പെട്ട അവലംബങ്ങൾ: കിഴക്കുടൻ, ജോ കെ., കിഴക്കുടൻ, ശോഭ ജോ, രമ്യ, എൽ. (എഡിറ്റർസ്) 2023 ജൂൺ ഇന്ത്യയിലെ സമുദ്ര മത്സ്യബന്ധനം മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനുള്ള കൃത്രിമ പാരുകളുടെ അടിസ്ഥാനങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള കോഴ്സ് മാനുവൽ. സിഎംഎഫ്ആർഐ കോഴ്സ് മാനുവൽ നമ്പർ. 54/2025, ഐ സി എ ആർ –കേന്ദ്ര സമുദ്ര മത്സ്യ ഗവേഷണ സ്ഥാപനം, കൊച്ചി, 147 പേജുകൾ.

## ഉള്ളടക്കം


| | | പേജ് ന. |
|---|---|---|
| **മുഖവുര** | | iv |
| **സംക്ഷിപ്തരൂപങ്ങൾ** | | vii |
| **കൃതജ്ഞത** | | viii |
| 1. | കൃത്രിമ പാരുകൾ– നിർവചനം, ചരിത്രം, ഇന്ത്യയിലെ സ്ഥിതി | 1 |
| 2. | കൃത്രിമ പാരുകളെ സംബന്ധിച്ച ആഗോള സമ്പ്രദായങ്ങൾ | 15 |
| 3. | കൃത്രിമ പാര് പരിമാണങ്ങളുടെ രൂപകൽപ്പന, നിർമ്മാണം, പരിശോധന | 21 |
| 4. | ഗ്രാമങ്ങളുടെ തിരഞ്ഞെടുപ്പ്, മാനദണ്ഡ പഠനങ്ങൾ, റീഫ് സബ് കമ്മിറ്റികളുടെ രൂപീകരണം | 39 |
| 5. | സൈറ്റ് തിരഞ്ഞെടുക്കൽ മാനദണ്ഡം, സാമ്പിൾ ശേഖരണം, വിശകലനം | 47 |
| 6. | വിന്യാസം, അഭിവിന്യാസം, ശേഷി, രൂപരേഖ | 65 |
| 7. | ഇൻകുബേഷൻ കാലയളവും ജന്തുജാലങ്ങളുടെ സംയോജനത്തിന്റെ സൂചകങ്ങളും | 76 |
| 8. | കൃത്രിമ പാര് സൈറ്റുകളിൽ പ്രയോഗിക്കുന്ന പ്രയുക്ത സുസ്ഥിര മത്സ്യബന്ധന സാങ്കേതികവിദ്യകൾ | 84 |
| 9. | മീൻപിടിത്ത സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കുകളിൽ നിന്നുള്ള പ്രാഥമിക മത്സ്യബന്ധന വിലയിരുത്തലുകളും അവസ്ഥയും | 89 |
| 10. | സൈറ്റിലെ മത്സ്യ ഒത്തുകൂടൽ വിശകലനം, പരീക്ഷണാത്മക മത്സ്യബന്ധന രീതികൾ, പ്രകടന വിലയിരുത്തൽ | 94 |
| 11. | ഡാറ്റ ലോഗിംഗ്, കാലിക കലണ്ടർ, മത്സ്യബന്ധന സമയസൂചിക, സംഘർഷ പരിഹാരം | 104 |
| 12. | മുന്നറിയിപ്പ്, സമ്മർദ്ദ സൂചകങ്ങളും മത്സ്യങ്ങളുടെ പെരുമാറ്റം/ രേഖപ്പെടുത്തൽ | 112 |
| 13. | കൃത്രിമ പാരുകളിൽ അനുവർത്തിക്കാവുന്നതും അരുതാത്തതുമായ കാര്യങ്ങൾ | 115 |
| 14. | സാമ്പത്തികശാസ്ത്രം, പ്രത്യക്ഷ വിറ്റുവരവ്, അനന്തരഫലങ്ങൾ | 121 |
| അവലംബങ്ങൾ | | 126 |
| അനുബന്ധം 1– കൃത്രിമ പാരുകൾ: പൂർവ്വ വിന്യാസ ബെഞ്ച്മാർക്ക് സർവേ | | 132 |
| അനുബന്ധം 2– തമിഴ്നാട്ടിലെയും കേരളത്തിലെയും കൃത്രിമ പാര് പ്രോഗ്രാമുമായി ബന്ധപ്പെട്ട സ്ഥാപനങ്ങളുടെയും വ്യക്തികളുടെയും സമ്പർക്ക വിവരങ്ങൾ | | 141 |
| അനുബന്ധം 3– ഇന്ത്യയിലെ തീരദേശ സംസ്ഥാനങ്ങളിലെയും കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശങ്ങളിലെയും മത്സ്യ വകുപ്പ്/ഗവേഷണ–വികസന ഏജൻസികളുമായി ബന്ധപ്പെടാനുള്ള വിശദാംശങ്ങൾ | | 142 |

## മുഖവുര

സമുദ്രത്തിലെ സസ്യജന്തുജാലങ്ങളുടെ വളർച്ച വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനായി കടൽത്തീരത്ത് സ്ഥാപിച്ചിട്ടുള്ള സംരക്ഷിത ഘടനകളാണ് കൃത്രിമ പാരുകൾ.

മത്സ്യങ്ങളുടെ ഒത്തുചേരൽ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നതിനും, മത്സ്യ ഉൽപ്പാദനം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനും പ്രകൃതിദത്തമായ ക്രമീകരണങ്ങൾ അനുകരിക്കുന്ന മനുഷ്യനിർമ്മിത ഘടനകളാണിവ. ആവാസവ്യവസ്ഥ വീണ്ടെടുക്കുന്നതിനും പാരുകളെ ആശ്രയിക്കുന്ന മത്സ്യവിഭവങ്ങളുടെ ഉൽപ്പാദനം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനും ലോകത്തിന്റെ പല ഭാഗങ്ങളിലുമായി അവ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. പരമ്പരാഗതവും വിനാശകരമല്ലാത്തതുമായ മത്സ്യബന്ധന രീതികൾ പിന്തുടരുന്ന, തീരത്തോട് ചേർന്ന മത്സ്യബന്ധനയിടങ്ങൾ വികസിപ്പിക്കുകന്നതും കൃത്രിമ പാരുകളുടെ പ്രയോജനങ്ങളിൽ ചിലതാണ്.

ലക്ഷദ്വീപ്, തമിഴ്നാട്, കേരളം എന്നിവിടങ്ങളിലുള്ള മീൻ– ഒത്തുചേരൽ സാമഗ്രികൾ, കൃത്രിമ പാരുകൾ, മത്സ്യ സ്റ്റോക്ക് പുനരുജ്ജീവനം, പുനരുദ്ധാരണങ്ങൾ മുതലായ ആദ്യകാല പരീക്ഷണങ്ങളോടെ ആവാസവ്യവസ്ഥയും തീരദേശ ഉൽപാദനക്ഷമതയും ഉപജീവനമാർഗവും മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനായി ഭാരതീയ കാർഷിക ഗവേഷണസമിതിയുടെ കീഴിലുള്ള കേന്ദ്ര സമുദ്ര മത്സ്യഗവേഷണ സ്ഥാപനം (ICAR-CMFRI) 1980 മുതൽ പ്രവർത്തിച്ചുവരുന്നു. 21–ാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ തുടക്കം മുതൽ, സി. എം. എഫ്. ആർ. ഐ യുടെ ചെന്നൈയിലുള്ള മദ്രാസ് റീജിയണൽ സ്റ്റേഷൻ വഴി, സംസ്ഥാനത്തിന്റെ തീരദേശത്ത് 150 ഓളം സ്ഥലങ്ങളിൽ കൃത്രിമ പാരുകളെ വിന്യസിക്കുന്നതിനായി തമിഴ്നാട് സർക്കാരുമായി കൈകോർത്തു പ്രവർത്തിച്ചുവരുന്നു.

കൃത്രിമപാരുകളുടെ സ്ഥാനനിർണ്ണയം, രൂപകൽപ്പന, നിർമ്മാണം, വിന്യാസം, അനന്തരഫലം വിലയിരുത്തൽ എന്നിവയ്ക്കായുള്ള അടിസ്ഥാനമാന ദണ്ഡം കാലാകാലങ്ങളായി സി. എം. എഫ്. ആർ. ഐ വികസിപ്പിച്ചെടുത്തിട്ടുണ്ട്. ഇതിൻ്റെ തുടർച്ചയായി കൃത്രിമപാരുകളുടെ മൂന്ന് രൂപകല്പനകൾക്കുള്ള പേറ്റൻ്റ് സ്ഥാപനത്തിന് 2020ൽ ലഭിക്കുകയുണ്ടായി (പേറ്റന്റ് 197/സി. എച്ച്. ഇ/2012).

തമിഴ്നാട്, കേരളം, ആന്ധ്രാപ്രദേശ്, ഗുജറാത്ത് എന്നിവിടങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള പ്രോത്സാഹജനകമായ ഫലങ്ങൾ രാജ്യത്തിന്റെ മുഴുവൻ തീരപ്രദേശങ്ങളിലേക്കും കൃത്രിമപാരുകളുടെ വിന്യാസം വ്യാപിപ്പിക്കാൻ പ്രചോദനമായിട്ടുണ്ട്. ഉപജീവന മാർഗം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നതിനാൽ തമിഴ്നാട്ടിലെ പരമ്പരാഗത മത്സ്യത്തൊഴിലാളി സമൂഹത്തിൽ നിന്ന് കൂടുതൽ പാരുകൾ വിന്യസിക്കണമെന്ന് ആവശ്യമുയർന്നിട്ടുണ്ട്. തീരദേശ മത്സ്യ ഉൽപാദനത്തിൽ കൃത്രിമപാരുകളുടെ പചാരമേറിയതിനെ

തുടർന്ന് ഫിഷറീസ്, മൃഗസംരക്ഷണം, ക്ഷീര വികസന മന്ത്രാലയത്തിന്റെ (DoF, MoFAH & D) ഫിഷറീസ് വകുപ്പ്, 29.08.2022 നും 24.11.2022 നും ന്യൂഡൽഹിയിൽ ഒരു ദേശീയ വെബിനാർ സംഘടിപ്പിച്ചു. അതിൽ സിഎംഎഫ്ആർഐയിൽ നിന്നുള്ള ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെയും വിദഗ്ധരുടെയും ഒരു സംഘം ഗവേഷണ കണ്ടെത്തലുകളും അനന്തരഫലങ്ങളും അവതരിപ്പിക്കുകയും ഐക്യരാഷ്ട്രസഭയുടെ സുസ്ഥിര വികസന ലക്ഷ്യങ്ങൾ (എസ് ഡി ജി) കൈവരിക്കുന്നതിനുള്ള പ്രതിബദ്ധതയായി ആവാസ വ്യവസ്ഥ മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനും മത്സ്യ വിഭവങ്ങളുടെ പുനരുദ്ധാരണത്തിനുമുള്ള വർദ്ധിച്ചുവരുന്ന ആവശ്യങ്ങൾ എടുത്തുകാണിക്കുകയും ചെയ്തു. 'കൃത്രിമ പാരുകളിലൂടെയും/അല്ലെങ്കിൽ കടൽ റാഞ്ചിങ്ങിലൂടെയും സുസ്ഥിര മത്സ്യബന്ധനവും ഉപജീവനമാർഗവും പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുക' എന്ന ലക്ഷ്യത്തോടെ തീരപ്രദേശത്തുള്ള 13 സംസ്ഥാനങ്ങൾ/കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശങ്ങളിൽ 2022–23 ഓടെ 1200 കൃത്രിമ പാരുകളിലൂടെ സ്ഥാനം സൃഷ്ടിക്കാൻ നിർദ്ദേശിക്കുന്ന ഔദ്യോഗിക വിഷയവിവരപ്പട്ടിക OM F.No.J 26001/6/2022-DoF (E-20799) DoF, MoFAH & D 10.10.2022 ൽ പുറത്തിറക്കി.

കേന്ദ്രാവിഷ്കൃത പദ്ധതിയുടെ (CSS) ഘടകമായ 'ഇൻ്റഗ്രേറ്റഡ് മോഡേൺ കോസ്റ്റൽ ഫിഷിംഗ് വില്ലേജ്' പ്രവർത്തനത്തിന് കീഴിൽ ഒരു ഉപപ്രവർത്തനമായി കൃത്രിമ പാരുകൾ സ്ഥാപിക്കുന്നതിനും തീരപ്രദേശത്ത് റാഞ്ചിങ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഏറ്റെടുക്കുന്നതിനും പ്രധാൻ മന്ത്രി മത്സ്യസമ്പദ യോജന (PMMSY) പദ്ധതിക്ക് കീഴിൽ സംസ്ഥാനങ്ങൾക്കും കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശങ്ങൾക്കും സഹായം നൽകാൻ ഫിഷറീസ് വകുപ്പ് ഉദ്ദേശിക്കുന്നു. ഇതിനോടകം ഈ മേഖലയിൽ സിഎംഎഫ്ആർഐയുടെ സാങ്കേതികവും ശാസ്ത്രീയവുമായ വൈദഗ്ദ്ധ്യം അംഗീകരിക്കപ്പെടുകയും അതത് സംസ്ഥാനങ്ങളിലെയും/കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശങ്ങളിലെയും ഫിഷറീസ് വകുപ്പുകളിലെ ഉദ്യോഗസ്ഥർ, എഫ്എസ്ഐ, സിഐസിഇഎഫ്, സിഐഎഫ്എൻഇടി, സാഗർ മിത്രാസ് എന്നിവർക്ക് പരിശീലനവും സാങ്കേതിക സഹായവും നൽകാൻ ഞങ്ങളെ കണ്ടെത്തുകയും ചെയ്തു. 2023 ജനുവരി 18–20, ജനുവരി 30,31, ഫെബ്രുവരി 01 തീയതികളിൽ 'ഇന്ത്യയിലെ സമുദ്ര മത്സ്യബന്ധനം മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനുള്ള കൃത്രിമ റീഫുകളുടെ മൂലതത്ത്വങ്ങൾ' എന്ന വിഷയത്തിൽ രണ്ട് മൂന്ന് ദിവസത്തെ പരിശീലക പരിശീലന പരിപാടി (TOT) നടത്തുന്നതിന് പിന്തുണ നൽകിയതിന് ദേശീയ ഫിഷറീസ് വികസന ബോർഡിനോട് (NFDB) ഞങ്ങൾ നന്ദിയറീക്കുന്നു. 2023–ൽ കോഴ്സ് മാനുവലുകൾ തമിഴ്, ഇംഗ്ലീഷ്, ഹിന്ദി ഭാഷകളിൽ ഉദ്യോഗസ്ഥരുടെയും ട്രെയിനികളുടെയും പ്രയോജനത്തിനായി പ്രസിദ്ധീകരിക്കും. കൃത്രിമപാരുകളെക്കുറിച്ചുള്ള ഈ പരിശീലക പരിശീലന പരിപാടി ഇന്ത്യയിൽ നടത്തുന്ന ഇത്തരത്തിലുള്ള ആദ്യ ഉദ്യമമാണ്. സംസ്ഥാനത്ത് കൃത്രിമപാരു പരിപാടികൾക്ക് വിജയകരമായി നേതൃത്വം നൽകിയതിന് ഐസിഎആർ–സിഎംഎഫ്ആർഐയുടെ മദ്രാസ് റീജിയണൽ സ്റ്റേഷനെ ഞാൻ

അഭിനന്ദിക്കുന്നു. പി. എം. എം. എസ്. വൈ ക്ക് കീഴിൽ വിഭാവനം ചെയ്തതു പോലെ ദേശീയ തലത്തിൽ 'കൃത്രിമപാര്' പരിപാടി മുന്നോട്ട് കൊണ്ടുപോകാൻ വിവിധ സർക്കാർ ഏജൻസികളിൽ നിന്ന് തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട പരിശീലകർക്ക് പരിശീലന പരിപാടിയും ഈ കോഴ്സ് മാനുവലും വളരെയധികം സഹായിക്കുമെന്ന് ഞാൻ പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു.

**എ. ഗോപാലകൃഷ്ണൻ**
ഡയറക്ടർ
ഐസിഎആർ–സിഎംഎഫ്ആർഐ

# സംക്ഷിപ്തരൂപങ്ങൾ / Abbreviations

| | |
|---|---|
| AFH | കൃത്രിമ മത്സ്യ ആവാസം / Artificial Fish Habitat |
| AR | കൃത്രിമ പാരുകൾ / Artificial Reefs |
| CARAH | കൃത്രിമ പാരുകൾക്കും അനുബന്ധ ജല ആവാസവ്യവസ്ഥകൾക്കുമുള്ള അന്താരാഷ്ട്ര സമ്മേളനം / International Conference on Artificial Reefs and Related Aquatic Habitats |
| CMFRI | കേന്ദ്ര സമുദ്ര മത്സ്യഗവേഷണ സ്ഥാപനം / Central Marine Fisheries Research Institute |
| DoF | ഫിഷറീസ് വകുപ്പ് / Department of Fisheries |
| FAO | ഐക്യരാഷ്ട്രസഭയുടെ ഫുഡ് ആൻഡ് അഗ്രികൾച്ചർ ഓർഗനൈസേഷൻ / Food And Agriculture Organization of The United Nations |
| GFCM | ജനറൽ ഫിഷറീസ് കമ്മീഷൻ ഫോർ മെഡിറ്ററേനിയൻ / General Fisheries Commission for The Mediterranean |
| GFM | കലവ മത്സ്യ പരിമാണം / Grouper Fish Module |
| ICAR | ഭാരതീയ കാർഷിക ഗവേഷണസമിതി / Indian Council of Agricultural Research |
| IFAD | അന്താരാഷ്ട്ര കാർഷിക വികസന ഫണ്ട് / International Fund for Agricultural Development |
| IPIMAR | ഫിഷറീസ് ആൻഡ് മറൈൻ റിസർച്ച് ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് പോർച്ചുഗൽ / Fisheries And Marine Research Institute of Portugal |
| MAP | മെഡിറ്ററേനിയൻ ആക്ഷൻ പ്ലാൻ / Mediterranean Action Plan |
| MoA&FW | കൃഷി, കർഷകക്ഷേമ മന്ത്രാലയം / Ministry of Agriculture & Farmer's Welfare |
| MoFAH&D | ഫിഷറീസ്, മൃഗസംരക്ഷണം, ക്ഷീരവികസന മന്ത്രാലയം / Ministry of Fisheries, Animal Husbandry & Dairying |
| NFDB | ദേശീയ ഫിഷറീസ് വികസന ബോർഡ് / National Fisheries Development Board |
| OSPAR | ഓസ്ലോ, പാരീസ് ഉടമ്പടികൾ / Oslo and Paris Conventions |
| OECM | മറ്റ് (പ്രദേശം അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള) ഫലപ്രദമായ സംരക്ഷണ നടപടികൾ / Other (area-based) Effective Conservation Measures |
| PMMSY | പ്രധാൻ മന്ത്രി മത്സ്യസമ്പദ യോജന / Pradhan Mantri Matsya Sampadana Yojana |
| PTSLP | സുനാമിക്ക് ശേഷമുള്ള സുസ്ഥിര ഉപജീവന പരിപാടി / Post-Tsunami Sustainable Livelihood Programme |
| RFM | റീഫ് ഫിഷ് മൊഡ്യൂൾ / Reef Fish Module |
| SCMEE | സമുദ്ര പരിസ്ഥിതിയും ആവാസവ്യവസ്ഥയും സംബന്ധിച്ച ഉപസമിതി / Sub-Committee on The Marine Environment and Ecosystem |
| TNCDW | തമിഴ്നാട് കോർപ്പറേഷൻ ഫോർ ഡെവലപ്മെൻ്റ ഓഫ് വിമൻ / Tamil Nadu Corporation for Development of Women |
| UNCLOS | കടൽ നിയമത്തെക്കുറിച്ചുള്ള ഐക്യരാഷ്ട്രസഭയുടെ കൺവെൻഷൻ / United Nations Convention on The Law of The Sea |
| UNEP | ഐക്യരാഷ്ട്രസഭയുടെ പരിസ്ഥിതി പരിപാടി / United Nations Environment Programme |
| WRM | കിണർതൊടി മൊഡ്യൂൾ / Well Ring Module |

## കൃതജ്ഞത


- തമിഴ്നാട്ടിലെ കൃത്രിമ പാരുകളെക്കുറിച്ചുള്ള രൂപകൽപ്പന, അനന്തരഫല–വിലയിരുത്തൽ പഠനങ്ങൾ, വിന്ന്യാസാനന്തര മൂല്യനിർണ്ണയ പഠനങ്ങൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ചുള്ള ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഗവേഷണ പദ്ധതി നടപ്പിലാക്കുന്നതിനുള്ള അനുമതി, അംഗീകാരം, പ്രോത്സാഹനം എന്നിവ പ്രധാനം ചെയ്ത സിഎംഎഫ്ആർഐ യുടെ മേധാവി ഡോ. എ. ഗോപാലകൃഷ്ണൻ അവർകൾക്ക് നിസ്സീമമായ കൃതജ്ഞത അറിയിക്കുന്നു.

- തമിഴ്നാട്ടിലെ കൃത്രിമ പാരുകളെക്കുറിച്ചുള്ള ഗവേഷണ പരിപാടികളുടെ ആദ്യകാല സംരംഭങ്ങളിൽ നൽകിയ പ്രോത്സാഹനത്തിനും പിന്തുണയ്ക്കും ഐസിഎആർ–സിഎംഎഫ്ആർഐ മുൻ ഡയറക്ടർമാരായ ഡോ. ജി. സൈദ റാവുവിനും പ്രൊഫ. ഡോ. മോഹൻ ജോസഫ് മൊടയിലിനും ആത്മാർത്ഥമായ നന്ദി അറിയിക്കുന്നു.

- വിജ്ഞാന വ്യാപന പ്രവർത്തനം, വിദഗ്ദ്ധോപദേശ സേവനം ആദിയായ സമ്പ്രദായങ്ങൾ മുഖേന വിവിധ കൃത്രിമപാര് പദ്ധതികൾ നടപ്പിലാക്കുന്നതിനും അതുവഴി തീരദേശ ഉൽപാദനക്ഷമതയ്ക്കും ഉപജീവനത്തിനുമായി ഒരു വിശാലമായ കാഴ്ചപ്പാടിലേക്ക് കൃത്രിമപാര് എന്ന ആശയം വികസിപ്പിക്കുന്നതിനും ഐസിഎആർ–സിഎംഎഫ്ആർഐയുടെ മദ്രാസ് റീജിയണൽ സ്റ്റേഷനെ ചുമതലപ്പെടുത്തിയതിന് തമിഴ്നാട്ടിലെ ഫിഷറീസ് വകുപ്പിനും, കാർഷിക വികസനത്തിനുള്ള ഇന്റർനാഷണൽ ഫണ്ടിംഗിന്റെ (ഐഎഫ്എഡി) ഒരു കാര്യാക്രമമായ സുനാമിക്ക് ശേഷമുള്ള സുസ്ഥിര ഉപജീവന പദ്ധതിയുടെ (പിടിഎസ്എൽപി) തമിഴ്നാട് കോർപ്പറേഷൻ ഫോർ ഡെവലപ്മെന്റ് ഓഫ് വിമൻനും (ടിഎൻസിഡിഡബ്ല്യു) കൃതജ്ഞത അറിയിക്കുന്നു.

- കൃത്രിമപാര് എന്ന ആശയത്തിന് വിദഗ്ദ്ധോപദേശ സേവനങ്ങൾ വ്യാപിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള പരിപാടിക്ക് നേതൃത്വം നൽകുകയും പ്രാഥമിക പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തുകയും ചെയ്ത ഐ. സി. എ. ആർ–സി. എം. എഫ്. ആർ. ഐ. യുടെ വിരമിച്ച ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാരായ ഡോ. ഇ. വിവേകാനന്ദൻ, ഡോ. എച്ച്. മുഹമ്മദ് കാസിം, ഡോ. ജി. മോഹൻരാജ് എന്നിവർകും, മദ്രാസ് ഗവേഷണ സ്റ്റേഷൻ്റെ ചുമതലവഹിച്ച മുൻ ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാരായ. കെ. കെ. ഫിലിപ്പോസ്, ഡോ. രാജാമണി, ഡോ. ഐ. ജഗദീഷ് എന്നിവർക്കും കൃതജ്ഞത അറിയിക്കുന്നു.

- ഐ. സി. എ. ആർ–സി. എം. എഫ്. ആർ. ഐയുടെ മദ്രാസ് ഗവേഷണ സ്റ്റേഷനിൽ സാങ്കേതിക ഉദ്യോഗസ്ഥരായി സേവനമനുഷ്ഠിച്ച് വിരമിച്ച ശ്രീ അഹമ്മദ് കമൽ ബാഷ, ശ്രീ പി. പൂവനൻ, ശ്രീ എസ്. മോഹൻ ആദിയായവരുടെയും, തൂത്തുക്കുടി ഉൾപ്പടെ സി. എം. എഫ്. ആർ. ഐയുടെ

മറ്റെല്ല സ്റ്റേഷനിൽ നിന്നുള്ള സ്കൂബാ ഡൈവിംഗ് ടീമുകളുടെയും നിസ്വാർത്ഥ സേവനങ്ങളെയും നന്ദിയോടെ ഓർമ്മിക്കുന്നു.

- ഐസിഎആർ–സിഎംഎഫ്ആർഐയുടെ മുൻഗണന–നിരീക്ഷക–മൂല്യനിർണ്ണയ സമിതിയുടെ (PME Cell) വിദഗ്ദ്ധോപദേശ സംഘം അദ്ധ്യക്ഷൻ ഡോ. എൻ. കെ. സനിൽ, മറ്റ് അംഗങ്ങൾ, ധാരണാപത്രങ്ങൾ തയ്യാറാക്കുന്നതിനു ആവശ്യമായ എല്ലാ സാങ്കേതിക മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങളും പിന്തുണയും നൽകിയ വിദഗ്ദ്ധോപദേശ–നടപടി സംഘം പ്രതിനിധി ശ്രീ അനിൽകുമാർ എന്നിവരോടുള്ള ഉപകാരസ്മരണ ഇവിടെ കുറിച്ചുകൊള്ളുന്നു.

- ഐസിഎആർ–സിഎംഎഫ്ആർഐയുടെ പ്രതിനിധി വിദഗ്ദ്ധോപദേശ–നടപടി സംഘം മുൻ അദ്ധ്യക്ഷൻമാരായ ഡോ. കെ. കെ. അപ്പുക്കുട്ടൻ, ഡോ. എം. രാജഗോപാൽ, പരേതയായ ഡോ. ഗ്രേസ് മാത്യു, ഡോ. വി. കൃപ എന്നിവർക്കും കൃതജ്ഞത അറിയിക്കുന്നു

- കൃത്രിമപാര് വിന്ന്യാസ പദ്ധതിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കത്തിടപാടുകളും മറ്റും സമയബന്ധിതമായി നിർവ്വഹിക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ പിന്തുണ നൽകിയ ഐസിഎആർ–സിഎംഎഫ്ആർഐയുടെ മുൻഗണന–നിരീക്ഷക–മൂല്യനിർണ്ണയ സമിതിയുടെ അദ്ധ്യക്ഷൻ ഡോ. ബോബി ഇഗ്നേഷ്യസ്ന് കൃതജ്ഞത അറിയിക്കുന്നു

- പദ്ധതികളുടെ സുഗമമായ നടത്തിപ്പിനായി സഹായിച്ച ഐസിഎആർ–സിഎംഎഫ്ആർഐയുടെ കാര്യനിർവ്വാഹണ വിഭാഗം, അക്കൗണ്ട്സ് കണക്ക് പരിശോധന വിഭാഗം പ്രതിനിധികൾക്കും കൃതജ്ഞത അറിയിക്കുന്നു.

- കൃത്രിമപാര് പദ്ധതികൾ ആരംഭിച്ച കാലം മുതലുള്ള എല്ലാ പരിപാടികളുടെയും നടത്തിപ്പിന് നിരന്തരമായ പിന്തുണയും സൗകര്യവും നൽകിയ ചെന്നൈയിലെ ഐസിഎആർ–സിഎംഎഫ്ആർഐയുടെ ഗവേഷണ സ്റ്റേഷന്റെ ചുമതല വഹിച്ച എല്ലാ ശാസ്ത്രജ്ഞർക്കും ആത്മാർത്ഥമായ നന്ദി അറിയിക്കുന്നു.

- കൃത്രിമപാര് പദ്ധതിയുടെ ശാസ്ത്രീയ നടപടിക്രമങ്ങൾ അവതരിപ്പിക്കുന്നതിന്റെ മുഴുവൻ പുരോഗതിയിലും പ്രധാന പങ്കാളികളായ എല്ലാ പരമ്പരാഗത ചെറുകിട മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾ അവരുടെ കുടുംബങ്ങൾ, ഗ്രാമത്തലവന്മാ ർ, പഞ്ചായത്ത് നേതാക്കൾ, തമിഴ്നാട്ടിലെ പുരോഗമന മത്സ്യബന്ധന ഗ്രാമങ്ങളിലെ അംഗങ്ങൾ എന്നിവരുടെ നിസ്വാർത്ഥ സേവനങ്ങളെയും നന്ദിയോടെ ഓർമ്മിക്കുന്നു

- ജലാന്തർഭാഗത്തുള്ള വിലയിരുത്തലുകൾ നൽകിയ ശ്രീ അരവിന്ദ് എസ്. ബി. (ടെമ്പിൾ അഡ്വഞ്ചേഴ്സ്) ശ്രീ വെങ്കിടേഷ് പക്കിരി പോലുള്ള സ്കൂബാ വിദഗ്ധർ (ഓഷ്യൻ ഡിലൈറ്റ്) ശ്രീ ഗോവിന്ദ്, ശ്രീ അർജുൻ മോത്ത (തൂത്തുക്കുടി), ശ്രീ ജെഹാൻ (ക്വസ്റ്റ് അക്കാദമി, രാംനാട്) കൃതജ്ഞത അറിയിക്കുന്നു.

✦ തമിഴ്നാടിന്റെ തീരത്തുള്ള കൃത്രിമപാര് പദ്ധതികളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട മാതൃകപരിശോധിക്കൽ, സിറ്റിംഗ് പഠനങ്ങൾ, വിന്യാസ പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നിവക്ക് നൽകിയ സഹായത്തിനായി മഹാബലിപുരത്ത് നിന്നുള്ള രാഹുൽ എസ്, രാഹുൽ ഗോവിന്ദ്, വർഗീസ് വി, പെരിയ നീലങ്ങരയിൽ നിന്നുള്ള ചന്ദ്രു ഡി, കോവളത്ത് നിന്നുള്ള ശ്രീ വെങ്കിടേഷ് പക്കിരി നയിക്കുന്ന മത്സ്യത്തൊഴിലാളി മുങ്ങൽവിദഗ്ദ്ധ സംഘം മുതലായവരോടുള്ള നന്ദി ഇവിടെ കുറിച്ചുകൊള്ളുന്നു.

✦ കഴിഞ്ഞ 15 വർഷമായി തമിഴ്നാട്ടിലെ കൃത്രിമപാര് വിദഗ്ദ്ധോപദേശ പദ്ധതികൾ നടപ്പിലാക്കുന്നതിൽ നൽകിയ തുടർച്ചയായ പിന്തുണയ്ക്കും മാർഗനിർദേശത്തിനും ഭാരതീയ കാർഷിക ഗവേഷണസമിതി (ഐസിഎആർ) ന്യൂഡൽഹിയെ നന്ദിയോടെ സ്മരിക്കുന്നു

✦ എല്ലാ തീരദേശ സംസ്ഥാനങ്ങളിൽ നിന്നും കേന്ദ്ര ഭരണ പ്രദേശങ്ങളിൽ നിന്നുമുള്ള മൽസ്യവകുപ്പ് ഉദ്യോഗസ്ഥർ, മൽസ്യ ബന്ധന സ്ഥാപനങ്ങൾ/ ഏജൻസികൾ, എഫ്എസ്ഐ, സിഫ്നെറ്റ്, തീരദേശ ഗവേഷണ-വികസന സ്ഥാപനങ്ങൾ/ ഏജൻസികൾ എന്നിവക്കായി പ്രധാനമന്ത്രി മത്സ്യ സമ്പദയോജന പദ്ധതിയുടെ കീഴിൽ 2023 ജനുവരി-ഫെബ്രുവരി മാസങ്ങളിൽ രണ്ടു മൂന്നു ദിവസത്തെ പരിശീലക-പരിശീലനം (ToT) പരിപാടി നടത്തുന്നതിനും മൂന്നു ഭാഷകളിൽ ഈ കോഴ്സ് മാനുവൽ തയ്യാറാക്കുന്നതിനും പുറത്തിറക്കുന്നതിനും ആവശ്യമായ സാമ്പത്തിക പിന്തുണ നൽകിയ ദേശീയ മത്സ്യ വികസന ബോർഡ്നോടുള്ള കടപ്പാട് അറിയിക്കുന്നു.

# കൃത്രിമ പാരുകൾ – നിർവചനം, ചരിത്രം, ഇന്ത്യയിലെ സ്ഥിതി

ജോ കെ കിഴക്കൂടൻ, ശോഭ ജോ കെ കിഴക്കൂടൻ, ദിവു ഡി, ശ്രീനാഥ് ആർ, മൊഹമ്മദ് കോയ കെ, ലൗവ്സൺ എഡ്വേർഡ്, വിവേകാനന്ദൻ ഇ, മൊഹമ്മദ് കാസിം എച്ച്, കെ കെ ഫിലിപ്പോസ്, രാജാമണി എം, മോഹൻരാജ് ജി, രാജഗോപാലൻ എം, രമ്യ എൽ

**ആമുഖം**

ലോക മത്സ്യബന്ധന മേഖല വിവിധതലങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള ഭീഷണികളാണ് ഇന്ന് നേരിടുന്നത്, അതിൽ യുക്തിരഹിതമായ മത്സ്യബന്ധന രീതികൾ, വിനാശകരമായ മത്സ്യബന്ധനവും, മലിനീകരണവും മൂലമുള്ള ജലവാസസ്ഥലങ്ങളുടെ നശീകരണം, ഏതെങ്കിലും പ്രത്യേക മത്സ്യ സമ്പത്ത് കേന്ദ്രീകരിച്ചുള്ള ഉപയോഗത്തിൽ വരുത്തിയ വർദ്ധനയോടെ സംജാതമായ ഉപഭോക്തൃ–ഭക്ഷ്യശൃംഖല തകരാറുകൾ, കൂടിവരുന്ന പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങൾ, കാലാവസ്ഥ വ്യതിയാനത്തിന്റെ സ്വാധീനങ്ങൾ ആദിയായവ ഉൾപ്പെടുന്നു. ആഗോള സമുദ്ര മൽസ്യ ഉത്പാദനം കുറയുന്ന സാഹചര്യം കൂടി ചിന്തിച്ചാൽ, ഇന്ത്യയിലും സമാനമായ സ്ഥിതിയാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. അതിനാൽ ഇന്ത്യൻ സമുദ്രമൽസ്യ ബന്ധനം, സമുദ്ര പരിസ്ഥിതി എന്നിവ പുനരുജ്ജീവിപ്പിക്കുക, നിലനിർത്തുക, മെച്ചപ്പെടുത്തുക എന്നിവയ്ക്കായി മത്സ്യസ്രോതസ്സുകൾ, പ്രദേശങ്ങൾ, ആവാസവ്യവസ്ഥകൾ മുതലായവക്ക് അനുയോജ്യമായ ഭരണക്രമ നടപടികൾ വികസിപ്പിക്കുക എന്നത് അത്യന്താപേക്ഷിതമായിരിക്കുന്നു. അത്തരത്തിലുള്ള ഭരണക്രമ നടപടികളുടെ തൽക്ഷണവും പ്രാഥമികവുമായ ലക്ഷ്യം സാധാരണയായി മീൻപിടുത്തം വര്ധിപ്പിക്കുകയെന്നതാണ്.

**ചിത്രം 1. ചെന്നൈയിലെ കാസിമേട്ടിൽ നങ്കൂരമിട്ടിരിക്കുന്ന യന്ത്രവൽകൃത മത്സ്യബന്ധന യാനങ്ങൾ**

ലോകത്തിന്റെ പല ഭാഗങ്ങളിലും മത്സ്യബന്ധനം ഗണ്യമായ മാറ്റങ്ങൾക്ക് വിധേയമായിട്ടുണ്ട്. പൊതുവായതും വാണിജ്യപരമായി ചൂഷണം ചെയ്യപ്പെടുന്നതുമായ വിഭവങ്ങളുടെ ശരാശരി വലുപ്പത്തിൽ ഉണ്ടായ ഗണ്യമായ കുറവ്, ചെറുതും കുറഞ്ഞ മൂല്യമുള്ളതുമായ വിഭവങ്ങളുടെയും ബൈകാച്ചിന്റെയും വർദ്ധനവ്, അതിവേഗം വളരുന്ന മത്സ്യബന്ധനം മൂലമുണ്ടാകുന്ന വൻതോതിലുള്ള തകർച്ച എന്നിവ വിനാശകരമായ സാമൂഹികവും സാമ്പത്തികവുമായ പ്രത്യാഘാതങ്ങളിലേക്ക് നയിക്കുന്നു. ഉയർന്ന മൂല്യമുള്ള 12 സമുദ്രാടിത്തട്ടു മത്സ്യവിഭവങ്ങളുടെ (ഗാർസിയയും ന്യൂട്ടണും, 1997) മന്ദഗതിയിലുള്ളതും സ്ഥായിയായ കുറവും വലിയ ആശങ്കയുണ്ടാക്കുന്ന കാര്യമാണ്, കാരണം ഇത് സാധാരണയായി അടിത്തട്ട് ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ തകർച്ചയുമായി നേരിട്ട് ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

സുസ്ഥിരത ഒരു വഞ്ചനാപരമായ ലക്ഷ്യമാണ്, കാരണം മനുഷ്യരുടെ മത്സ്യ കൊയ്ത്ത് ചെറിയതും, ഉയർന്ന വിറ്റുവരവുള്ളതും, ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ തകർച്ച നേരിടാൻ അനുസൃതമായതും ആയിട്ടുള്ള ആഹാര ശ്രിംഖല ശ്രേണിയിലെ താണ നില മത്സ്യ ഇനങ്ങൾക്ക് അനുകൂലമായി ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ പുരോഗമനപരമായ ലളിതവൽക്കരണത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്നു. നിലവിലെ മത്സ്യബന്ധന നിർവഹണത്തിന് ഈ പ്രവണതയെ മാറ്റാൻ കഴിയില്ല. പരിഗണിക്കേണ്ട ചില ചോദ്യങ്ങൾ

- ✦ നമ്മുടെ തീരപ്രദേശങ്ങൾക്ക് എന്താണ് സംഭവിച്ചത്?

  വർദ്ധിച്ച മത്സ്യചൂഷണവും മത്സ്യബന്ധന മേഖലയിലേക്കുള്ള നിക്ഷേപവും വികസന അനുകൂല സ്ഥാപിക്കലുകളും, താപ/ഉപ്പുവെള്ളം/പോഷകങ്ങൾ/ അവശിഷ്ടങ്ങൾ  എന്നിവയുടെ നിക്ഷേപം

- ✦ നമ്മുടെ പരമ്പരാഗത മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾക്ക് എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നത്?

  കടുത്ത സമ്മർദ്ദം

- ✦ നമ്മൾ ഭക്ഷ്യശൃംഖലകളെ കീഴ്പ്പെടുത്തുകയാണോ?

  അതെ, ഇത് ഏതാനും പതിറ്റാണ്ടുകൾക്ക് മുമ്പേ ആരംഭിച്ചിരുന്നു.

- ✦ മുന്നിര വേട്ടമത്സ്യങ്ങളുടെ അന്ത്യമാണോ അതോ ഭക്ഷണത്തിന് വേണ്ടി അലഞ്ഞു നടക്കുന്ന മത്സ്യങ്ങളുടെ ആഗമനമാണോ നമ്മൾ കണ്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്നത്?

  അതെ, നിരവധി മത്സ്യബന്ധനങ്ങളും മത്സ്യമിശ്രണങ്ങളും മാറുകയും മുന്നിര വേട്ടമത്സ്യങ്ങളുടെ വരവ് കുറയുകയും ചെയ്തു.

- ✦ ഈ പ്രവണതയെ നമ്മൾക്കു ആപേക്ഷികവലിപ്പത്തിലുള്ള ന്യൂനീകരണം അല്ലെങ്കിൽ പകരമായുള്ള ചെറുമത്സ്യങ്ങളുടെ ആവിർഭാവം എന്നുവിളിക്കാനാകുമോ?

  ഇത് രണ്ടിന്റേയും സംയോജനമാണ്, ചിലപ്പോൾ അത് അസ്തിത്വപരവുമാണ്.

✦ പരമ്പരാഗത മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളും ഭൂരിഭാഗം വരുന്ന മറ്റു മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളും ഈ മാറ്റങ്ങളുമായി എങ്ങനെ പൊരുത്തപ്പെടുന്നു?

കുറഞ്ഞ സിപിയുഇ ഉള്ള അതിമൂലധനം വേണ്ട മത്സ്യബന്ധനങ്ങളിലേക്ക് മാറുകയും അങ്ങനെ ഉപജീവനത്തെ ബാധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു

✦ അനേകം മീനിനങ്ങളുടെ ഉയർന്ന വരവും മാറിയ മത്സ്യമിശ്രണങ്ങളും കാണിക്കുകയാണോ സുസ്ഥിരത എന്നതുകൊണ്ട് ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്?

അല്ല, സ്ഥായിയായ മത്സ്യമിശ്രണം, അനുയോജ്യമായ ഇര–വേട്ടമൃഗ അനുപാതം, ആഹാര ശ്രിംഖല ശ്രേണിയും അതിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന ജീവികളുടെ എണ്ണവും തമ്മിലുള്ള സന്തുലനാവസ്ഥ എന്നിവ.

✦ തുടർച്ചയായ വിളവെടുപ്പും വർദ്ധിച്ച മീൻയാനങ്ങളും വിശക്കുന്നവായുമായി നമ്മൾ എങ്ങോട്ടാണ് പോകുന്നത്?

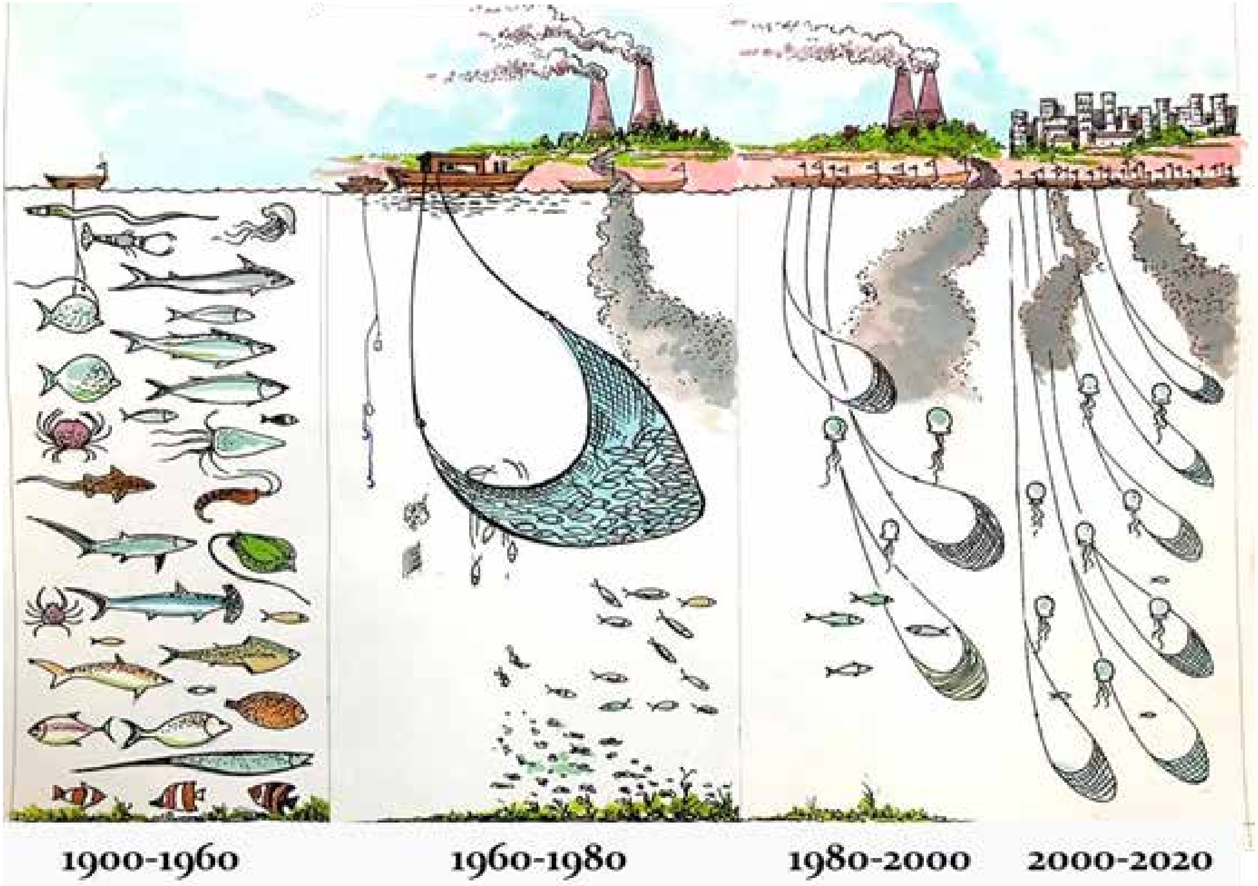
മത്സ്യങ്ങളുടെ സ്റ്റോക്കും വരവും കുറയുന്നു, അമിതമായ ചൂഷണം, ഉപജീവനത്തിനും ഭക്ഷണത്തിനും വളരെ കുറച്ച് മത്സ്യങ്ങൾ.

✦ മികച്ചതും കാര്യക്ഷമവുമായ സാങ്കേതികവിദ്യകൾ, വേഗതയേറിയ, വലിയ വലകൾ, ചെറിയ വലകണ്ണികൾ, മികച്ച പ്രതിധ്വനി–സ്ഥാന നിർണ്ണയയന്ത്രം, മൂലധന നിക്ഷേപങ്ങൾ എന്നിവയുടെ അതിജീവന സഹജാവബോധം കൊണ്ടുവരുന്ന മത്സരമാണോ?

അതെ, മെച്ചപ്പെട്ട മത്സ്യ ലഭ്യതാ നിരക്കുകൾക്കും കാര്യക്ഷമതയ്ക്കും മൂല്യവർദ്ധനവിനും കൂടുതൽ നിക്ഷേപങ്ങൾ ആവശ്യമാണ് എന്നാൽ ഇത് ലാഭം കുറയ്ക്കുകയും പരമ്പരാഗത മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾ വിപരീതമായി സ്വാധീനിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

✦ പാർശ്വവൽക്കരിക്കപ്പെട്ടതും ദുർബലരുമായ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾക്കും അതിജീവിക്കുന്ന മത്സ്യങ്ങൾക്കും എന്ത് സംഭവിക്കും?

കൂടുതൽ ദുർബലരായ അവർ സമ്മർദ്ദത്തിലും ദുരിതത്തിലും ജീവിക്കുന്നു.




**ചിത്രം 2. മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളുടെ ധാരണയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി 1900–1960 മുതൽ 2000–2020 വരെ തീരദേശ ജലത്തിലെ മത്സ്യബന്ധന സാഹചര്യത്തിലെ മാറ്റങ്ങളുടെ ചിത്രീകരണം**

✦ ജൈവവൈവിധ്യത്തിലും ഭാവി സാമ്പത്തിക സാധ്യതകളിലും നാം വിട്ടുവീഴ്ച ചെയ്തിട്ടുണ്ടോ?

അതെ, നിർദ്ദാരണശേഷിയില്ലാത്ത മത്സ്യബന്ധന ഉപകരണങ്ങൾ ലക്ഷ്യമിടാത്ത നിരവധി സ്പീഷീസുകളെ കൊണ്ടുവരുന്നു, ഇത് ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ പ്രവർത്തനത്തെ മാറ്റിമറിച്ചു, തൻമൂലം അതിനുള്ളിലെ സന്തുലിതാവസ്ഥയും പ്രതിരോധശേഷിയും മാറ്റത്തിനു വിദേയമാകുന്നു.

✦ ഭക്ഷ്യ മത്സ്യക്കമ്മി, ഉയർന്ന വില എന്നിവ ദീർഘകാലാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള പ്രാ ദേശിക ചൂഷണത്തിലേക്ക് നയിക്കുമോ?

അതെ, ലഭ്യതയുടെയും സാമ്പത്തിക സാധ്യതയുടെയും പരിധി വരെ മാത്രം.

✦ ഇവയെല്ലാം ഭൂരഹിതരായ പാവപ്പെട്ടവരുടെ അവസാന ആശ്രയത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്നുണ്ടോ? (Pauly 1994)?

അതെ

✦ നമുക്ക് കൃത്രിമ പാരുകൾ ആവശ്യമായി വരുന്നത് എന്തുകൊണ്ട്?

നഷ്ടപ്പെട്ടുപോയ മത്സ്യ ആവാസവ്യവസ്ഥകൾ വീണ്ടെടുക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു, മത്സ്യവൈവിധ്യം, മത്സ്യസഞ്ചയം, ഉൽപ്പാദനം എന്നിവയുടെ സന്തുലിതാവസ്ഥ പുനഃസ്ഥാപിക്കുകയും, മത്സ്യബന്ധനത്തെ പുനരുജ്ജീവിപ്പിക്കുകയും, കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തെ നേരിടാൻ പാകമായ മത്സ്യ പ്രതിരോധശേഷി വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

**ചിത്രം. 3. തമിഴ്നാട്ടിലെ കോവളത്തും മുംബൈയിലെ സസ്സൂൺ ഡോക്കിലും ഉപ യോഗിക്കുന്ന മത്സ്യബന്ധന ബോട്ടുകളും മുംബൈയിലെ ഹുക്ക് ആൻഡ് ലൈൻ മത്സ്യബന്ധനത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഹുക്കുകളും**

## കൃത്രിമ പാരുകൾ

സമുദ്രത്തിലെ സസ്യജന്തുജാലങ്ങളുടെ വളർച്ച വർദ്ദിപ്പിച്ച് പ്രജനനം-തീറ്റ അവസരങ്ങൾക്കായി അലയുന്ന കുടിയേറ്റ മത്സ്യങ്ങളെ ആകർഷിക്കുന്നതിും, സ്ഥിരവാസി മീനുകളുടെ വ്യാപനം വർദ്ദിപ്പിക്കുന്നതും മുഖേന മത്സ്യങ്ങളുടെ ഒത്തുചേരൽ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നതിനായി പ്രകൃതിദത്ത ക്രമീകരണങ്ങൾ അനു കരിക്കുന്ന കടൽത്തീരത്ത് സജ്ജീകരിച്ചിട്ടുള്ള ഘടനകളാണ് കൃത്രിമ പാരുകൾ. കൃത്രിമ പാരുകൾ ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ വീണ്ടെടുക്കൽ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുകയും ജല ജൈവവൈവിധ്യം വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സമുദ്രജീവി വിഭവങ്ങൾ സംരക്ഷിക്കുക, പുനരുജ്ജീവിപ്പിക്കുക, തുടങ്ങിയ പ്രകൃതിദത്ത പവിഴപ്പുറ്റുകളുടെ ചില പ്രവർത്തനങ്ങളെ അനുകരിക്കുന്ന കൃത്രിമ പാരുകൾ വെള്ളത്തിൽ മുങ്ങിയതോ അല്ലെങ്കിൽ ഭാഗികമായി വേലിയേറ്റത്തിന് വിധേയമായതോ ആയ ഘടനകളാണ്.

ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ സംരക്ഷണവും പുനരുജ്ജീവനവും ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഒരു ദോഷവും വരുത്താതെ പ്രകൃതിദത്ത ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ ഭാഗമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ആവാസവ്യവസ്ഥകളായി അവ വർത്തിക്കുന്നു.

മത്സ്യസമാഹരണ ഉപകരണങ്ങൾ (FAD), കൃത്രിമ മത്സ്യ വാസസ്ഥലം (AFH), കൃത്രിമ പാരുകൾ (AR) എന്നിവയുടെ ഉപയോഗത്തെക്കുറിച്ച് പലപ്പോഴും തെറ്റിദ്ധാരണയുണ്ട്. FAD–കളും AFH–കളും സമുദ്രോപരിതലത്തിലും മദ്ധ്യതലത്തിലും മാത്രമായി ചില പ്രത്യേക മത്സ്യഇനങ്ങളുടെ കൂടിച്ചേരൽ സാധ്യമാക്കുനത്തിനായുള്ള താൽക്കാലിക സാമഗ്രികളാണെങ്കിലും, പ്രകൃതിദത്ത പവിഴപ്പുറ്റിന് ഏകദേശം സമാനമായ ജീവിവർഗ്ഗ ഘടനയോട് കൂടിയ ദീർഘകാല ആവാസ പുനർനിർമ്മാണ പരിപാടികളാണ് AR–കൾ.

മത്സ്യങ്ങളെ ആകർഷിക്കുന്നതിനായി ജലാശയങ്ങളിൽ വിന്യസിച്ചിരിക്കുന്ന ഘടനകളോ ഉപകരണങ്ങളോ ആണ് മീൻ– ഒത്തുചേരൽ സാമഗ്രികൾ (FAD). അവ സ്ഥിരമായതോ താല്കാലികമായതോ ആയ ആവശ്യങ്ങൾക്കായി പ്രകൃതിദത്തമോ കൃത്രിമമോ ആയ വസ്തുക്കളാൽ നിർമ്മിച്ചതാകാം. പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്ന വസ്തുക്കളുടെ കീഴിലോ പരിസരത്തോ ഒത്തുചേരാനുള്ള മത്സ്യങ്ങളുടെ പ്രവണതയെക്കുറിച്ചുള്ള പൊതുവായ അറിവിലാണ് എഫ്എഡികൾ വിന്യസിക്കുന്ന രീതി വേരൂന്നിയിരിക്കുന്നത്. ആയിരക്കണക്കിന് വർഷങ്ങളായി ഈ ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗത്തിലുണ്ട്. ഡ്രിഫ്റ്റ് വുഡ്, മരങ്ങളുടെ ശാഖകൾ, ഈന്തപ്പന മുതലായവയായിരുന്നു ആദ്യകാല എഫ്. എ. ഡികൾ.

മത്സ്യ ചൂഷണത്തിനുള്ള  എളുപ്പമാർഗ്ഗം എഫ്എഡികൾ നൽകുന്നുണ്ടെങ്കിലും, ഇവയുടെ വിന്യാസവും വ്യാപനവും വിളവെടുപ്പ് രീതികളെ സ്വാധീനിക്കുന്നതിനൊ പ്പം മത്സ്യബന്ധന പരിപാലക്കാരുടെ ആശങ്കയായി മാറുകയും ചെയ്തു. (FAO, 2015). ഇവ മത്സ്യങ്ങളുടെ പ്രജനന ഒത്തുചേരൽ, ചെറുമീൻ ഒത്തുചേരൽ എന്നീ പ്രതിഭാസങ്ങൾ നടക്കുന്ന ഇടങ്ങളെ മാത്രം കേന്ദ്രീകരിച്ചുള്ള  മത്സ്യബന്ധനത്തിനുള്ള സാധ്യത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു, ഇത് ആത്യന്തികമായി മുട്ടയിടാൻ പാകമായ മത്സ്യങ്ങളുടെയും ചെറുമീനുകളുടെയും അമിതവിളവെടുപ്പിനു കാരണമാകുന്നു. ശശികുമാർ തുടങ്ങിയവർ 2015 ഇൽ പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തിയ പഠനപ്രകാരം കർണാടക തീരത്തു എഫ്എഡികൾ ഉപയോഗിച്ച് വ്യാപകമായി കണവമത്സ്യം പിടിച്ചതിനെത്തുടർന്ന് അറബിക്കടലിന്റെ കിഴക്കൻ തീരങ്ങളിൽ 2008 ൽ 93.2 ദശലക്ഷം രേഖപ്പെടുത്തിയ മത്സ്യബന്ധനത്തിനുള്ള പുതുമീൻ ആഗമനം 35.6 ദശലക്ഷം ആയി 2013 കുറയുകയുണ്ടായി. പ്രകൃതിദത്ത സസ്യജന്യ വസ്തുക്കൾക്ക് പകരം കൃത്രിമവും അജീർണവുമായ സാമഗ്രികളുടെ  ഉപയോഗം തീരദേശ ജലത്തിൽ മലിനീകരണത്തിന്റെ തോത്  വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

**ചിത്രം. 4. തെങ്ങോല,ഈന്തപ്പനയോല, തെസ്പേസിയ സസ്യം, അക്കേഷ്യ നിലോട്ടിക്ക മരത്തിന്റെ ശാഖകൾ, ഗ്രാനൈറ്റ് കല്ലുകൾ മുതലായവ ഉപയോഗിച്ചുള്ള പരമ്പരാഗത മത്സ്യസമാഹരണ ഉപകരണങ്ങൾ**

പ്രകൃത്യാലുള്ള പവിഴപുറ്റുകൾക്കു വളരാനുള്ള അനുകൂല സാഹചര്യം സജ്ജമാകുന്നതിനൊപ്പം കൃത്രിമ പാരുകൾ, മത്സ്യവിഭവങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെ തീരദേശ ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ പവിഴപ്പുറ്റിനെ ആശ്രയിക്കുന്ന സകല ജീവജാലങ്ങളുടെയും സമൃദ്ധി വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. പ്രകൃതിദത്തവും മനുഷ്യനിർമിതവുമായ സംഭവങ്ങൾ മൂലം വിനാശം വന്നതോ നാശത്തിന്റെ വക്കിലുള്ളതോ ആയ പ്രകൃതിദത്ത പുറ്റുകളുടെ ആവാസവ്യവസ്ഥ വീണ്ടെടുക്കലാണ് അവയുടെ പ്രാഥമിക കർമം. പവിഴപ്പുറ്റ് സ്ഥാപിച്ച കൃത്രിമ പാരുകളുടെ വിന്ന്യാസം പുറ്റിന് വളരാനുള്ള അനുകൂല സാഹചര്യം വിപുലീകരിക്കുന്നു. പരമ്പരാഗതവും വിനാശകരമല്ലാത്തതുമായ മത്സ്യബന്ധന രീതികൾക്ക് എളുപ്പത്തിൽ എത്തിച്ചേരാൻ കഴിയുന്ന തീരത്തിനടുത്തുള്ള മത്സ്യബന്ധന ഇടങ്ങൾ വികസിപ്പിക്കുക എന്നതും ഇതിന്റെ മറ്റ് പ്രയോജനമാണ്.

എഫ്എഡികൾ, കൃത്രിമ ദ്വീപുകൾ, കേബിളുകൾ, പൈപ്പ്ലൈനുകൾ, പ്ലാറ്റ്ഫോമുകൾ, മൂറിംഗ്, തീരദേശ പ്രതിരോധത്തിനുള്ള ഘടനകൾ (ഉദാ. ബ്രേക്ക് വാട്ടറുകൾ, ഡൈക്കുകൾ മുതലായവ) പ്രാഥമികമായി മറ്റ് ആവശ്യങ്ങൾ മുൻനിർത്തി നിർമ്മിച്ചവയാണ്. കൃത്രിമ പാരുകൾ മത്സ്യ വിഭവ ക്രമീകരണ ഉപകരണങ്ങളാണ്, അവ ശരിയായ വീക്ഷണകോണിൽ പ്രയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ, ആവാസവ്യവസ്ഥ വീണ്ടെടുക്കലിൻ്റെയും ജലജീവി സഞ്ചയത്തിന്റേയും മികച്ച അഭിവൃദ്ധി ധായകരാണന്നു തെളിയിക്കാൻ കഴിയും. ആവാസവ്യവസ്ഥയും വാണിജ്യ മത്സ്യബന്ധനവും മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിന് 'കൃത്രിമ പാര്' സാങ്കേതികവിദ്യ ലോകമെമ്പാടും വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

## കൃത്രിമപാരിന്റെ പ്രയോജനങ്ങൾ

നിരവധി പവിഴപ്പാറ ആശ്രിത മത്സ്യങ്ങൾക്ക്, പ്രത്യേകിച്ച് അത്തരം ആവാസവ്യവസ്ഥകളിൽ പ്രജനനം നടത്തുന്ന മത്സ്യങ്ങൾക്ക് കൃത്രിമ പാരുകൾ

അനുയോജ്യമായ അഭയം നൽകുന്നു. വിവിധ സമുദ്രജീവികളുടെ പ്രധാന ഭക്ഷണ സ്രോതസ്സുകളായ ചെറു ജലജീവികളെ ഈ ഘടനകൾ എളുപ്പത്തിൽ ആകർഷിക്കുന്നു. ഭക്ഷണത്തിനായി റീഫിൽ നിന്ന് അകന്നുപോകുന്ന മത്സ്യങ്ങളുടെ ദൃശ്യ സൂചനാബിന്ദുക്കളായും അവ വർത്തിക്കുന്നു.കൃത്രിമ പാരുകളിലൂള്ള മത്സ്യബന്ധനത്തിന്റെ ഒരു പ്രധാന നേട്ടം മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾക്ക് മീൻ കൂട്ടം കണ്ടെത്തുന്നതിന് ആവശ്യമായ സഞ്ചാര സമയവും ഇന്ധന ഉപഭോഗവും കുറയ്ക്കുക എന്നതാണ്. ഈ പാരുകൾ, ശരിയായി നിർമ്മിക്കുകയും വിന്യസിക്കുകയും ചെയ്താൽ, നി ലവിലുള്ള പരുക്കൻ അടിത്തട്ട് ആവാസവ്യവസ്ഥകൾ മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനും ഗുണനിലവാരമുള്ള മത്സ്യബന്ധന ഇടങ്ങൾ വികസിപ്പിക്കുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കാം. നന്നായി ആസൂത്രണം ചെയ്തതും നിർമ്മിച്ചതുമായ ഒരു റീഫ് മത്സ്യത്തിനും മനുഷ്യനും പരസ്പരം പ്രയോജനകരമായ ഒരു സംരംഭമാണ്. ഒരു റീഫിന് തരിശായ ഉപരിതലത്തെ ചലനാത്മകവും ഉയർന്ന ഉൽപ്പാദനക്ഷമത ഉള്ളതുമാക്കി മാറ്റാൻ കഴിയും. പരുക്കൻ അടിത്തട്ട് ആവാസവ്യവസ്ഥ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നത് നിലനിൽപ്പിനായുള്ള പോരാട്ടത്തിൽ നശിച്ചു പോയേക്കാവുന്ന ഒരു കൂട്ടം ജീവികൾക്ക് ഉടനടി പാർപ്പിടവും തുടർന്നുള്ള ഭക്ഷണവും ഉറപ്പുവരുത്തുന്നു.

**വിവിധതരം കൃത്രിമപാരുകൾ**

**പ്രതിരോധം:** തിരമാലകൾ ഉയരുന്നത് തടഞ്ഞു കടൽത്തീരത്തെ പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ കുറയ്ക്കുന്നതിന് വിന്യസിച്ചിട്ടുള്ള തീരപ്രദേശ സംരക്ഷണ ഘടനകൾ

**സംരക്ഷണം/വന്യജീവി സങ്കേതം:** തിരഞ്ഞെടുത്ത ജീവിവർഗങ്ങളുടെ ആവാസവ്യവസ്ഥകളും കരുതൽ ഇടങ്ങളും സൃഷ്ടിക്കുകയും വളർത്തുമീൻ കുഞ്ഞുങ്ങളെ നിക്ഷേപിച്ചു അവയുടെ കോളനികൾ വികസിപ്പിക്കുന്നതിനും വേണ്ടിയുള്ള നിർമ്മിതികൾ.

**ഉൽപ്പാദനം:** കുടിയേറ്റം, സമാഹരണം, മത്സ്യ പെരുകൽ, മത്സ്യബന്ധന ഉപജീവനം, മത്സ്യത്തൊഴിലാളി ഉപജീവനം എന്നിവയ്ക്കായി നിർമ്മിച്ച റീഫുകളുടെ സംയോജനം.

**വിനോദപരിപാടികൾ:** സ്കൂബ ഡൈവിംഗ് പ്രേമികളെ ആകർഷിക്കുന്ന മത്സ്യസംയോജനത്തിനായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത മൊഡ്യൂളുകളും വിന്യാസങ്ങളും പരിസ്ഥിതി വിനോദസഞ്ചാരം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നു.

**പ്രജനനം/ പരിചരണം /റാഞ്ചിംഗ്:** മത്സ്യകുഞ്ഞുങ്ങളുടെ നിക്ഷേപവും മത്സ്യ പുനരുജ്ജീവനവും പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നതിനായി കുഞ്ഞുമത്സ്യങ്ങൾക്കും, മുട്ടമത്സ്യങ്ങൾക്കും ഉള്ള പരിചരണ അന്തരീക്ഷം ഒരുക്കുന്നതിനായി പ്രത്യേകം രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത റീഫ് മൊഡ്യൂളുകൾ

**മത്സ്യബന്ധനവും ഉപജീവനവും:** ലളിതവും വൈവിധ്യമാർന്നതും പ്രകൃതിദത്തവുമായ ഘടനകളുള്ള കുറഞ്ഞ എണ്ണമുള്ള ഹ്രസ്വകാല റീഫ് മാതൃകകൾ

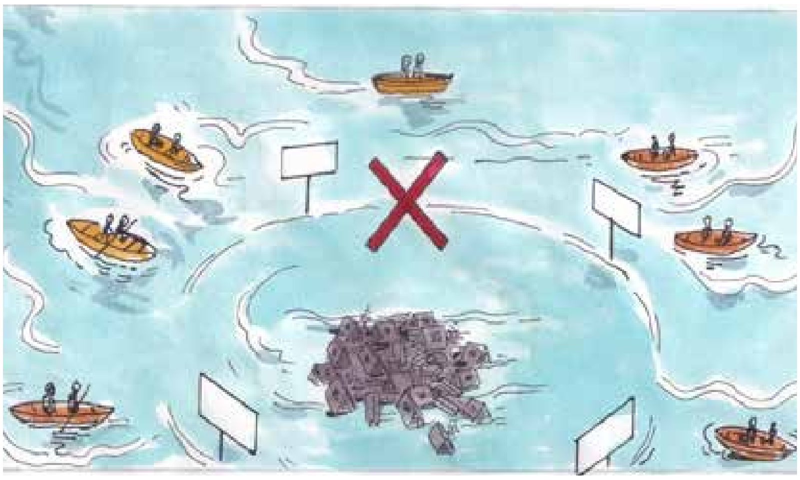
**കൃത്രിമ കടൽകുന്നുകളുടെ നിർമ്മാണം:** എഡ്ഡികളും പോഷക സമ്പുഷ്ടീകരണങ്ങളും സൃഷ്ടിക്കുന്നതിനുള്ള കൃത്രിമ കുന്നുകളോ ഘടനകളോ നിർമ്മിക്കുന്നതിനായി പ്രത്യേകമായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത വലിയ കൂമ്പാരങ്ങളാണിവ. ഇവ സാധാരണയായി കൂടുതൽ ആഴത്തിൽ കോണ്ടിനെന്റൽ ഷെൽഫിൽ വിന്യസിച്ചിരിക്കുന്ന വളരെ ഉയരമുള്ള ഘടനകളാണ്.

**പോഷക മിശ്രണത്തിനായുള്ള റീഫുകൾ:** ഉപരിതലത്തിലേക്കും മധ്യതലത്തിലേക്കും പോഷകമിശ്രണം സാധ്യമാക്കുന്നതിന് കടൽത്തീരത്ത് നിർമിക്കുന്ന മതിൽ പോലുള്ള ഘടനകളാണിവ, പ്രാഥമിക, ദ്വിതീയ ഉൽപാദകരുടെ വളർച്ചയ്ക്കും പോഷകമിശ്രണം അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്.

**നീരോട്ട അഭയകേന്ദ്രം /വേക്ക് പ്രദേശങ്ങളും സൃഷ്ടിക്കൽ:** കൂടുതൽ കടൽ പ്രവാഹങ്ങളും നീരൊഴുക്ക് വേഗതയുമുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ വിന്യസിക്കാൻ പ്രത്യേകം രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത മൊഡ്യൂളുകൾ. പ്ലവക കോളനികൾക്കനുകൂലമായ ഒഴുക്ക് ദിശകൾക്കനുസരിച്ച് കൂടുതൽ നീരോട്ട അഭയകേന്ദ്രവും വേക്ക് പ്രദേശങ്ങളും സൃഷ്ടിക്കാൻ മൊഡ്യൂളുകളുടെ സംയോജനം അനുയോജ്യമാണ്.

**ഒന്നിലധികം ഉദ്ദേശ്യങ്ങൾ:** ഉൽപ്പാദനം, സംരക്ഷണം, വിനോദം അല്ലെങ്കിൽ മറ്റ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നിവയ്ക്ക് സംഭാവന നൽകാൻ ലക്ഷ്യമിട്ടുള്ള മൊഡ്യൂളുകളുടെ സംയോജനം.

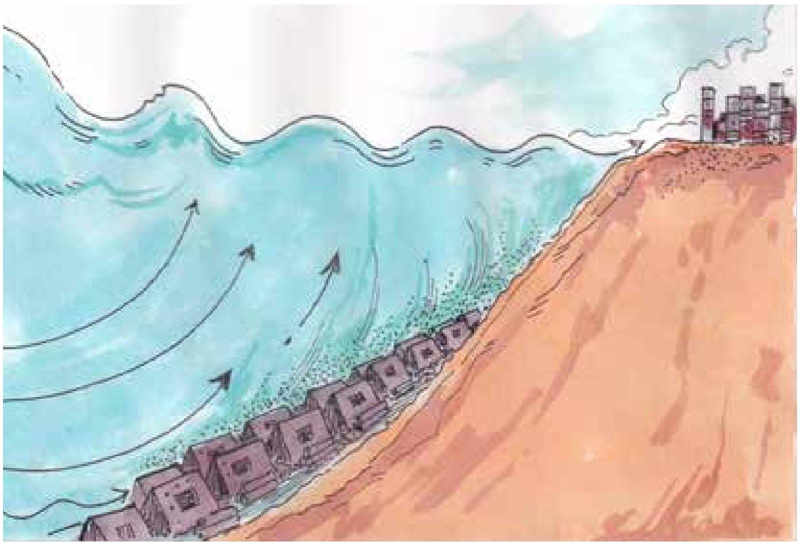
a.



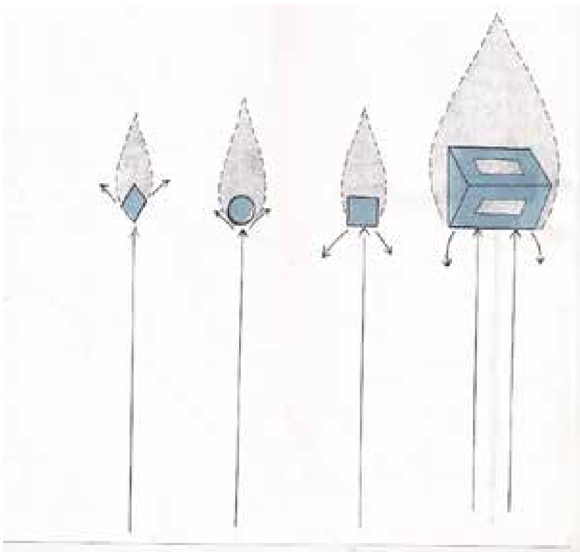
b.

c.

d.



e.



e.

**ചിത്രം 5. വിവിധ ആവശ്യങ്ങൾക്കായി വിന്യസിച്ചിരിക്കുന്ന കൃത്രിമ പാരുകൾ – [a] സംരക്ഷണത്തിനുള്ള റീഫുകൾ [b] കടലിലെ സംരക്ഷിത മേഖലയിലെ റീഫുകൾ (MPA) [c] വിനോദത്തിനും ടൂറിസത്തിനുമുള്ള റീഫുകൾ [d] കടൽകുന്നുകളോ കോണുകളോ രൂപപ്പെടുത്തുന്ന റീഫുകൾ [e] മുകളിലേക്ക് ഉയരുന്നതിനുള്ള റീഫുകൾ [f] നിഴൽ/വേക്ക് പ്രദേശങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്തുന്ന റീഫുകൾ**

## കൃത്രിമ റീഫിലുള്ള ഗവേഷണ-വികസനവും ഇന്ത്യയിലെ വിന്യാസരീതികളും

വർഷങ്ങളായി, തമിഴ്നാട്, ഗുജറാത്ത്, മഹാരാഷ്ട്ര എന്നീ തീരദേശ സംസ്ഥാനങ്ങളിലുള്ള വാണിജ്യ മത്സ്യബന്ധനത്തെ പ്രധാനമായും പിന്തുണച്ചത് വലിയ വേട്ടമത്സ്യയിനങ്ങളും സമുദ്രാടിത്തട്ടു മത്സ്യങ്ങളും ആയിരുന്നു. പ്രത്യേകിച്ചും, വലിയ അടിത്തട്ടുമത്സ്യങ്ങളെ കേന്ദ്രീകരിച്ചുള്ള വർദ്ധിച്ചുവരുന്ന മത്സ്യബന്ധന തീവ്രത ഈ വിഭവങ്ങളുടെ തുടർച്ചയായ തകർച്ചയ്ക്കും ചെറിയ മത്സ്യങ്ങളുടെ

ആവിർഭാവത്തിനും കാരണമായി. ക്രമേണ, വലിയ മത്സ്യങ്ങളിൽ നിന്ന് ചെറിയ മത്സ്യങ്ങളിലേക്കുള്ള ഒരു പരിവർത്തനമാണ് തീരദേശ മത്സ്യബന്ധനം സാക്ഷ്യം വഹിച്ചത്. ഇത് ജീവിവർഗ്ഗ ഘടനയിലും ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ പ്രവർത്തനത്തിലും പരിഹരിക്കാനാവാത്ത മാറ്റങ്ങൾക്ക് കാരണമായി. ലഭ്യമായ മത്സ്യശേഖരത്തിന്മേലുള്ള വർദ്ധിച്ചുവരുന്ന സമ്മർദ്ദം, മനുഷ്യജന്യമായ മാലിന്യ നിക്ഷേപങ്ങൾ, കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട സമ്മർദ്ദം, വർദ്ധിച്ചുവരുന്ന കടൽ ഭക്ഷ്യ ആവശ്യകത, പോഷക ആവശ്യകത എന്നിവ സമുദ്ര മത്സ്യബന്ധന സാഹചര്യത്തെ വഷളാക്കുകയും നിർണായക ആവാസവ്യവസ്ഥയിലും മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളുടെ ഉപജീവന മാർഗത്തിലും സമ്മർദ്ദം വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്തു.

എഫ്എഡികൾ, കൃത്രിമ പാരുകൾ, മത്സ്യ സ്റ്റോക്ക് പുനരുജ്ജീവനം ആദിയായവയിലൂടെ ആവാസ വ്യവസ്ഥ, തീരദേശ ഉൽപാദനക്ഷമത, ഉപജീവന മാർഗ്ഗം എന്നിവ മെച്ചപ്പെടുത്തുവാൻ വേണ്ടി 1980 മുതൽ ഐ. സി. എ. ആർ–സി. എം. എഫ്. ആർ. ഐ പ്രവർത്തിച്ചു വരുന്നു. ഇന്ത്യയുടെ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ, തെക്കുകിഴക്കൻ തീരങ്ങളിലെ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളെ അണിനിരത്തുന്നതിനും ഏതാനും ചില മത്സ്യബന്ധന ഗ്രാമങ്ങളിൽ എ ആറുകൾ സമാരംഭിക്കുന്നതിനും നിരവധി സർക്കാരിതര സ്ഥാപനങ്ങൾ തുടക്കത്തിൽ തന്നെ ശ്രമിക്കുകയുണ്ടായി.

സൗത്ത്ഇന്ത്യൻ ഫെഡറേഷൻ ഓഫ് ഫിഷർമെൻ സൊസൈറ്റീസ് (എസ്ഐഎഫ്എഫ്എസ്), പ്രോഗ്രാം ഫോർ കമ്മ്യൂണിറ്റി ഓർഗനൈസേഷൻ (PCO),തിരുവനന്തപുരം, ലയോള സോഷ്യൽ സർവീസ് സെൻ്റർ, തിരുവനന്തപുരം, മുരുകപ്പ ചെട്ടിയാർ റിസർച്ച് സെൻ്റർ ചെന്നൈ, സെൻ്റർ ഓഫ് റിസർച്ച് ഓൺ ന്യൂ ഇൻ്റർനാഷണൽ ഇക്കണോമിക് ഓർഡറും (CRENIO) ചെന്നൈ ആദിയായവയിരുന്നു ആ സ്ഥാപനങ്ങൾ. സിഎംഎഫ്ആർഐയുടെ കൃത്രിമ പാരുകളിന്മേലുള്ള ഗവേഷണ വികസന പ്രവർത്തനങ്ങൾ 1990കളിൽ ആരംഭിച്ചു. ഇതിന്റെ ഭാഗമായി മിനിക്കോയി, ലക്ഷദ്വീപ്, തൂത്തുക്കുടി എന്നിവിടങ്ങളിൽ ഒരു പരീക്ഷണാത്മക വിന്യാസം നടത്തി.1996 ൽ കൃത്രിമ പാര് നിർമ്മാണ സാങ്കേതികവിദ്യയും പരിപാലനവും സംബന്ധിച്ച ഒരു ദേശീയ ശിൽപശാല സിഎംഎഫ്ആർഐ കൊച്ചിയിലെ പരിശീലകരുടെ പരിശീലന കേന്ദ്രത്തിൽ (ടിടിസി) നടത്തപ്പെട്ടു.

1997ൽ ഐ. സി. എ. ആർ–സി. എം. എഫ്. ആർ. ഐ വിഴിഞ്ഞത്ത് രണ്ട് റീഫുകൾ വിന്യസിച്ചു. തുടർന്ന് 1999–2003 കാലയളവിൽ കേരള സർക്കാരിൻ്റെ മത്സ്യ വകുപ്പിന്റെ ധനസഹായത്തോടെ തിരുവനന്തപുരത്തെ പൂവാർ, കണ്ണൂരിലെ ധർമ്മടം, കോഴിക്കോട്ടെ മൂഡടി, തിക്കോടി, കണ്ണൂർ ജില്ലയിലെ മുട്ടം എന്നിവിടങ്ങളിൽ 50,000 ചതുരശ്ര കിലോമീറ്റർ വിസ്തൃതിയിൽ വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്ന കൃത്രിമ പാര് സ്ഥാപിച്ചു. 2000–കളിൽ ചെന്നൈയുടെ തെക്കൻ തീരദേശത്ത് വിന്യസിച്ച വിവിധ എആർ ഘടനകൾ മത്സ്യസമൃദ്ധി മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിലും സാമ്പത്തിക നേട്ടങ്ങൾ

വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിലും മുഖ്യ പങ്കുവഹിച്ചു. വിന്യസിച്ച സ്ഥലങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള ഉയർന്ന നിലവാരമുള്ള മത്സ്യങ്ങൾ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾക്ക് ഓരോ യൂണിറ്റ് പരിശ്രമത്തിനും മികച്ച സാമ്പത്തിക വരുമാനം നൽകുന്നു (വിവേകനന്ദൻ മുതലായവർ, 2006). സമീപ വർഷങ്ങളിൽ, സിഎംഎഫ്ആർഐയുടെ സാങ്കേതിക മാർഗനിർദേശപ്രകാരം തീരദേശ ജലത്തിൽ കൃത്രിമ പാരുകൾ വിന്യസിക്കുന്നതിൽ തമിഴ്നാട് ഒരു സുപ്രധാന സ്ഥാനം വഹിക്കുന്നുണ്ട്. 2006 മുതൽ തമിഴ്നാട് സർക്കാരിന്റെ ഫിഷറീസ് വകുപ്പ് ചെന്നൈ സിഎംഎഫ്ആർഐയുടെ മദ്രാസ് റീജിയണൽ സ്റ്റേഷനിൽ നിന്നുള്ള സാങ്കേതിക സഹായത്തോടെ തമിഴ്നാട് തീരത്തെ 10 ജില്ലകളിലായി 125 തീരപ്രദേശങ്ങളിൽ കൃത്രിമ പാരുകളെ വിന്യസിച്ചിട്ടുണ്ട്. 2011 മുതൽ, തമിഴ്നാട് കോർപ്പറേഷൻ ഫോർ ഡെവലപ്മെൻ്റെ ഓഫ് വിമൻ (ടിഎൻസിഡിഡബ്ല്യു) മിഴ്നാട് സർക്കാരിന്റെ ഐഎഫ്എഡി സഹായത്തോടെയുള്ള പോസ്റ്റ് സുനാമി സസ്റ്റൈനബിൾ ലൈവ്‌ലിഹുഡ്സ് പ്രോഗ്രാം (പിടിഎസ്എൽപി) മുഖേന തമിഴ്നാട് തീരത്ത് കൃത്രിമ പാരുകൾ വിന്യസിക്കാൻ മുന്നോട്ട് വന്നിട്ടുണ്ട്, അതിൽ 18 സൈറ്റുകൾ സിഎംഎഫ്ആർഐയും 42 സൈറ്റുകൾ നാഷണൽ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് ഓഷ്യൻ ടെക്നോളജിയും ചേർന്ന് പൂർത്തിയാക്കി.

**ചിത്രം 6. കടൽത്തീരത്ത് പുനഃസ്ഥാപിച്ച ഒരു ചെറിയ ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ നിന്നുള്ള ഉൽപാദന സംരക്ഷണ അനന്തരഫലങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള ഒരു കലാകാരൻ്റെ കാഴ്ചപ്പാട്**

മറ്റ് സർക്കാരിതര സ്ഥാപനങ്ങളും ഏജൻസികളും ചേർന്ന് 2000–2020 കാലയളവിൽ തമിഴ്നാട്ടിലെ മറ്റ് 22 സ്ഥലങ്ങളിൽ കൃത്രിമ പരുകൾ വിന്യസിച്ചു.സിഎംഎഫ്ആർഐ, എൻടിപിസി (സിഎസ്ആർ ധനസഹായം), സംസ്ഥാന ഫിഷറീസ് വകുപ്പ് എന്നിവയുമായി സഹകരിച്ച് ആന്ധ്രാപ്രദേശിലെ വിശാഖപട്ടണം ജില്ലയിലെ മുത്യാലമ്മപാലെം ഗ്രാമത്തിൽ കൃത്രിമ പാറകൾ വിന്യസിച്ചു. 2015 മെയ് മാസത്തിൽ ആന്ധ്രാപ്രദേശിലെ മുത്യാലമ്മപാലം തീരത്ത് 1000 ചതുരശ്ര മീറ്റർ വിസ്തൃതിയിൽ (15 മീറ്റർ ആഴത്തിൽ) മൊത്തം 210 (70 വീതം 3 മോഡലുകൾ) എആർ മൊഡ്യൂളുകൾ വിന്യസിച്ചു. ഏകദേശം 210 യൂണിറ്റുകൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഈ യൂണിറ്റിന് മൊത്തം വിസ്തീർണ്ണം 1000 ചതുരശ്ര മീറ്ററും ഉപരിതല വിസ്തീർണ്ണം 2781.8 ചതുരശ്ര മീറ്ററുമാണ്. 12 ക്ലസ്റ്ററുകളിലായി 225 റീഫ് മൊഡ്യൂളുകൾ വിന്യസിച്ചുകൊണ്ട് ഗുജറാത്ത് സർക്കാരിൻ്റെ കൃഷി, കർഷകക്ഷേമ, സഹകരണ വകുപ്പിന് വിദഗ്ധോപദേശ സമ്പ്രദായത്തിൽ ഗുജറാത്തിലെ കച്ച് ജില്ലയിലെ ഭദ്രേശ്വറിൻ്റെ തീരപ്രദേശങ്ങളിൽ കൃത്രിമ മത്സ്യ ആവാസവ്യവസ്ഥയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള സമുദ്ര ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ പുനരുദ്ധാരണ കർത്തവ്യവും സിഎംഎഫ്ആർഐ ഏറ്റെടുത്തിട്ടുണ്ട്.

# കൃത്രിമ പാരുകളെ സംബന്ധിച്ച ആഗോള സമ്പ്രദായങ്ങൾ

ശോഭ ജോ കെ കിഴക്കൂടൻ, ജോ കെ കിഴക്കൂടൻ, രമ്യ എൽ

## കൃത്രിമ പാര് ഗവേഷണ വികസനത്തിലും വിന്യാസത്തിലുംമുള്ള ആഗോള മുന്നേറ്റം

ചരിത്രപരമായി നോക്കുകയാണെങ്കിൽ, പാറക്കെട്ടുകൾ, മുങ്ങിയ കപ്പലുകൾ, വെള്ളത്തിൽ മുങ്ങിയ വാസസ്ഥലങ്ങൾ, പവിഴപ്പുറ്റുകൾ എന്നിവയുടെ സാനി ദ്ധ്യം തീരപ്രേദേശത്തു കൂടുതൽ ജീവജാലങ്ങളെ നിലനിർത്തുകയും അതുവഴി നല്ല മത്സ്യബന്ധനത്തെ പിന്തുണയ്ക്കുകയും ചെയ്യുമെന്ന് തീരദേശ വാസികൾക്കും ലോകമെമ്പാടുമുള്ള മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾക്കും സുപരിചിതമായ വസ്തുതയാണ്. പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്ന മരങ്ങളുടെ ശാഖകൾ, ഇലകൾ, പെട്ടെന്നുള്ള വെള്ളപ്പൊക്കത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്ന ദ്വീപുകൾ എന്നിവ മത്സ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുജാലങ്ങളുടെയും സാന്ദ്രത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. കേരളത്തിലെയും തമിഴ്നാട്ടിലെയും പരമ്പരാഗത മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾ വലിയ ഈന്തപ്പന മരങ്ങളും ഇലകളുള്ള ഇടതൂർന്ന കുറ്റിക്കാടുകളും കടലിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ നങ്കൂരമിടുന്ന പാറകൾ, മണൽപ്പാത്രങ്ങൾ എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് വലിയ ഇരപിടിയൻ മത്സ്യങ്ങളെ പാർപ്പിക്കുകയും അങ്ങനെ മീൻപിടുത്ത നിരക്കും വരുമാനവും മെച്ചപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്തു.

മത്സ്യബന്ധനത്തിന്റെ അവസാനസമയത്ത് കടൽത്തീരത്ത് അവശേഷിക്കുന്ന ചൂര മത്സ്യബന്ധന വലകൾ നങ്കൂരമിടുന്ന പാറകൾ, കാലക്രമേണ കുമിഞ്ഞുകൂടുകയും പുതിയ പാറ ആവാസവ്യവസ്ഥകൾ സൃഷ്ടിക്കുകയും ചെയ്തു. അവയിൽ വസിക്കുന്ന മത്സ്യങ്ങളെ പിന്നീട് പ്രാദേശിക മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾ ചൂഷണം ചെയ്യുകയും ചെയ്തു. ഇപ്രകാരം മെഡിറ്ററേനിയൻ കടലിൽ 1500 കളിൽ ആദ്യത്തെ കൃത്രിമ പാരുകൾ അശ്രദ്ധമായി സൃഷ്ടിക്കപ്പെട്ടു. ലോകമെമ്പാടുമുള്ള പരമ്പരാഗത മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളും സമാനമായ രീതികൾ ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു (സിമാർഡ്, 1995). രണ്ടാം ലോകമഹായുദ്ധത്തിനുശേഷം ഇരുപതാം നൂറ്റാണ്ടിൽ ജപ്പാനിൽ വികസിച്ച "കൃത്രിമ പാര് " എന്ന ആധുനിക ആശയം 1900 കളുടെ രണ്ടാം പകുതിയിൽ മെഡിറ്ററേനി യൻ കടലിൽ സ്വീകരിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്തു.

വാണിജ്യ മത്സ്യബന്ധനം മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനുള്ള കൃത്രിമ പാര് സാങ്കേതികവിദ്യയിൽ ലോകനേതാക്കളായ ജപ്പാൻജനത പതിനെട്ടാം നൂറ്റാണ്ട് മുതൽ തന്നെ കോൺക്രീറ്റ്, സ്റ്റീൽ, ഗ്ലാസ്-റീൻഫോഴ്സ്ഡ് പ്ലാസ്റ്റിക് തുടങ്ങിയ ഉയർന്ന നി ലവാരമുള്ള വസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിച്ച് കൃത്രിമ പാരുകൾ നിർമിച്ചുതുടങ്ങിയിരുന്നു. വിനോദ കായിക മത്സ്യബന്ധനം, (സ്കൂബ) ഡൈവിംഗ്, വാണിജ്യ മത്സ്യബന്ധനം, മാലിന്യ നിർമാർജനം, പാരിസ്ഥിതിക ലഘൂകരണം എന്നിവയുടെ പ്രയോജനത്തിനാ യി അമേരിക്കയിൽ, നിരവധി സമുദ്ര സംസ്ഥാനങ്ങളുടെ കൃത്രിമ പാര് പ്രോഗ്രാമുകൾ നടത്തയിരുന്നു. കോൺക്രീറ്റ്, പാറ, നിർമ്മാണ അവശിഷ്ടങ്ങൾ, സ്ക്രാപ്പ് ടയറുകൾ,

കാറുകൾ, റെയിൽവേ വണ്ടികൾ, കപ്പലുകൾ എന്നിവയുൾപ്പെടെ കൂടുതലും മാലിന്യ ങ്ങളാണ് ഇതിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ജപ്പാനും അമേരിക്കയ്ക്കും മാത്രമാണ് കൃത്രിമ പാര് ദേശീയ വികസന പദ്ധതി ഉള്ളത്. മലേഷ്യയും ഫിലിപ്പൈൻസും അവരുടെ നിരവധി കൃത്രിമ പരുകൾ നിർമ്മിച്ചത് മാലിന്യ ടയറുകൾ ഉപയോഗിച്ചായിരുന്നു. ഫിലിപ്പീൻസിലെ മധ്യ വിസയൻ ദ്വീപുകളിൽ ഏകദേശം 1600 പിരമിഡ് മുള മൊഡ്യൂളുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതായി അറിയപ്പെടുന്നു. ടയറുകൾ, അനാ വശ്യമായ കപ്പലുകൾ തുടങ്ങിയ വസ്തുക്കളിൽ നിന്നാണ് ഓസ്ട്രേലിയൻ റീഫുകൾ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഈ റീഫുകൾ പ്രാഥമികമായി വിനോദ മീൻപി ടുത്തത്തിനും സ്കൂബ ഡൈവിംഗിനും കേന്ദ്രമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. മത്സ്യബന്ധന കപ്പലുകളുടെ വലുപ്പം കുറയ്ക്കുന്നതിനുള്ള സർക്കാർ നയം കാലഹരണപ്പെട്ടതിനാൽ പുതിയ ആവാസവ്യവസ്ഥ നൽകുന്നതിനായി തായ്‌വാനിൽ, നിരവധി മത്സ്യബന്ധന കപ്പലുകൾ കടലിൽ ഉപേക്ഷിച്ചു. യൂറോപ്പിൽ, 1960 കളുടെ അവസാനത്തിൽ മെഡിറ്ററേനി യൻ തീരത്ത് കൃത്രിമ പാരുകൾക്ക് തുടക്കമായി. നിലവിൽ, മിക്ക പവിഴപ്പുറ്റുകളും ശാസ്ത്രീയ ഗവേഷണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇറ്റലി, ഫ്രാൻസ്, സ്പെയിൻ എന്നിവയാണ് 1970 മുതൽ കൃത്രിമ പാര് നിർമാണത്തിൽ ഏറ്റവും സജീവമായ യൂറോപ്യൻ രാജ്യങ്ങൾ. മറ്റ് യൂറോപ്യൻ യൂണിയൻ രാജ്യങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് സ്പെ യിൻ അതിന്റെ തീരപ്രദേസത്തു കൂടുതൽ കൃത്രിമ പാരുകൾ സ്ഥാപിക്കുന്നു.1991 ൽ ആദ്യമായി ഗവേഷണ ഗ്രൂപ്പുകളും മെഡിറ്ററേനിയനിലെ മറ്റ് അസോസിയേഷനു കളും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നതിനായി ഇറ്റാലിയൻ കൃത്രിമ റീഫ് ശാസ്ത്രജ്ഞർ ഒരു ഇന്റർ-യൂറോപ്യൻ റീഫ് ഗ്രൂപ്പ് രൂപീകരിച്ചു.

മത്സ്യബന്ധനം മെച്ചപ്പെടുത്തുകയും നിയന്ത്രിക്കുകയും ചെയ്യുക എന്നതായിരുന്നു ഈ വിന്യാസങ്ങളുടെ പ്രധാന ലക്ഷ്യങ്ങൾ. കൃത്രിമ പാരുകളോടുള്ള വർദ്ധിച്ചുവരുന്ന താൽപര്യം കാരണം 1974 ൽ അമേരിക്കയിലെ ടെക്സാസിലും തുടർന്ന് 1977 ൽ ഓസ്ട്രേലിയയിലെ ബ്രിസ്ബെയ്നിലും, കാലിഫോർണിയ (1983) ഫ്ലോറിഡ (1987) കാലിഫോർണിയ (1991), ടോക്കിയോ, ജപ്പാൻ (1995) സാൻ റെമോ (1999) മിസിസിപ്പി (2005) ക്യൂറിറ്റിബ (2009) തുർക്കി (2013), മലേഷ്യ(2017) എന്നിവിടങ്ങളിലും കൃത്രിമ പാരിനെയും അനുബന്ധ ജല ആവാസവ്യവസ്ഥേയും കുറിച്ചുള്ള ആദ്യ അന്താരാഷ്ട്ര സമ്മേളനം സംഘടിപ്പിക്കുന്നതിന് കാരണമായി. യൂറോപ്യൻ കടലുകളിൽ കൃത്രിമ പാ രുകൾ സ്ഥാപിക്കുന്ന ഭരണസമിതിയെയും ശാസ്ത്രജ്ഞരെയും പിന്തുണയ്ക്കുന്നതിനാ യി കഴിഞ്ഞ ഇരുപത് വർഷമായി നിരവധി നിർവഹണ മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങൾ വികസിപ്പിച്ചെടുത്തിട്ടുണ്ട് (ഒഎസ്പിഎആർ, 1999; യുഎൻഇപി-മാപ്പ്, 2005; ലണ്ടൻ കൺവെൻഷൻ ആൻഡ് പ്രോട്ടോക്കോൾ/യുഎൻഇപി, 2009; ഒഎസ്പിഎആർ, 2009). 1972 ൽ ലണ്ടൻ കൺവെൻഷൻ, യുഎൻസിഎൽഒഎസ്, ബാസൽ കൺവെൻഷൻ 1989, മെഡിറ്ററേനിയൻ ആക്ഷൻ പ്ലാൻ, ബാഴ്സലോണ കൺവെൻഷൻ 1995 എന്നിവ വെറും നീക്കംചെയ്യൽ (കൃത്രിമ പരുകളുടെ നിർമ്മാണം) ഒഴികെയുള്ള വസ്തുക്കൾ കടലിൽ സ്ഥാപിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങൾ വികസിപ്പിക്കുന്നതിലേക്ക്

നയിക്കുന്നു. (UNEP-MAP, 2005, 2009). 2006ൽ പ്രോട്ടോക്കോൾ പ്രാബല്യത്തിൽ വന്നു. 2008–ൽ കൃത്രിമ പരുകൾ സ്ഥാപിക്കുന്നതിനുള്ള നിർദ്ദിഷ്ട മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങൾ ലണ്ടൻ കൺവെൻഷൻ ആൻഡ് പ്രോട്ടോക്കോളിന്റെ (ലണ്ടൻ കൺവെൻഷൻ ആൻഡ് പ്രോട്ടോക്കോൾ/യുഎൻഇപി 2009) പശ്ചാത്തലത്തിലായിരുന്നു. യഥാർത്ഥത്തിൽ രൂപ കൽപ്പന ചെയ്തതോ നിർമ്മിച്ചതോ ആയ ഒരു ഉദ്ദേശ്യത്തിനല്ലാതെ സമുദ്രമേഖലയിൽ ഭൗതികവസ്തു സ്ഥാപിക്കുന്നത് ബന്ധപ്പെട്ട കരാർ കക്ഷിയുടെ യോഗ്യതയുള്ള അധികാരിയുടെ അംഗീകാരമോ നിയന്ത്രണമോ ഇല്ലാതെ നടക്കില്ല. ഒ. എസ്. പി. എ. ആർ–(ഒ 'സള്ളിവൻ, 2018)

മെഡിറ്ററേനിയൻ കടലിലെയും കരിങ്കടലിലേയും മത്സ്യബന്ധനവും മത്സ്യബന്ധന വിഭവങ്ങളും മെച്ചപ്പെടുത്തുന്ന കൃത്രിമ പരുകളുടെ ഉപയോഗത്തെക്കുറിച്ച് 2009ൽ എഫ്. എ. ഒ ജനറൽ ഫിഷറീസ് കമ്മീഷൻ ഫോർ മെഡിറ്ററേനിയൻ (ജി. എഫ്. സി. എം) ഒരു ചർച്ച ആരംഭിച്ചു (GFCM, 2010). തെക്കുകിഴക്കൻ ഫ്ലോറിഡയിലെ കൃത്രിമ റീഫ് സിറ്റിംഗ്, ഉപയോഗം, നിർമ്മാണം, ആങ്കറിംഗ് എന്നിവയ്ക്കുള്ള മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങളും മാനേജ്മെന്റ് രീതികളും വികസിപ്പിക്കുന്നതിനായി 2011 ജനുവരിയിൽ (ജിഎഫ്സിഎം, 2011,2012) ഒരു അഡ്ഹോക്ക് വർക്ക്ഷോപ്പിലേക്ക് നയിച്ച മറൈൻ എൻവയോൺമെന്റ് ആൻഡ് ഇക്കോസിസ്റ്റം (എസ്സിഎംഇഇ) സബ് കമ്മിറ്റിയുടെ വാർഷിക യോഗങ്ങളിൽ ഈ പ്രശ്നം അഭിസംബോധന ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. (Lindberg and Seaman, 2011). പ്രകൃതി വിഭവങ്ങൾ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനും സംരക്ഷിക്കുന്നതിനുമുള്ള ഏറ്റവും ഫലപ്രദമായ രീതികളെക്കുറിച്ചും മത്സ്യബന്ധന, അക്വാകൾച്ചർ അവസരങ്ങളെക്കുറിച്ചും അവശ്യ വിവരങ്ങളും മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങളും വിഭവ ഉപയോക്താക്കൾക്കും മാനേജർമാർക്കും ആസൂത്രകർക്കും നൽകുന്ന മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങളാണിവ.

**ഈ മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങളുടെ ലക്ഷ്യങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു**

1) മുമ്പ് തയ്യാറാക്കിയ മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങളിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയ വിവരങ്ങൾ നവീകരിക്കുക
2) ശാസ്ത്രീയ മാനദണ്ഡങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കൃത്രിമ പാറകളുടെ ആസൂത്രണത്തിലും വിന്യാസത്തിലും രാജ്യങ്ങളെ സഹായിക്കുക
3) അനുയോജ്യമല്ലാത്ത വസ്തുക്കളുടെ വിന്യാസവും മാലിന്യങ്ങൾ വലിച്ചെറിയുന്നതും മൂലം ജല ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ മലിനീകരണമോ തകർച്ചയോ ഒഴിവാക്കുക
4) കൃത്രിമ പരുകളുടെ വിന്യാസം മൂലമുണ്ടാകുന്ന പ്രതികൂല പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ തടയുക
5) വിവിധമേഖലകളെയും, കൃത്രിമപാറകളുടെതരങ്ങളെയും, പ്രത്യാഘാതങ്ങളെയും കുറിച്ചുള്ള വിവരങ്ങൾ നൽകുക കൃത്രിമ പാറകളുടെ വിന്യാസം, നിരീക്ഷണം,

നിലവിലുള്ള മാനേജ്മെന്റ്, സാമൂഹിക–സാമ്പത്തിക പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ചുള്ള സാങ്കേതിക വിവരങ്ങൾ നൽകുക

7) ജൈവവൈവിധ്യ വികസനം, പുതുമീൻ ആഗമനം, മത്സ്യബന്ധനം എന്നിവയിൽ യഥാർത്ഥ ജൈവപരമായ നേട്ടങ്ങൾ നൽകുക

8) കടൽക്ഷോഭം, തിരയടിച്ചു പൊങ്ങുക എന്നിവയിൽ നിന്നും തീരദേശ സംരക്ഷണം വ്യാപിപ്പിക്കുക

9) തീരദേശ പരമ്പരാഗത മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾക്ക് ബദൽ ഉപജീവന മാർഗ്ഗങ്ങൾ നിർദ്ദേശിക്കുക

10) ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ പുനഃസ്ഥാപനം, പ്രത്യുൽപ്പാദന അഭയകേന്ദ്രങ്ങൾ, ചെറുമീൻ ഇടങ്ങൾ, സംരക്ഷിത പ്രദേശങ്ങൾ എന്നിവ ദുർബലമോ ഭീഷണി നേരിടുന്നതോ ആയ ഘട്ടങ്ങളിൽ വ്യാപിപ്പിക്കുക.

11) മത്സ്യബന്ധനത്തിൽ സുസ്ഥിരതയ്ക്ക് പ്രചോദനം നൽകുകയും മത്സ്യബന്ധന ഭരണം മെച്ചപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുക.

**മെഡിറ്ററേനിയൻ മേഖലയിലെ യൂറോപ്യൻ പരിപാടികൾ**

ലോകത്തിലെ ഏറ്റവും ജൈവവൈവിധ്യ സമ്പന്നമായ കേന്ദ്രങ്ങളിലൊന്നായ മെഡിറ്ററേനിയൻ മേഖലയിൽ മൃഗ– വർഗ്ഗങ്ങളുടെ 7.5% കാണപ്പെടുന്നു, അതിൽ ഏകദേശം 28% തദ്ദേശീയമാണ്. ഈ തീരപ്രദേശങ്ങളുടെ അതിർത്തിയിൽ ഏകദേശം 150 ദശലക്ഷം ആളുകൾ താമസിക്കുന്നു. ചരിത്രപരമായി 3000 വർഷങ്ങൾക്ക് മുൻപ് തന്നെ ചില മെഡിറ്ററേനിയൻ രാജ്യങ്ങളിൽ പാറകൾ വിന്യസിച്ചിരുന്നു. മെഡിറ്ററേനിയൻ കടലുമായി അതിർത്തി പങ്കിടുന്ന സൈപ്രസ്, ഫ്രാൻസ്, ഗ്രീസ്, ഇസ്രായേൽ, ഇറ്റലി, സ്പെയിൻ, ടുണീഷ്യ, മാൾട്ട, മൊണാക്കോ, തുർക്കി തുടങ്ങിയ രാജ്യങ്ങളിൽ കഴിഞ്ഞ 50 വർഷമായി നൂതന യൂറോപ്യൻ പരിപാടികളുടെ സഹായത്തോടെ ഗിൽ വലകൾ, ട്രാംമെലുകൾ, കെണികൾ എന്നിവ ഉപയോഗിച്ചു ചെറുകിട മത്സ്യബന്ധനം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുകയും (ബോംബേസ്, 2000; പെലിനി, 2008; ജിയാന്ന ഫാബി, 2011) തീരപ്രദേശങ്ങളിലും മറ്റ് മൃദുല ആവാസവ്യവസ്ഥകളിലും നിയമവിരുദ്ധമായ ട്രോളിംഗ് തടയുകായും ചെയ്തിരുന്നു. ഈ മേഖലയിൽ ഒന്നിലധികം രാജ്യങ്ങൾ ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ, സംഘർഷവും പരിഹാരങ്ങളും നിയമ ചട്ടക്കൂടുകളുടെയും മാനദണ്ഡങ്ങളുടെയും പരിണാമത്തിലേക്ക് നയിച്ചു. മൊണാക്കോയിൽ പവിഴപ്പുറ്റുകൾ വളർത്തുകയും മാൾട്ടയിൽ ഡൈവിംഗ് നടത്തുകയും ആയിരുന്നു മറ്റ് ലക്ഷ്യങ്ങൾ. ഫ്രാൻസിൽ മാത്രം, ഏകദേശം 90,000 ചതുരശ്ര മീറ്റർ കൃത്രിമ പാറകൾ (കോൺക്രീറ്റ്) 20 സ്ഥലങ്ങളിൽ വിന്യ സിച്ചിട്ടുണ്ട്. 2000 മുതൽ ഗ്രീസിലെ ദ്വീപുകൾക്ക് ചുറ്റും 8–10 ചതുരശ്ര കിലോ മീറ്റർ വലിപ്പമുള്ള പത്ത് റീഫുകൾ (കോൺക്രീറ്റ്) വികസിപ്പിച്ചെടുത്തിട്ടുണ്ട്. ഉദ്യോഗസംബ

സ്ഥമായ മത്സ്യബന്ധനവും വിനോദ പ്രവർത്തനങ്ങളും പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നതിനായി ഇസ്രായേൽ അടിസ്ഥാനപരമായി പവിഴപ്പുറ്റുകളെ വിന്യസിച്ചു. സംരക്ഷണം, ഉൽപ്പാദനം, പ്രാഥമിക ലക്ഷ്യമായി ട്രോളിംഗിനെ തടസ്സപ്പെടുത്തുക എന്നിവ ലക്ഷ്യമിട്ട് 70–ലധികം സ്ഥലങ്ങളിൽ ഇറ്റലി ഈ പരിപാടി വികസിപ്പിച്ചെടുത്തിട്ടുണ്ട്. സംരക്ഷണം, ഉൽപ്പാദനം, ട്രോളിംഗ് എന്നിവ ലക്ഷ്യമിട്ട് ആർട്ടിഫിഷ്യൽ റീഫ്സ് പ്ലെയ്സ്മെന്റു മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങൾ പിന്തുടർന്ന് 103 ലധികം സൈറ്റുകൾ പൂർത്തിയാക്കി ഗ്രൂപ്പിലെ മുൻപന്തിയിൽ എത്തിനിൽക്കുന്നത് സ്പെയിൻ ആണ്. ട്രോളിംഗ് തടയുന്നതിനും കടൽ പുല്ല് ഇടങ്ങൾ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനുമായി ജെ. ഐ. സി. എ ഫണ്ടുകളുടെ പിന്തുണയോടെ ടുണീഷ്യ ചില പദ്ധതികൾ വികസിപ്പിച്ചു.

### ജിബ്രാൾട്ടർ കടലിടുക്കിലെ പോർച്ചുഗലിലെ പമ്പരാഗത മത്സ്യബന്ധനത്തിന്റെ സുസ്ഥിരത

പോർച്ചുഗീസ് ഫിഷറീസ് ആൻഡ് മറൈൻ സയൻസ് ലാബ്–ഐപിഐഎംഎആർ തെക്കൻ പോർച്ചുഗൽ–അൽഗാർവെയിൽ കൃത്രിമ പരുകൾ വിന്യസിച്ചു. 1990–കളുടെ തുടക്കത്തിൽ ഉയരമുള്ള ഘടനകളോടെ അവയെ സംരക്ഷണത്തിനായി വിന്യസിക്കുകയും പിന്നീട് ചെറിയ വലിപ്പത്തിലുള്ള പ്രൊഡക്ഷൻ റീഫ് മൊഡ്യൂളുകൾ അവതരിപ്പിക്കുകയും ചെയ്തു. ഏകദേശം 70 ചതുരശ്ര കിലോമീറ്റർ പ്രദേശത് 45 ച.കി.മീ. ൽ 21,500 യൂണിറ്റുകൾ നിർമിച്ചു. 1980 കളിൽ മത്സ്യബന്ധന കപ്പലുകളിൽ 50% ഗണ്യമായി കുറഞ്ഞു, കൃത്രിമ റീഫുകൾ അവതരിപ്പിച്ചതിനുശേഷം പരമ്പരാഗത മത്സ്യബന്ധനവും ഉപജീവനമാർഗവും പുനരുജ്ജീവിപ്പിച്ചു. 8.2 കിലോമീറ്റർ നീളവും 1.5 കിലോമീറ്റർ വീതിയുമുള്ള യൂറോപ്പിലെ ഏറ്റവും വലിയ റീഫാണിത്. ഈ മേഖലയിൽ നിന്നുള്ള മത്സ്യ ഉൽപ്പാദനം 15 വർഷമായി തുടർച്ചയായി വർദ്ധിച്ചു വരുന്നതായി കണക്കുകൾ രേഖപെടുത്തുന്നു

മുങ്ങിയ കപ്പലുകളും തുടർന്ന് ബാരേജുകളും ഉപയോഗിച്ച് എഴുപതുകളിൽ മെക്സിക്കോ–യുക്കാറ്റൻ ഉപദ്വീപ് കൃത്രിമ റീഫ് പ്രോഗ്രാമുകൾ ആരംഭിച്ചു. പിന്നീട് 1985ൽ കാംപെച്ചെയിൽ മത്സ്യ ഉൽപാദനത്തിനുള്ള 24 മൊഡ്യൂളുകൾ അവതരിപ്പിച്ചു. മത്സ്യ ഉൽപ്പാദന നിരക്ക് 10 മടങ്ങ് വർദ്ധിക്കുകയും ഇനങ്ങളുടെ സമൃദ്ധി വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്തു. ഔദ്യോഗിക കണക്കു പ്രകാരം 23 ഇനങ്ങളിൽ നിന്ന് 49 ഇനങ്ങളായി മത്സ്യ സമ്പത്തു ഉയർന്നു.

### ജാപ്പനീസ് അനുഭവം

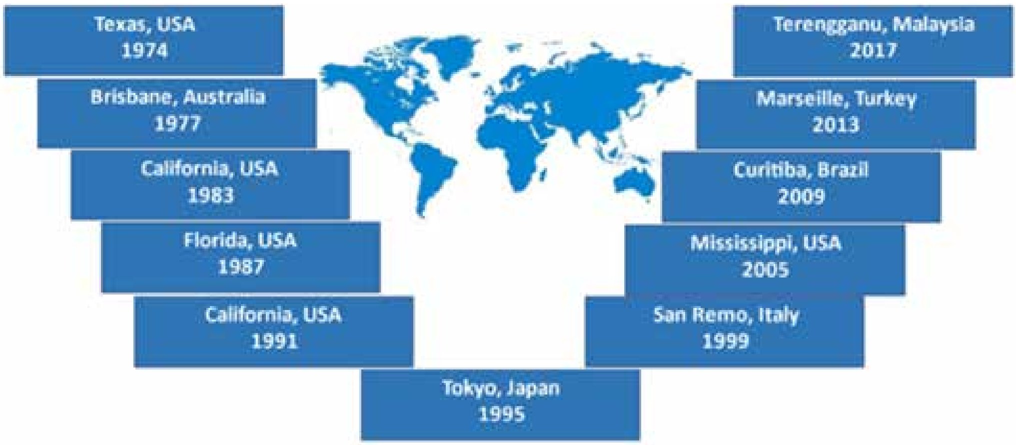
1952–ൽ ആരംഭിച്ച കല്ലുകൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള പ്രാരംഭ വിന്യാസങ്ങൾ മെച്ചപ്പെട്ട മത്സ്യക്കൂട്ടത്തിനും, കടൽത്തീര, വേലിയേറ്റ മേഖലകളിലെ ലളിതമായ മത്സ്യബന്ധനത്തിനും സഹായിച്ചു. 1974 ൽ കോസ്റ്റൽ ഫിഷിംഗ് ഗ്രൗണ്ട് ഇംപ്രൂവ്മെന്റ് ആൻഡ് ഡെവലപ്മെന്റ് നിയമം അവതരിപ്പിക്കുകയും 2001 ആയപ്പോഴേക്കും സംരക്ഷണം, ഉൽപ്പാദനം, കടൽപ്പായൽ, നഴ്സറി, തീരദേശ സമുദ്ര ഇനങ്ങൾ,

പ്രജനനം, അക്വാകൾച്ചർ, മേച്ചിൽപ്പുറങ്ങൾ തുടങ്ങിയ വിവിധ ലക്ഷ്യങ്ങളുമായി അവർ 20,000 സൈറ്റുകൾ വിന്യസിക്കുകയും ചെയ്തു.

### യുഎസ്എയിലെ വിർജീനിയ ബീച്ചിലെ കൃത്രിമ റീഫുകൾ

സമീപകാല സംഭവവികാസങ്ങളിൽ, അസ്ഫാൽറ്റ്, മെറ്റൽ വയർ എന്നിവ പോലുള്ള നിരോധിത ഇനങ്ങളാൽ തീർത്ത റീഫുകൾ സംസ്ഥാന നിയമത്തിന്റെ ലംഘനമാണെന്ന് കണ്ടെത്തിയതിനെത്തുടർന്ന് വിർജീനിയ ബീച്ചിലെ ലിൻഹേവൻ നദിയിലെ നിരവധി സൈറ്റുകളിൽ നിന്ന് എല്ലാ കൃത്രിമ റീഫ് വസ്തുക്കളും നീക്കം ചെയ്യാൻ 2022 ജൂലൈയിൽ ചെസാപീക്ക് ബേ ഫൌണ്ടേഷനോട് വിർജീനിയ മറൈൻ റിസോഴ്സ് കമ്മീഷൻ ഉത്തരവിട്ടു. റീഫ് നിർമ്മാണത്തിന് ശരിയായ വസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതിൽ ജാഗ്രത പാലിക്കേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യകതയും കൃത്രിമ റീഫ് അത് സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്ന ആവാസവ്യവസ്ഥയെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കില്ലെന്ന് ഉറപ്പാക്കേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യകതയും ഈ സംഭവം ഉദാഹരിക്കുന്നു.

**ചിത്രം. 7. വിവിധ ആവശ്യങ്ങൾക്കായി വിവിധ രാജ്യങ്ങളിൽ വിന്യസിച്ചിരിക്കുന്ന**




**ചിത്രം. 8. കൃത്രിമ പാറകളെയും അനുബന്ധ ജല ആവാസവ്യവസ്ഥകളെയും കുറിച്ച് ലോകമെമ്പാടുമുള്ള കാരാ (CARAH) കോൺഫറൻസുകൾ**

# കൃത്രിമ പാര് പരിമാണങ്ങളുടെ രൂപകൽപ്പന, നിർമ്മാണം, പരിശോധന

ജോ കെ കിഴക്കുടൻ, ശോഭ ജോ കിഴക്കുടൻ, രമ്യ എൽ, പി. സേനാപതി.

കാറുകൾ, ബോട്ടുകൾ, വിമാനങ്ങൾ, ടാങ്കുകൾ, ടയറുകൾ, വീട്ടുപകരണങ്ങൾ, ഓയിൽ റിഗുകൾ, പൊളിക്കൽ വസ്തുക്കൾ തുടങ്ങിയ മാലിന്യങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനുള്ള അവസാനമായാണ് കൃത്രിമ റീഫുകൾ മുമ്പ് കരുതിയിരുന്നത്. ഈ വസ്തുക്കൾ ഒരു സ്ഥാലം നികത്തലിനു ഉപേക്ഷിക്കുന്നതിനേക്കാൾ കടലിൽ തള്ളുന്നത് പലപ്പോഴും വളരെ ചിലവ് കുറഞ്ഞതാണ്. 1900 കളുടെ തുടക്കത്തിൽ നിർമ്മിച്ച റീഫ് ഘടനകളിൽ പലതും ഒരുപക്ഷേ മോശപ്പെട്ട സ്ക്രാപ്പ് വസ്തുക്കളിൽ നിന്നും നിർമിച്ചവ ആയിരുന്നു. ഈ അധിക ഘടനകളിലിൽ നിന്നുള്ള പദാർത്ഥങ്ങൾ സമുദ്ര മലിനീകരണത്തിന് കാരണമാകുമെന്നും പ്രകൃതിദത്ത മത്സ്യ ആവാസവ്യവസ്ഥയെ നശിപ്പിക്കുമെന്നും മനസ്സിലാക്കിയപ്പോൾ ശാസ്ത്രജ്ഞർക്കിടയിൽ ആശങ്ക വർദ്ധിച്ചു. കൃത്രിമ റീഫുകൾ നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ മലിനീകരണം ഇല്ലാതാക്കാൻ നന്നായി വൃത്തിയാക്കണം. കൊടുങ്കാറ്റിൽ നീങ്ങാതിരിക്കാൻ വേണ്ടത്ര ഭാരമുള്ളതും കേടുപാടുകൾ സംഭവിക്കാത്തതും തകർക്കപ്പെടാത്തതുമായ വസ്തുക്കളിൽ നിന്ന് നിർമ്മിച്ചതുമായിരിക്കണം അവ.

**കൃത്രിമ പാര് നിർമ്മാണം**

ഒരു തീരപ്രദേശത്ത് കൃത്രിമ പാറകൾ സ്ഥാപിക്കുന്നതിന് മുമ്പ് ഉറപ്പുവരുത്തേണ്ട രണ്ട് പ്രധാന വ്യവസ്ഥകൾ ഇവയാണ്-(i) നിർദ്ദിഷ്ടസ്ഥാലത്തിന്റെ അനുയോജ്യത, (ii) രൂപകൽപ്പന, നിർമാണ സാമഗ്രികൾ, കടലിൽ ഉറപ്പിച്ചു നിർത്തുക എന്നിവയിൽ റീഫ് ഘടനയുടെ അനുയോജ്യത. ഈ സാഹചര്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും വിട്ടുവീഴ്ച ചെയ്യുന്നത് റീഫിലൂടെ സാധ്യമായ അനുകൂല ഫലങ്ങൾ വിപരീതമാക്കുന്നതിന് കാരണമാകും. പുരാതന കാലം മുതൽ ലോകമെമ്പാടും കൃത്രിമ പാരുകളും മത്സ്യസമാഹരണ ഉപകരണങ്ങളും ഉപയോഗിക്കുന്നതായി അറിയപ്പെടുന്നുണ്ടെങ്കിലും, പരിസ്ഥിതി സൗഹൃദ റീഫിന്റെ രൂപകൽപ്പനയും വികസനവും ഒരു വെല്ലുവിളിയായി തുടരുന്നു.

കൃത്രിമ പാരുകളുടെ സ്ഥിരതയും സങ്കീർണ്ണതയും ആശ്രയിച്ച് അതിനോട് ചേർന്ന് വളരുന്ന ജീവികളും അവയുടെ എണ്ണവും വ്യത്യസപ്പെടുന്നത് കാണാം. കൂടുതൽ സങ്കീർണ്ണമാകുമ്പോൾ, തത്ഫലമായുണ്ടാകുന്ന ജീവിവർഗ്ഗ സമൂഹം കൂടുതൽ വൈവിധ്യമാർന്നതായിരിക്കും. വിവിധ തരം മത്സ്യവിഭവങ്ങളുടെ ഇനങ്ങളും എണ്ണവും നിർണയിക്കുന്നതിൽ മുഖ്യ പങ്ക് വഹിക്കുന്നത് തുറസ്സുകളുടെ പ്രേത്യക ക്രമീകരണം, എണ്ണം, വലുപ്പം എന്നിവയാണ്. തുടക്കസമയത്ത് ലാർവ അടിയുന്നതിന് അനുകൂലമായ ആവാസവ്യവസ്ഥ ആയിട്ടാണ് പാരിനെ തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നതെങ്കിലും

കാലക്രമേണ ഇത് മാറ്റത്തിനു വിദേയമാകുന്നു. യഥാർത്ഥ പയനിയർ (ആദ്യം പെരുകുന്ന) സ്പീഷീസിനെ അപേക്ഷിച്ച് റീഫിലെ ഒരു പ്രത്യേക പ്രദേശത്ത് നന്നായി പൊരുത്തപ്പെടുന്നത് വേറിട്ടൊരു ജീവിയാകാം. അതിനാൽ, പാരിസ്ഥിതിക ഘടകങ്ങൾ മാറുന്നതുവരെ, അത് പയനിയർ ജീവിയോടും സാധ്യതയുള്ള മറ്റ് സഹജീവികളോടും മത്സരിക്കുകയും സ്ഥാനഭ്രംശം വരുത്തുകയും ചെയ്യും. എണ്ണത്തിൽ കുറവും എന്നാൽ ആകാരവലിപ്പമുള്ള ജീവികൾ ചെറിയ മറ്റ് ജീവികളെ വേട്ടയാടുന്നത് ഒരു കൃത്രിമ പാരിന്റെ കോളനിവൽക്കരണത്തിന്റെ സവിശേഷതയാണിത്. കടൽത്തീരത്തിന്റെ വലിയ തിരശ്ചീന ഇടം ഉൾക്കൊള്ളുന്നതിനാൽ പുതുമീൻ ആഗമനത്തിന് ചെറിയ പാരുകൾ മികച്ചതാണെന്ന് വിശ്വസിക്കപ്പെടുന്നു (Pickering 1994). ബോൺസാക്കിന്റെ 1994 ലെ പഠനമനുസരിച്ച് മത്സ്യബന്ധനത്തെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നതിന് വലിയ പാരുകൾ മികച്ചതാണെന്ന് കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്, അതേസമയം നിരവധി ചെറിയ പാരുകൾ പുതുമീൻ ആഗമനത്തിലൂടെ വൈവിധ്യം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നു. പാര് സാമഗ്രികൾ കൂടുതൽ ചിതറിക്കിടക്കുമ്പോൾ, തിരശ്ചീന വ്യാപനം കൂടുതലായിരിക്കും, അതിനാൽ, ജീവികളെ സ്ഥിരപ്പെടുത്തുന്നതിനു ള്ള ആകർഷണ ശേഷി കൂടുതലായിരിക്കും. കൃത്രിമ പരുകളുടെ വലുപ്പത്തിനനു സരിച്ച് അതുൾക്കൊള്ളുന്ന ജൈവവൈവിദ്ധ്യം വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതായി കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്.

അതിനാൽ, ഘടനയുടെ നിലനിൽപ്പിനും ആവശ്യമുള്ള ജൈവ ഇനങ്ങളുടെ സാന്നിധ്യത്തിനും ഒരു പാരിന്റെ രൂപകൽപ്പന നിർണായകമാണ്. ടയറുകൾ, മരം, കോൺക്രീറ്റ്, പിവിസി, ഫൈബർഗ്ലാസ്, പ്ലാസ്റ്റിക്, ലോഹം, പൾവറൈസ്ഡ് കൽക്കരി ചാരം, മറൈൻ അലോയ്കൾ തുടങ്ങി നിരവധി വ്യത്യസ്ത വസ്തുക്കൾ കൃത്രിമ റീഫുകൾ സൃഷ്ടിക്കാൻ ഉപയോഗിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഈ വസ്തുക്കളുടെ ഉപയോഗം ലോകത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇനിപ്പറയുന്ന മാന ദണ്ഡങ്ങൾ പാര് നിർമ്മാണ സമയത്ത് പരിശോധിക്കാവുന്നതാണ് [1] അഭികാമ്യമായ വസ്തുക്കളുടെ ലഭ്യത, [2] അനുവദനീയമായ നിർദ്ദിഷ്ട സ്ഥലവുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്ന വസ്തുക്കൾ, [3] കനത്തതും വലുതുമായ വസ്തുക്കളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഉയർന്ന ഗതാഗതച്ചെലവ് ഒഴിവാക്കൽ, [4] വിന്യാസത്തിന്റെ എളുപ്പം, [5] ഉയർന്ന തിരമാലകൾ ഉള്ള തീരപ്രദേശങ്ങളിൽ പാരിന്റെ സ്ഥിരത, [6] റീഫ് ഘടനകളിൽ പരമ്പരാഗത വാണിജ്യാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള മത്സ്യബന്ധന ഇടപെടൽ കുറയ്ക്കുക, [7] പാര് നി ർമ്മാണ സാമഗ്രികളുടെ ദീർഘായുസ്സ്, [8] ദീർഘദൂര ചെലവും ആനുകൂല്യങ്ങളും, [9] വിനോദ സന്ദർശകർക്കും/അല്ലെങ്കിൽ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾക്കും എളുപ്പത്തിലും സുരക്ഷിതമായും കൃത്രിമ പാരുകൾ ലഭ്യമാക്കണം.

**പട്ടിക 1. കൃത്രിമ പാരുകളുടെ ഉദ്ദേശ്യ–നിർദ്ദിഷ്ട സ്ഥാനം**

| ഉദ്ദേശം | സ്ഥാനം |
|---|---|
| ചെറിയ ബോട്ട് ഉപയോഗിക്കുന്ന മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾ | സംരക്ഷിത പ്രദേശം അല്ലെങ്കിൽ ഒരു തുറമുഖത്തിന്റെയോ കുഗ്രാമത്തിന്റെയോ ഏതാനും മൈലുകൾക്കുള്ളിൽ (within MFRA) |
| വലിയ ബോട്ട് ഉപയോഗിക്കുന്ന മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾ (ഹെഡ് അല്ലെങ്കിൽ ചാർട്ടർ) | വിദൂര പാരുകൾ |

യൂറോപ്പിലും ജപ്പാനിലും കോൺക്രീറ്റാണ് പ്രധാന പാര് നിർമ്മാണ വസ്തു. ജപ്പാനിൽ ഇതിന് പുറമെ സ്റ്റീൽ, ഫൈബർഗ്ലാസ് എന്നിവയും ഉപയോഗിക്കുന്നു. നിലവാരം കുറഞ്ഞ കൃത്രിമ പാര് നിർവ്വഹണ പദ്ധതികൾ പിന്തുടരുന്ന രാജ്യങ്ങളിലാണ് ടയറുകൾ ഉപയോഗിച്ചുകാണപ്പെടുന്നത്. ഓസ്ട്രേലിയ, ജമൈക്ക, ഫിലിപ്പീൻസ് എന്നിവിടങ്ങളിൽ ടയറുകൾ വിഷരഹിതമായ മോടിയുള്ള വസ്തുക്കളായി കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു. അമേരിക്കയും യൂറോപ്പും ടയറുകളെ മലിനീകരണ ഉറവിടമായി കാണുന്നു, എന്നിരുന്നാലും, യുണൈറ്റഡ് സ്റ്റേറ്റ്സ് അവസരങ്ങൾക്കനുസരിച്ചു മറ്റ് വസ്തുക്കളുടെ ഉപയോഗം തുടരുന്നു. കൃത്രിമ പാരുകളുടെ നിർമ്മാണത്തിനായി മാത്രം നിർദ്ദേശിച്ചിട്ടുള്ള വസ്തുക്കളുടെ ഉപയോഗത്തിൽ ലോകമെമ്പാടും കാര്യമായ മാറ്റം ഉണ്ടായിട്ടുണ്ട്. ഇത് മികച്ച രൂപകൽപ്പനകളും അതുവഴി കൂടുതൽ ഫലപ്രദമായ പാരുകളും നിർമ്മിക്കുവാൻ സഹായിക്കുന്നു. തീരപ്രദേശങ്ങൾ സംരക്ഷിക്കുക എന്നതുപോലുള്ള ഒരൊറ്റ ഉദ്ദേശത്തോടുകൂടിയോ അല്ലെങ്കിൽ മറ്റ് നിരവധി ലക്ഷ്യങ്ങൾക്കുവേണ്ടിയോ അവ പ്രത്യേകമായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്യാൻ കഴിയും. കൃത്രിമ പാരുകളുടെ നി ർമ്മാണത്തിന് കോൺക്രീറ്റ് വളരെ അനുയോജ്യമാണെന്നു കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഇത് സമുദ്രജലത്തിൽ നശിക്കുന്നില്ല, സമതുലിത പി. എച്ച് നിലനിത്തും, എളുപ്പത്തിൽ രൂപപ്പെടുത്താം, സ്ഥിരത ഉറപ്പുതരുന്നു, പക്ഷേ വിന്യാസ സ്ഥലത്തേക്ക് കൊണ്ടുപോ കാൻ പ്രയാസമാണ്. പ്രകൃതിദത്ത പാരുകളുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്താവുന്ന ഘടനയിൽ കോൺക്രീറ്റ് നിർമ്മിക്കാനും തന്മൂലം പ്രകൃതിദത്ത പാരുകൾക്ക് സമാനമായ ജീവി സമൂഹങ്ങൾ വികസിപ്പിക്കാനും കഴിയും (Pickering 1997). ആവശ്യാനുസരണം രൂപകൽപ്പന ചെയ്തെടുക്കാൻ പിവിസിയും മറ്റ് പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളും അനുയോജ്യമാണ്, അവ ജീർണിക്കുന്നില്ല, എളുപ്പത്തിൽ കൊണ്ടുപോകാം,പക്ഷേ അവയുടെ ഭാരക്കുറവ് കാരണം സ്ഥിരതയില്ല,സാധാരണയായി മിനുസമാർന്ന പ്രതലം ആണ്. എന്നാൽ ചില ചോദ്യങ്ങൾക്കുള്ള ഉത്തരങ്ങൾ കൂടി മേല്പറഞ്ഞ ഘടനകൾ നൽകേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഈ ഘടന താഴേക്കുള്ള വീഴ്ചയെ നേരിടുമോ? ഒരിക്കൽ താഴെ എത്തിക്കഴിഞ്ഞാൽ ഈ ഘടനകൾ പ്രവാഹങ്ങൾ, കുഴികൾ, കൊടുങ്കാറ്റുകൾ എന്നിവയുടെ സമ്മർദ്ദങ്ങളെ നേരിടുമോ?. ശക്തമായ ജലതരംഗങ്ങൾ

മൂലമുള്ള ഉരസൽ പോലുള്ള ഘടകങ്ങളും പരിഗണിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. കൃത്രിമ പരുകളുടെ അരികുകൾക്ക് കീഴിൽ ഉണ്ടായേക്കാവുന്ന ഇത്തരം ഉരസൽ പാരുകൾ മണ്ണിനടിയിൽ മൂടപെടുന്നത്തിനു കാരണമാകും. ഇത് പാരിൻറെ അടിഭാഗത്തുള്ള നിഗൂഢ ജീവികൾക്ക് കുഴികൾ ഉണ്ടാക്കാനും കാരണമാകും. വളരെ സങ്കീർണ്ണമായ ഘടനകളായി നിർമ്മിക്കാൻ കഴിയും എന്നതാണ് ഉരുക്കിന്റെ ഒരു പ്രധാന സവിശേഷത. ഇത് വളരെ ഭാരമുള്ളതും തരംഗപ്രവർത്തനത്താൽ എളുപ്പത്തിൽ നീങ്ങാത്തതും എന്നാൽ സമുദ്രജലത്തിൽ നശിക്കുന്നതുമാണ്. മുകളിൽപറഞ്ഞിരിക്കുന്ന ഓരോ നിർമ്മാണ വസ്തുക്കൾക്കും ഗുണങ്ങളും ദോഷങ്ങളുമുണ്ട്.

റീഫ് നിർമ്മാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ വളരെ ജാഗ്രതയോടെ തിരഞ്ഞെടുക്കണം. പാരുകൾ വിന്യസിച്ചിരിക്കുന്നതിന് ഉദ്ദേശിച്ചിട്ടുള്ള സമുദ്രജലത്തിന്റെ ഗുണനിലവാരം ഉറപ്പാക്കാൻ ആഗോളതലത്തിലും ദേശീയതലത്തിലും വികസിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള മാനദണ്ഡങ്ങൾ പാലിക്കണം . അപകടകരമായ വസ്തുക്കളുടെ ഉപയോഗം എന്തുവിലകൊടുത്തും ഒഴിവാക്കണം. വെള്ളത്തിൽ പൊന്തിനിൽക്കുന്ന അസ്ഫാൽറ്റ്, ലോഹ വയർ തുടങ്ങിയ നിരോധിത ഇനങ്ങൾ കൃത്രിമ പാരുകളിൽ കണ്ടെത്തിയതിനെത്തുടർന്ന് 2022 ജൂലൈയിൽ അമേരിക്കയിൽ, വിർജീനിയ ബീച്ചിലെ ലിൻഹേവൻ നദിയിലെ നിരവധി സൈറ്റുകളിൽ നിന്ന് എല്ലാ കൃത്രിമ റീഫ് വസ്തുക്കളും നീക്കം ചെയ്യാൻ ചെസാപീക്ക് ബേ ഫൌണ്ടേഷനോട് ഉത്തരവിട്ടു.

പാര് നിർമ്മാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കേണ്ട വസ്തുക്കളെ നിർണ്ണയിക്കുന്ന ഒരു പ്രധാന ഘടകമാണ് വിന്യാസ മേഖലയുടെ അന്തരീക്ഷം. വലിയ ആഴത്തിലോ അല്ലെങ്കിൽ ദുർബലമായ പ്രവാഹങ്ങളുള്ള സംരക്ഷിത പ്രദേശങ്ങളിലോ ഉള്ള കൃത്രിമ പാരുകൾ അവിശ്വസനീയമാംവിധം സ്ഥിരതയുള്ളതായിരിക്കണമെന്നില്ല. എന്നിരുന്നാലും, ജലതരംഗത്തിന്റെയും നീരൊഴുക്കിന്റെയും അളവ് കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് റീഫ് ഘടന കൂടുതൽ സ്ഥിരതയുള്ളതായിരിക്കും. കടൽത്തീരത്തിന്റെ കെട്ടുറപ്പ്, മണ്ണിന്റെ ശക്തി എന്നിവയും കൃത്രിമ പാരിന്റെ രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്വാധീനം ചെലുത്തുന്നു. സമുദ്രത്തിന്റെ അടിഭാഗം എക്കലുകളുടെ കട്ടിയുള്ള പാളിയാൽ മൂടപെട്ടതാണെങ്കിൽ അതിൽ മുങ്ങി ഒരു കനത്ത റീഫ് താഴേക്ക് അപ്രത്യക്ഷമാകും. ഈ സാഹചര്യത്തിൽ, ഭാരം കുറഞ്ഞ റീഫ് നിർമ്മാണ സാമഗ്രികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതാണ് ഉചിതം.

കൃത്രിമ പാരുകളുടെ ആകൃതിയും വലുപ്പവും അതിന് ചുറ്റുമുള്ള പ്രദേശത്തിന്റെ ഭൗതിക സവിശേഷതകൾക്ക് അനുസൃതമായി തിരഞ്ഞെടുക്കാവുന്നതാണ്, പ്രത്യേകിച്ച് പാരിലൂടെയും അതിന് ചുറ്റുമുള്ളതുമായ പ്രവാഹങ്ങൾക്കനുസരിച്ച്. ഒരു ജലപ്രവാഹത്തിന്റെ പാതയിൽ ഒരു കൃത്രിമ പാര് സ്ഥാപിക്കുമ്പോൾ ഘടനയുടെ സുഷിരതയെ ആശ്രയിച്ച് ജലപ്രവാഹത്തിന്റെ ഗതി വ്യത്യസ്ത അളവുകളിലേക്ക് മാറുന്നു . അത്തരം ഒരു പാരിന് പിന്നിൽ ശക്തികുറഞ്ഞ നീരൊഴുക്കോടുകൂടിയതോ അല്ലെങ്കിൽ ഒഴുക്കില്ലാത്തതോ ആയ ഒരു കവചിത പ്രദേശം ഉണ്ടാകും (shadow-

wake region). നീരൊഴുക്കിനോട് സ്ഥിരമായി മല്ലിടൽ ആവശ്യമില്ലാത്ത ഒരു പ്രദേശം ഉറപ്പാക്കുന്ന ഇത്തരം പാരുകൾ മത്സ്യങ്ങളെ ആകർഷിക്കുന്നതിൽ മുൻപന്തിയിലാണ്. ജലത്തിലുണ്ടാകുന്ന പ്രക്ഷുബ്ധതയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട സമ്മർദ്ദത്തിലെ ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകൾ സൃഷ്ടിക്കുന്ന ഈ പ്രദേശത്ത് മത്സ്യ കൂട്ടം വരുമെന്നതിൽ തർക്കമില്ല.

കൂടുതൽ പ്രദേശത്തേക്ക് വ്യാപിച്ചികിടക്കുന്ന പാരുകളിൽ നിരവധി ആവാസവ്യവസ്ഥകൾ ഉണ്ടാകാനുള്ള സാധ്യതയുണ്ട്. മൊത്തം സ്പീഷീസുകൾ, എണ്ണം, ലഭ്യത എന്നിവയെ ഗണ്യമായി സ്വാധീനിക്കുന്ന ഒരു ഘടകമാണ് പാരിന്റെ വലിപ്പം. ചെറിയ പാരുകളിൽ കൂടുതൽ മത്സ്യ വൈവിദ്ധ്യം ഉണ്ടാകുമ്പോൾ വലിയ പാരുകൾക്ക് വലിപ്പമേറിയ, എന്നാൽ കുറവുള്ള മത്സ്യങ്ങളുടെ സാന്ദ്രത ഉണ്ടായിരിക്കും. ഒന്നിലധികം ചെറിയ പാരുകൾക്ക് തുല്യ വസ്തുക്കളുള്ള ഒരു വലിയ പാരിലുള്ളതിനേക്കാൾ കൂടുതൽ ജീവികളെയും സ്പീഷീസുകളെയും പിന്തുണയ്ക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നു. ഒരു വർഷത്തിനുള്ളിൽ വ്യത്യസ്ത സമയങ്ങളിൽ സൃഷ്ടിക്കപ്പെട്ട കൃത്രിമ പാരുകൾ കുറഞ്ഞത് ഒരു വർഷമെങ്കിലും വെള്ളത്തിൽ കഴിഞ്ഞതിന് ശേഷം അടിസ്ഥാനപരമായി ഒന്നുതന്നെയാണെന്ന് കണക്കാക്കാം. വ്യത്യസ്ത കാലാവസ്ഥകളിൽ വ്യത്യസ്ത ജീവജാലങ്ങൾ പാരുകളിൽ പെരുകുന്നതിനാലായിരിക്കാം ഇങ്ങനെ കണക്കാക്കുന്നത്. അടിഭാഗം വലുതായിരിക്കുന്ന പാരിൽ അടിത്തട്ട് മത്സ്യയിനങ്ങൾ കൂടുതലായി കാണപ്പെടുന്നു, എന്നാൽ പാരിന്റെ ഉയരം അവയുടെ എണ്ണത്തെ സാധാരണയായി ബാധിക്കാറില്ല. കൂടുതൽ ലംബമായ പാരിനെയാണ് ഇടത്തരം വലിപ്പമുള്ള മീനിനങ്ങൾ ഇഷ്ടപ്പെടുന്നത്. പാരിന്റെ വലിപ്പം ജൈവാംശത്തിനെയും, മൊത്തം ജീവിവർഗങ്ങളുടെ എണ്ണത്തെയും ഗണ്യമായി സ്വാധീനിക്കുന്നുവെന്ന് നിരവധി പഠനങ്ങൾ തെളിയിച്ചിട്ടുണ്ട്, കഷണങ്ങളായി വിഭജിക്കുന്നതിനേക്കാൾ ഒരു ഘടനയായി രൂപപ്പെടുമ്പോഴാണ് കൃത്രിമ പാരുകളുടെ കാര്യക്ഷമത വളരെ കൂടുതലാകുന്നത് (ജശരസലൃശിഴ, 1996). കൂടുതൽ സങ്കീർണ്ണമായ കൃത്രിമ പാരുകൾ മികച്ച ആകർഷണ കേന്ദ്രങ്ങളാണെന്നും ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ചെറുതും എന്നാൽ സങ്കീർണ്ണവുമായ നിരവധി കൃത്രിമ പാരുകളിൽ ഒരൊറ്റ വലിയ സങ്കീർണ്ണ പാരിനേക്കാൾ കൂടുതൽ സ്പീഷീസുകൾ ഉണ്ടെന്ന് മറ്റൊരു പഠനത്തിൽ കണ്ടെത്തി.

**പട്ടിക 2. വിവിധതരം പേരുകളും അനുബന്ധ ഇനങ്ങളും**

| പാരുകളുടെ തരം | സ്പീഷീസ്/ജൈവ വിഭവങ്ങൾ |
|---|---|
| താഴ്ന്ന നിലയിലുള്ള പാരുകൾ–പ്രധാനമായും കായിക–മത്സ്യബന്ധനത്തിനായുള്ള | അടിത്തട്ട് ഇനങ്ങളായ കടൽ ബാസുകൾ, കാലാവകൾ, സ്നാപ്പറുകൾ, ഞണ്ടുകൾ, ലോബ്സ്റ്ററുകൾ, നങ്കുകൾ, കടൽ ട്രൗട്ടുകൾ, കുട്ടൻ മീനുകൾ |

| | |
|---|---|
| ഉയർന്ന നിലയിലുള്ള പാരുകൾ–ഉൽ പാദനക്ഷമത വർദ്ധിപ്പിക്കുക | സമുദ്രോപരിതല സ്പീഷീസുകൾ: അയല, കൊഴിയാള, ബ്ലൂഫിഷ്, സ്പേ ഡ്ഫിഷുകൾ, ആമ്പർജാക്ക്, ചൂരകൾ, ശീലാവുകൾ, മോദ |
| ഫ്ലോട്ടിംഗ് പാരുകൾ | സമുദ്രോപരിതല സ്പീഷീസുകൾ |
| താഴ്ന്നതും ഉയർന്നതുമായ നിലയിലുള്ള പാരുകളുടെ സംയോജനം | അടിത്തട്ടിലും ഉപരിതലത്തിലും ഉള്ള മത്സ്യ ഇനങ്ങൾക്ക് ഫലപ്രദമണ് |

പാര് നിർമ്മാണം അല്ലെങ്കിൽ അതിന്റെ സ്ഥാപിക്കൽ എന്നിവ ആസൂത്രണം ചെയ്യുമ്പോൾ എഞ്ചിനീയറിംഗ് വശങ്ങളും കൃത്രിമ പാരിന്റെ വ്യാപ്തിയും പരിഗണിക്കുന്നത് കാലക്രമേണ സ്ഥിരതയും പ്രതീക്ഷിക്കുന്ന പാരിസ്ഥിതിക നേട്ടവും പ്രധാനാം ചെയ്യുന്നു. വളരെ ലളിതമായ പാര് പരിമാണങ്ങൾ (ഉദാ: പാറകൾ അല്ലെങ്കിൽ കടൽത്തീരത്ത് സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്ന ഒറ്റവസ്തുകൊണ്ടുള്ള മനുഷ്യനിർമ്മിത സമചതുരങ്ങൾ) മുതൽ നിരവധി വ്യത്യസ്ത വസ്തുക്കളാൽ നിർമ്മിച്ച സങ്കീർണ്ണമായ രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത ഘടനകൾ വരെ രൂപകൽപ്പന ചെയ്തെടുക്കാവുന്നതാണ് (ഉദാ: ഉരുക്ക്–കോൺക്രീറ്റ് , ഉരുക്ക്–ഫൈബർഗ്ലാസ്സ്). പാരിന്റെ ത്രിമാന സങ്കീർണ്ണത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനായി ലളിതമായ യൂണിറ്റുകൾ റീഫ് സ്ഥലങ്ങളിൽ സ്ഥാ പിക്കുന്നതുവഴി അടിത്തട്ട് ജീവികളുടെയും മറ്റ് മത്സ്യ ഇനങ്ങളുടെയും ലാർവകളെ ആകർഷിക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.ഇതേ ലക്ഷ്യത്തിനായി വ്യത്യസ്ത റീഫ് യൂണിറ്റുകൾ അല്ലെങ്കിൽ റീഫ് സെറ്റുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു കൃത്രിമ പാര് സൃഷ്ടിക്കാൻ സാധിക്കും. റീഫ് യൂണിറ്റുകളുടെയും റീഫ് സെറ്റുകളുടെയും ആകൃതി, ഉയരം, ഭാരം എന്നിവ അവയുടെ സ്ഥിരതയ്ക്കും ഈടിനും നിർണായകമാണ്.അവയുടെ ഭാരം താങ്ങാൻ കെൽപ്പുള്ള അടിത്തറ ഇല്ലാത്തതിനാൽ ഒട്ടുമിക്ക ഘടനകളും പൂർണ്ണമായും ചെളി നിറഞ്ഞ അടിത്തട്ടിൽ മുങ്ങുകയാണ് പലപ്പോഴും സംഭവിക്കുന്നത്. ശക്തമായ പ്രവാഹങ്ങളും തരംഗങ്ങളും കാരണം സങ്കീർണ്ണമായ പരിമാണങ്ങൾ തകർന്നേക്കാം. അതിനാൽ, ഉപരിതല വിസ്തീർണ്ണവും ഭാരവും തമ്മിലുള്ള അനുപാതം കൃത്രിമ റീഫ് യൂണിറ്റുകളുടെ സ്ഥിരതയ്ക്ക് നിർണായകമാണ്. കൃത്രിമ പാരുകൾക്കായി പ്രത്യേകമായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്തതും, പുതിയതും, പ്രാചീനവുമായ വസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിച്ചതുമായ പരിമാണങ്ങൾ അതുപോലെ തന്നെ പുതിയ സ്ഥലത്ത് അവ ഉപയോഗിക്കപെടുമ്പോൾ ഘടനകളുടെ രൂപകൽപ്പനയിലും സ്ഥലസംബന്ധമായ ക്രമീകരണത്തിലും വ്യത്യസ്ത സാങ്കേതിക പദ്ധതി സമീപനങ്ങൾ ആവശ്യമാണ്. മുൻകരുതൽ സമീപനമെന്ന നിലയിൽ, അവസരത്തിനൊത്ത ഘടനകൾ (ടയറുകൾ, കപ്പലുകൾ, ബസുകൾ, റിഗ് പൈപ്പുകൾ മുതലായവ) ദുർബ്ബലമായ പ്രകൃതിദത്ത ആവാസവ്യവസ്ഥകൾക്ക് സമീപം സ്ഥാപിക്കാതിരിക്കുവാൻ പ്രത്യേകം ശ്രദ്ദിക്കണം.

ജല പരിസ്ഥിതിയുടെ ഉൽപ്പാദനക്ഷമത വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും വിഭവങ്ങളുടെ സുസ്ഥിര വിനിയോഗം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുക എന്നതാണ് കൃത്രിമ പാരുകളുടെ മൊത്തത്തിലുള്ള ലക്ഷ്യം. അവസരോചിതമായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത കൃത്രിമ പാരുകൾക്ക് ജൈവസാന്ദ്രത വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ കഴിയും. പ്ലവകങ്ങൾ, ശ്ലേഷ്മോദരപ്രാണികൾ, സീയർച്ചിനുകൾ മത്സ്യം മുതലായവയുടെ നിലനിൽപ്പ്, വളർച്ച, പ്രെത്യുൽപ്പാദനം, മതിയായ ആവാസവ്യവസ്ഥയും അധിക ഭക്ഷണവും നൽകൽ എന്നിവ ഉറപ്പാക്കുന്നതിലൂടെ മനുഷ്യ ഉപഭോഗത്തിനുള്ള അവയുടെ ലഭ്യത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.ആവശ്യമുള്ള സ്പീഷീസുകളുടെ ജീവിത ഘട്ടങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യാനും ഇത്തരത്തിലുള്ള കൃത്രിമ റീഫ് ഉപയോഗിക്കാം.ചില പ്രദേശങ്ങളിൽ ചെറുമത്സ്യങ്ങളെ ആകർഷിക്കുവാനും മറ്റ് ചില മത്സ്യബന്ധന മേഖലകളിൽ വലിയ മത്സ്യങ്ങളെ ഒരുമിച്ച് കൊണ്ടുവരുന്നതിനും റീഫ് സഹായിക്കുന്നു

**കൃത്രിമ പാരുകളുടെ പ്രത്യേക പ്രയോഗങ്ങൾ ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു**

- ആനുപാതികമായ അഭയസ്ഥാനവും അധിക ഭക്ഷണവും ഉറപ്പാക്കി ചെറു മത്സ്യങ്ങളുടെ അതിജീവനം വർദ്ധിപ്പിച്ച് ക്ഷയിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന മത്സ്യസഞ്ചയത്തെ വീണ്ടെടുക്കൽ
- സ്ഥായിയായ മത്സ്യസഞ്ചയ സംയോജനത്തിലൂടെ പ്രാദേശിക മത്സ്യബന്ധനത്തിൻ്റെ മെച്ചപ്പെടുത്തൽ
- അമിതമായി ചൂഷണം ചെയ്യപ്പെട്ട വിഭവത്തിൽ നിന്നും മറ്റ് വിഭവങ്ങളിലേക്ക് മത്സ്യബന്ധനം വ്യതിചലിപ്പിക്കുക; ഉദാഹരണത്തിന്,
- ഒരു പ്രദേശത്തെ അടിത്തട്ടുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഇനങ്ങൾ അമിതമായി ചൂഷണം ചെയ്യപ്പെടുകയാണെങ്കിൽ, മത്സ്യബന്ധന ശ്രമത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗം ഉപരിതല അല്ലെങ്കിൽ പാര് ഇനങ്ങളിലേക്ക് വ്യതിചലിപ്പിക്കുവാൻ കൃത്രിമ പാരുകൾക്ക് കഴിയും
- മത്സ്യബന്ധന ശ്രമം കുറയ്ക്കുന്നതിനുള്ള നഷ്ടപരിഹാരം: ഒരു പ്രദേശത്ത് ട്രോളിംഗ് കുറയ്ക്കേണ്ട ആവശ്യമുള്ളപ്പോൾ കൃത്രിമ പാരുകളുടെ ഉത് പാദനം ഉപയോഗിക്കാം, മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾക്ക് കൂടുതൽ മത്സ്യബന്ധന പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ കടന്നുപോകാൻ അനുവദിക്കുന്ന തിരഞ്ഞെടുത്ത മത്സ്യബന്ധന പ്രവർത്തനങ്ങൾ പാരിൽ അവലംബിക്കാവുന്നതാണ്
- മതിയായ അധിവാസ ഇടം നൽകി പ്ലവകങ്ങളുടേയും, ശ്ലേഷ്മോദരപ്രാണികളുടേയും വിപുലമായ അക്വാകൾച്ചർ വികസനം ഉറപ്പാക്കുന്നു

ഉൽപ്പാദന കൃത്രിമ പാരുകൾക്കായി സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന മൊഡ്യൂളുകൾ ചിതറിക്കിടക്കുന്നതും വിവിധ രൂപത്തിലുള്ളതും വാസസ്ഥലങ്ങളിൽ ജീവികൾ എത്തിച്ചേരുന്നതിന് ലഭ്യമായ ഉപരിതലവും സ്ഥലങ്ങളും മതിയായ അളവിൽ ഉണ്ടായിരിക്കണം. സംരക്ഷണ റീഫ് യൂണിറ്റുകളിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമായി,

ഉൽപാദന യൂണിറ്റുകൾക്ക് അവയുടെ ഭാരവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് കൂടുതൽ വ്യാപ്തി ഉണ്ട്, ഇത് ത്രിമാന സങ്കീർണ്ണത സൃഷ്ടിക്കുകയും കടൽത്തീര ജീവികൾക്ക് കോളനിവത്കരിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഉപരിതലങ്ങൾ വികസിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പരുക്കൻ ഉപരിതലത്തിന്റെ ഘടന അടിത്തട്ട് വാസസ്ഥലം മെച്ചപ്പെടുത്തുകയും അഭയം നൽകുകയും കൂടുതൽ വൈവിധ്യത്തെ പിന്തുണയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. തൽഫലമായി, ഇത് മത്സ്യങ്ങളുടെ സംയോജനത്തെ ബാധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഭക്ഷണത്തിന്റെ ലഭ്യത, ഘടന, വൈവിധ്യം, പവിഴപ്പുറ്റിന്റെ സമൃദ്ധി എന്നിവയ്ക്ക് പുറമേ, മതിയായ അഭയകേന്ദ്രങ്ങളുടെ സാന്നിധ്യവും ഘടനകളുടെ രൂപവും മത്സ്യങ്ങളെ വളരെയധികം ബാധിക്കുന്നു. ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ ഗുണനിലവാരം മത്സ്യങ്ങളുടെ ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ തിരഞ്ഞെടുപ്പിനെ ബാധിക്കുകയും തൽഫലമായി, റീഫിലെ മത്സ്യ സംയോജനത്തേയും മത്സ്യസഞ്ജയ ചലനാത്മകതയെയും സ്വാധീനിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ, ഒരു സ്ഥിരമായ മത്സ്യസമൂഹത്തെ ഉൾക്കൊള്ളുന്നതിന്, ഒരു കൃത്രിമ പാര് ചെറുമീനുകൾക്കും വലിയ മത്സ്യങ്ങൾക്കും മതിയായ ആവാസവ്യവസ്ഥ നൽകണം. ഘടനാപരമായി സങ്കീർണ്ണമായ പ്രകൃതി അല്ലെങ്കിൽ കൃത്രിമ പരിതസ്ഥിതികളിലെ ഫ്രാക്ടൽ പാറക്കെട്ടുകളെക്കുറിച്ചുള്ള സിദ്ധാന്തത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി, വലിയ പൊത്തുകൾ ചെറിയവയേക്കാൾ വളരെ അപൂർവമാണ്. തൽഫലമായി, കൃത്രിമ പാരുകൾക്ക് പുറത്തേക്ക് കുടിയേറാൻ പ്രവണത കാണിക്കുന്നു വലിയ മീനുകളെക്കാളും, ചെറുതും ഇടത്തരവുമായ ജീവികളെ പാർപ്പിക്കാൻ കഴിയും. അതിനാൽ, വലിയ ദ്വാരങ്ങളുള്ള റീഫ് യൂണിറ്റുകൾ സ്ഥാപിക്കുന്നത് (പ്രത്യേകിച്ച് സംരക്ഷിത സമുദ്ര പ്രദേശങ്ങളിൽ) മത്സ്യബന്ധനത്തിലൂടെ മുട്ടമത്സ്യങ്ങളുടെ എണ്ണം കുറയുന്നത് തടയാനും റീഫ് മത്സ്യത്തിന്റെ പ്രത്യുത്പാദന ശേഷി മെച്ചപ്പെടുത്താനും കഴിയും.

**കൃത്രിമ പാരുകളുടെ ഘടനകൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യുമ്പോൾ പരിഗണിക്കേണ്ട മറ്റ് ഘടകങ്ങൾ ഇവയാണ്**

- ✦ വലിപ്പവും വളർച്ച ഘട്ടവും പരിഗണിക്കാതെ, മത്സ്യങ്ങൾ സാധാരണയായി വെളിച്ചമുള്ള അറകളും വേട്ടക്കാരിൽ നിന്ന് രക്ഷപ്പെടാൻ അനുവദിക്കുന്ന നിരവധി തുറസ്സുകളും ഇഷ്ടപ്പെടുന്നു.
- ✦ അറകളുടെ വലുപ്പം, എണ്ണം, ദിശ എന്നിവ സ്പീഷീസുകളുടെ പെരുമാറ്റ സവിശേഷതകളുമായി പൊരുത്തപ്പെടണം ഉദാഹരണത്തിന് അവ പ്രാദേശികമോ പറ്റംപറ്റമായി സഞ്ചരിക്കുന്നവയോ ആണെങ്കിൽ;
- ✦ കൃത്രിമ പാര് ഘടനകളുടെ പൊതുവായ രൂപകൽപ്പന ജലത്തിന്റെ മതിയായ ഒഴുക്ക് ഉറപ്പാക്കണം. പാര് യൂണിറ്റുകളുടെ ആകൃതിയെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം, കൃത്രിമ പദാർത്ഥങ്ങളോടുള്ള വിവിധ ജലജീവികളുടെ അടുപ്പം സ്പീഷീസുകളെയും ജീവിത ഘട്ടത്തെയും ആശ്രയിച്ച് വ്യാപകമായി വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു. ഇക്കാരണത്താൽ, മത്സ്യബന്ധനം മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനായി ഒരു റീഫ് നിർമ്മിക്കുമ്പോൾ, കൃത്രിമ റീഫുകൾ

നടപ്പിലാക്കുന്നതിനുള്ള ലക്ഷ്യങ്ങളായി കൂടുതൽ അനുയോജ്യമായവയെ തിരിച്ചറിയാൻ വിവിധ ഇനങ്ങളുടെ പരിസ്ഥിതിയെക്കുറിച്ച് ആഴത്തിൽ അറിയേണ്ടത് പ്രധാനമാണ്.

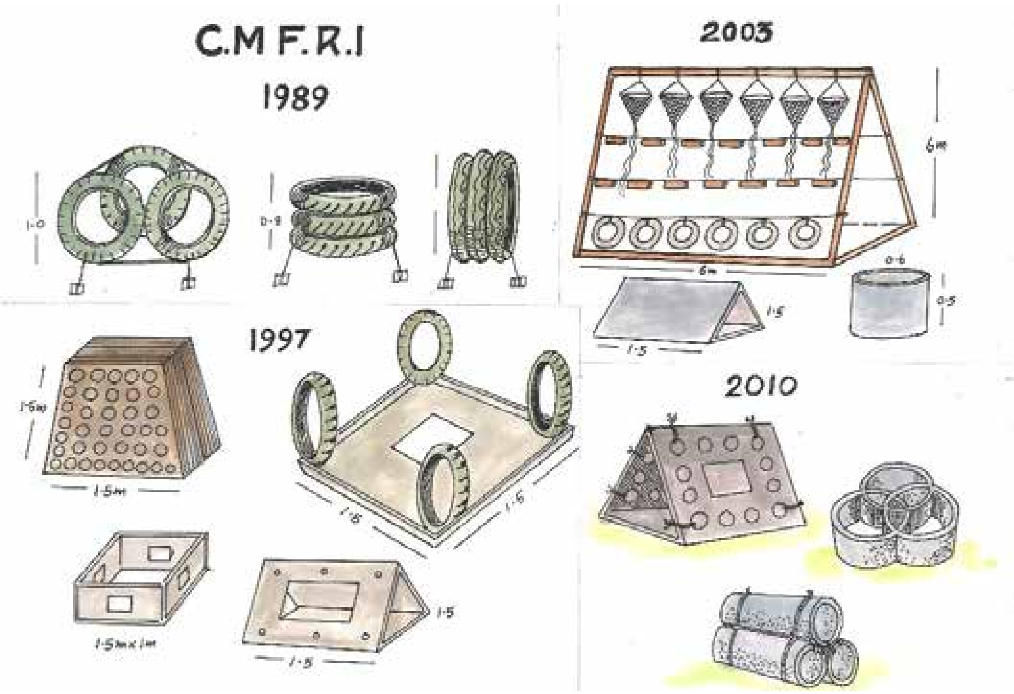
**സിഎംഎഫ്ആർഐ ഇനിപ്പറയുന്നവ ഉൾപ്പെടുന്ന വിവിധ ഡിസൈനുകൾ പരീക്ഷിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്:**

- ✦ കോൺക്രീറ്റ് വളയങ്ങൾ
- ✦ പഴയ ടയറുകൾ/ കോൺക്രീറ്റുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചത്

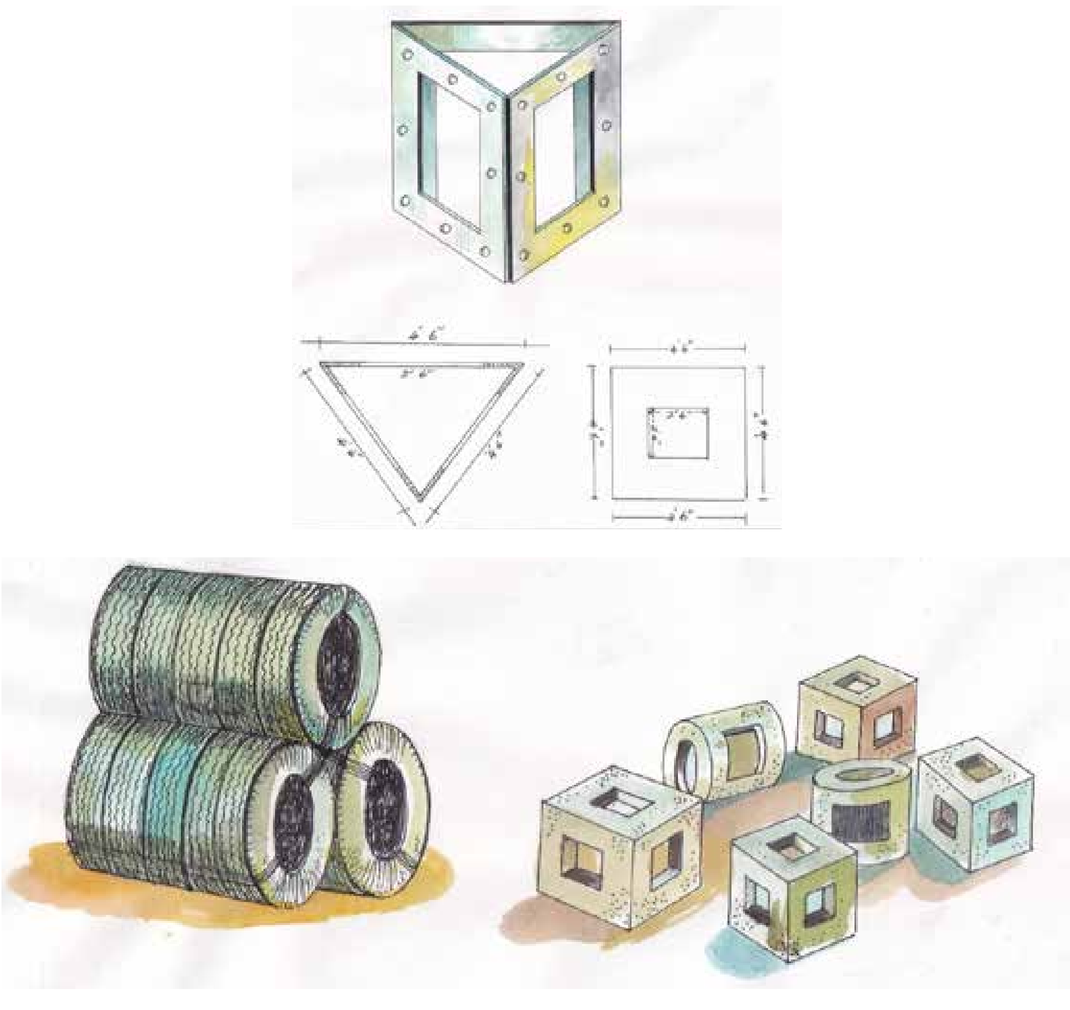
  പിവിസി ട്യൂബുകളോ സെറാമിക് ഗ്രുകളോ അകത്ത് സ്ഥാപിച്ചിട്ടുള്ള ത്രികോണാകൃതിയിലുള്ളതോ ചതുരാകൃതിയിലുള്ളതോ ആയ മൊഡ്യൂളുകൾ
- ✦ എച്ച്ഡിപിഇ പൈപ്പുകളുടെ ഘടന
- ✦ ദീർഘചതുരാകൃതിയിലുള്ള ബോക്സ് പോലുള്ള, വൃത്താകൃതിയിലുള്ള (ഇടതൂർന്ന)
- ✦ ടെട്രാപോഡ്

  ത്രികോണാകൃതിയിലുള്ള മോഡ്യൂളുകൾ (130 കിലോഗ്രാം) 5 അടി ഉയരം ലണ്ടനിലെ ഇന്റർമീഡിയേറ്റ് ടെക്നോളജി ഡെവേലോപ്മെൻറ് ഗ്രൂപ്പ്, ലണ്ടൻ, സതാംപ്ടൺ സർവകലാശാല എന്നിവയുമായി ധാരണാപത്രം 5 അടി ഉയരമുള്ള ത്രികോണാകൃതിയിലുള്ള മത്സ്യ റീഫുകൾ (120 kg), അത് തിരുവനന്തപുരത്തെ പരമ്പരാഗത കരകൗശലവസ്തുക്കൾ ഉൾപ്പെടുന്ന മൊഡ്യൂൾ സ്ഥാപിക്കുന്നതിനുള്ള സാങ്കേതികതയായിരുന്നു.
- ✦ കോൺക്രീറ്റിൻ്റെ കൃത്രിമ റീഫുകളുടെ മൊഡ്യൂളുകൾ–വിശദാംശങ്ങൾ

സിഎംഎഫ്ആർഐ വികസിപ്പിച്ച കൃത്രിമ പാരിന്റെ മൂന്ന് തരം മൊഡ്യൂളുകൾ ഗ്രൂപ്പർ ഫിഷ് മൊഡ്യൂൾ (ജിഎഫ്എം), റീഫ് ഫിഷ് മൊഡ്യൂൾ (ആർഎഫ്എം), കിണർ റിംഗ് മൊഡ്യൂൾ (ഡബ്ല്യുആർഎം) എന്നിവയാണ്, ഫീൽഡ് ട്രയലുകളുടെയും നിരീക്ഷണങ്ങളുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ ദീർഘകാലാടിസ്ഥാനത്തിൽ മൂന്ന് തലമുറകളായി പരിഷ്ക്കരണങ്ങൾ സ്വീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്. (പാര് മീനുകൾ –ട്രെവാലികൾ– ബ്രീമുകൾ– പെർച്ചുകൾ–ത്രികോണ/പിരമിഡ് മൊഡ്യൂൾ, അടിത്തട്ടിലുള്ള കവചമത്സ്യങ്ങൾ – കിണർ റിംഗ് /ഫ്ലവർ മൊഡ്യൂൾ, കോഡുകൾ–കലവകൾ–ഈലുകൾ –ട്യൂബുലാർ പൈപ്പ് മൊഡ്യൂൾ [Patente 197/CHE/2012] 'സമുദ്ര മത്സ്യ കൂടിച്ചേരലിനുതകുന്ന സിമെൻ്റ് –കോൺക്രീറ്റ് മിശ്രിത കൃത്രിമ പാര് ') പ്രകടനം, സ്ഥിരത, സംഭരണ കാലാവധി, മത്സ്യബന്ധന ഉപകരണങ്ങളുമായും ഉപരിതലവുമായുമുള്ള അനുയോജ്യത, സമുദ്രാടിത്തട്ട് സവിശേഷതകൾ, റീഫ് മത്സ്യങ്ങളുടെ ശേഖരണത്തിൻ്റെ കാര്യക്ഷമത എന്നിവയുടെ നിരീക്ഷണങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി മൂന്ന് തലമുറ ഡിസൈനുകളും വലുപ്പങ്ങളും വികസിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്.




**ചിത്രം. 9. സിഎംഎഫ്ആർഐ പിന്തുടരുന്ന മൊഡ്യൂളുകളുടെ വ്യത്യസ്ത മാതൃകകൾ**



**ചിത്രം 10. സിഎംഎഫ്ആർഐ പിന്തുടരുന്ന മൊഡ്യൂളുകളുടെ പഴയ മാതൃകകൾ**

**തലമുറ എ 2009**

## ഗ്രൂപ്പർ ഫിഷ് മൊഡ്യൂൾ (GFM)

6 മില്ലി മീറ്റർ എംഎസ് കോൺക്രീറ്റുമായി റീഇൻഫോഴ്സ് ചെയ്ത (ആർസിസി) (3 യൂണിറ്റുകൾ) 280 മില്ലി മീറ്റർ ഐഡി 410 മില്ലി മീറ്റർ ഓഡി വ്യാസം : 1000 മില്ലി മീറ്റർ നീളം, ത്രികോണാകൃതിയിലുള്ള സ്ലാബ് ഘടനയ്ക്കുള്ളിൽ ഉറപ്പിച്ചതും പ്ലാസ്റ്ററിട്ടതും (1m x 1m x 2m). മികച്ച നിലവാരത്തിലുള്ള കോൺക്രീറ്റും മോർട്ടറും നൽകേണ്ടതാണ്.

## റീഫ് ഫിഷ് മൊഡ്യൂൾ (RFM)

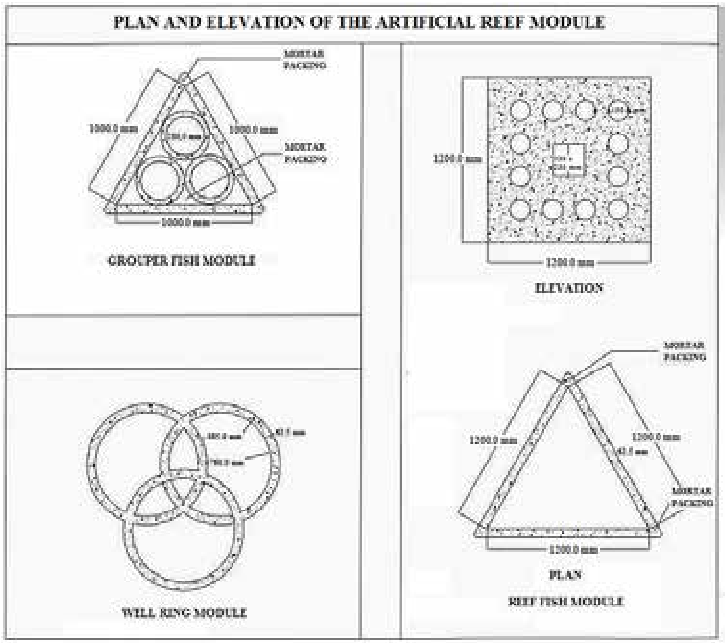
6 mm MS ശക്തിപ്പെടുത്തിയ, ത്രികോണാകൃതിയിലുള്ള മോൾഡഡ് കോൺക്രീറ്റ് മൊഡ്യൂൾ (2.5 ഇഞ്ച് കനമുള്ള 1.2 മീ x 1.2 മീ x 3 സ്ലാബുകൾ). ഓരോ സ്ലാബിലും മധ്യഭാഗത്ത് 0.23 x 0.23 മീറ്റർ ചതുരശ്ര ദ്വാരവും മധ്യ ചതുര ദ്വാരത്തിന് ചുറ്റും 0.15 മീറ്റർ വ്യാസമുള്ള വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ദ്വാരങ്ങളുമുണ്ട് (12 എണ്ണം / സ്ലാബ്)

## കിണർ റിംഗ് മൊഡ്യൂൾ (WRM)

6 മില്ലീമീറ്റർ വടി ഉറപ്പിച്ച കോൺക്രീറ്റ് കിണർ റിംഗ് (ഓവർലാപ്പിംഗ്) മൊഡ്യൂൾ; 0.76 മില്ലീമീറ്റർ വ്യാസമുള്ള വളയങ്ങൾ (3), 0.450 മില്ലീമീറ്റർ ആഴം, 65 മില്ലീമീറ്റർ കനം

**കുറിപ്പ്: കോൺക്രീറ്റ് 1:1:2 അനുപാതത്തിൽ, 5mm ബേബി ജെല്ലി, സ്റ്റക്കോ പ്ലാസ്റ്ററിംഗ്, പരുക്കൻ മണലും നീല ലോഹവും ഉപരിതലത്തിൽ പ്ലാസ്റ്ററിംഗ് (പരുക്കൻ കാസ്റ്റ് പ്ലാസ്റ്ററിംഗ്) പാളിയാക്കുക**

മുകളിൽ പറഞ്ഞ എല്ലാ മൊഡ്യൂളുകൾക്കും ശുദ്ധജലം ഉപയോഗിച്ച് 2 ആഴ്ച സൂക്ഷിക്കുക.




**ചിത്രം 11. വ്യത്യസ്ത റീഫ് മൊഡ്യൂളുകളുടെ അളവുകൾ**

**തലമുറ ബി. 2012–2015**

### എ. ഗ്രൂപ്പർ ഫിഷ് മൊഡ്യൂൾ (GFM)

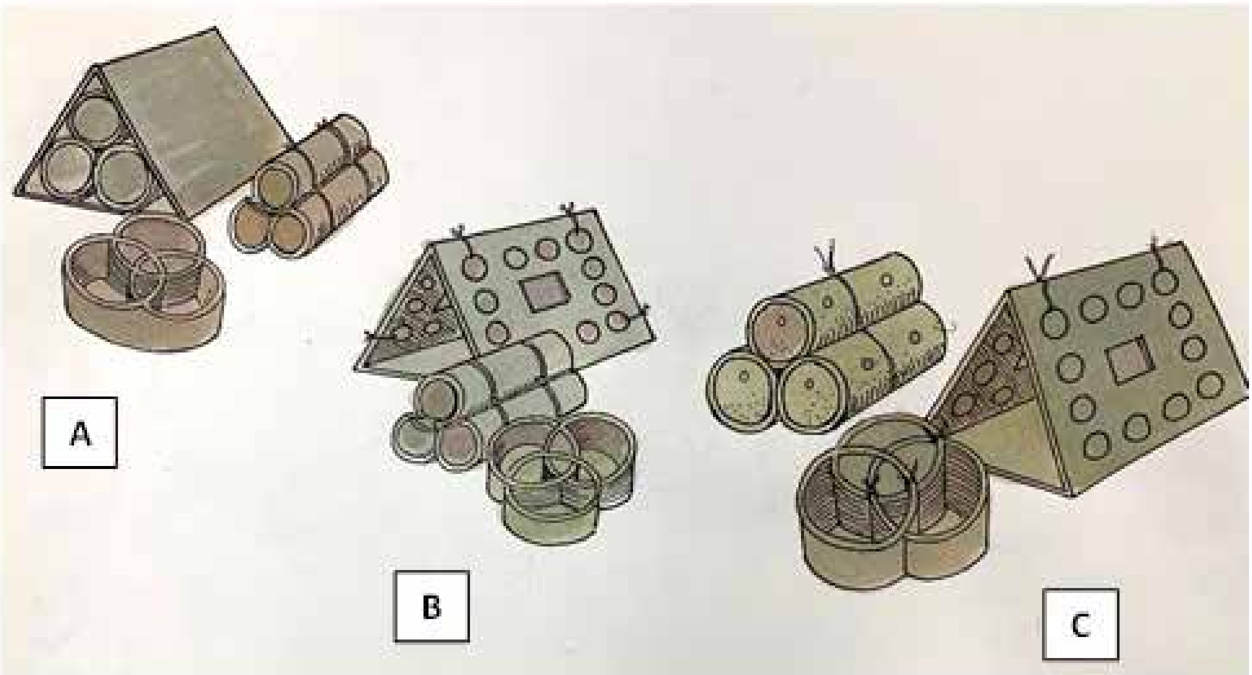
1000 mm L X 300 mm ID (430 mm OD), 65 mm കനം, 6 mm MS ദണ്ഡ് HDPE കയറും ഉയർത്തുന്നതിനായി ലൂപ്പും ഉപയോഗിച്ച് 20 mm ഹോൾഡ് ചെയ്ത 3 പൈപ്പുകൾ 5 mm ബേബി ജെല്ലി ഉപയോഗിച്ച് റഫ് കാസ്റ്റ് പ്ലാസ്റ്ററിംഗ് നടത്തുക

### ബി. കിണർ റിംഗ് മൊഡ്യൂൾ (WRM)

760 mm ID, 890 mm OD, 450 mm ആഴം, 6 mm MS ദണ്ഡ് 20 mm HDPE കയറും ഉയർത്തുന്നതിനുള്ള ലൂപ്പും 5 mm ബേബി ജെല്ലി ഉപയോഗിച്ച് റഫ് കാസ്റ്റ് പ്ലാസ്റ്ററിംഗ് നടത്തുക

### സി. റീഫ് ഫിഷ് മൊഡ്യൂൾ (RFM)

1200 x 1200 mm 3 സ്ലാബുകൾ, 6 mm MS ദണ്ഡ് ത്രികോണാകൃതിയിലുള്ള കുടിലിലേക്ക് മോർട്ടാർ പായ്ക്ക് ചെയ്ത കോണുകൾ, 5 mm ബേബി ജെല്ലി ഉപയോഗിച്ച് റഫ് കാസ്റ്റ് പ്ലാസ്റ്ററിംഗ് നടത്തുകഉയർത്തുന്നതിനായി 20mm HDPE കയറും കുടുക്കും 65 mm കനം, പരുക്കൻ കാസ്റ്റ് പ്ലാസ്റ്ററിംഗ്ഓരോ സ്ലാബിലും 230x230mm വിസ്തീർണ്ണമുള്ള ഒരു സെൻട്രൽ വിൻഡോയും 150 mm വ്യാസമുള്ള 12 പെരിഫറൽ ദ്വാരങ്ങളുമുണ്ട്. മുകളിൽ പറഞ്ഞ എല്ലാ മൊഡ്യൂളുകൾക്കും ശുദ്ധജലം ഉപയോഗിച്ച് 2 ആഴ്ച സൂക്ഷിക്കുക.




**ചിത്രം 12. എ – മൊഡ്യൂൾ തരം I (150 എണ്ണം); ബി– മൊഡ്യൂൾ തരം II (150–175 എണ്ണം) & സി– മൊഡ്യൂൾ തരം III (200–275 എണ്ണം)**

**തലമുറ സി. 2016**

### ഡി. ഗ്രൂപ്പർ ഫിഷ് മൊഡ്യൂൾ (GFM)

1000 mm L X 300 mm ID (450 mm OD), 75 mm കനം, 8 mm RDS ദണ്ഡ്ഉയർത്തുന്നതിനായി ദ്വാരങ്ങളുള്ള ഫ്യൂസ്ഡ് പൈപ്പുകൾ കയർ കുടുക്ക് സ്റ്റക്കോ 12 mm പ്ലാസ്റ്ററിംഗ്, 10 mm ബേബി ജെല്ലി

### ഇ. കിണർ റിംഗ് മൊഡ്യൂൾ (WRM)

760 mm ID, 890 mm OD, 450 mm ആഴം, 8 mm RDS ദണ്ഡ്, 75 mm കനം
20 mm COIR കയറും ഉയർത്തുന്നതിനുള്ള കുടുക്ക്
സ്റ്റക്കോ 12 mm പ്ലാസ്റ്ററിംഗ്, 10 mm ബേബി ജെല്ലി

### എഫ്. റീഫ് ഫിഷ് മൊഡ്യൂൾ (RFM)

1200x 1200 mm 3 സ്ലാബുകൾ, 8 mm RDS ദണ്ഡ് 75 mm കനം ത്രികോണാകൃതിയിലുള്ള ഒരു ഘടനയിലേക്ക് മോർട്ടാർ പായ്ക്ക് ചെയ്ത കോണുകൾ, സ്റ്റക്കോ 12 mm പ്ലാസ്റ്ററിംഗ്, 10 mm ബേബി ജെല്ലി 20 mm കയർ കയറും  ഉയർത്തുന്നതിനുള്ള ലൂപ്പുംഓരോ സ്ലാബിലും 230x230 ാാ മധ്യത്തിലുള്ള ദ്വാരവും 150 mm വ്യാസമുള്ള 12 ചുറ്റുമുള്ള ദ്വാരങ്ങളുമുണ്ട്. BIS-456-200 (440 Kg/M3) പ്രകാരം M30 (OPC)43 ഗ്രേഡ്IS8112 ന്റെ റീഇൻഫോഴ്സ്ഡ് സിമന്റ് കോൺക്രീറ്റ് 20 mm ഉം 12 mm ഗേജും HBG സ്റ്റോൺ ജെല്ലി ഉപയോഗിക്കുന്നു. വാട്ടർ സിമന്റ് അനുപാതം 0.45 ഉം സൂപ്പർ പ്ലാസ്റ്റിസൈസർ 250 ml/50 kg സിമന്റും ഉപയോഗിച്ച്. 10 mm CM 1:5 മിക്സ് x 12 mm കട്ടിയുള്ള 12 mm HBG ചിപ്പുകൾ സ്റ്റക്കോ പ്ലാസ്റ്ററിംഗ്.പുതിയ പതിപ്പുകൾ വിന്യസിക്കുന്നതിന് മുമ്പ് ഒരു ആഴ്ചത്തേക്ക് ശുദ്ധജലവും കടൽ വെള്ളവും ഉപയോഗിച്ച് 3 ആഴ്ച ഉണക്കുന്നു.

### സൈറ്റിലെ നിർമ്മാണം, പരിശോധന, സ്ഥിരീകരണം

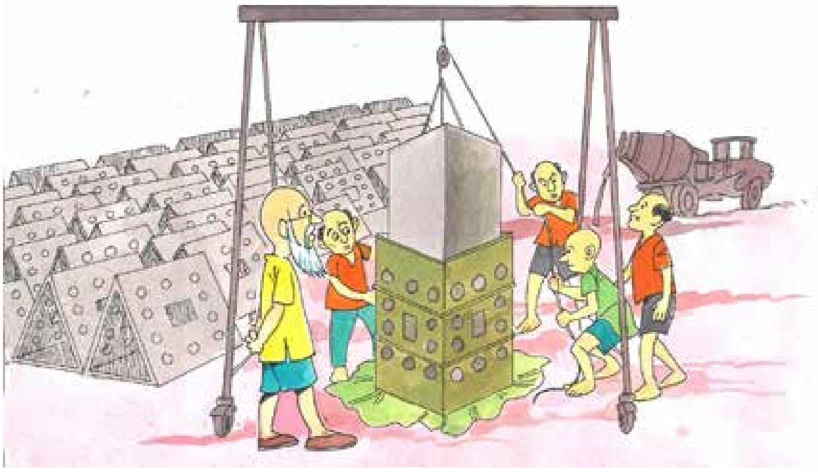
സൈറ്റിലെ നിർമ്മാണം, പരിശോധന, സ്ഥിരീകരണംമൊഡ്യൂളുകളുടെ വിലയിരുത്തലിലും പരിശോധനയിലും, ഇവ നിർബന്ധമാണ് –

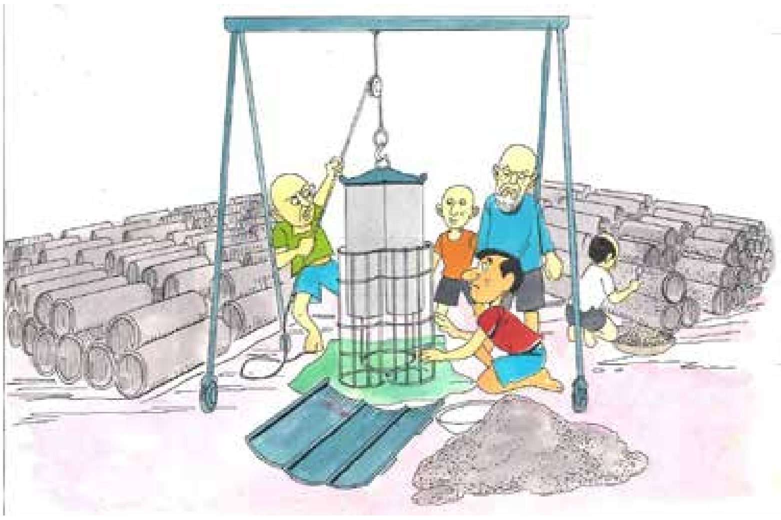
- അളവുകളും കോൺക്രീറ്റ് മിശ്രിതവും പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്
- ദണ്ഡുകളുടെ വലുപ്പങ്ങൾ, ഉണ്ടാക്കുന്ന കാലയളവ്, സ്റ്റക്കോ പ്ലാസ്റ്ററിംഗ് കനവും
- സിമന്റ് ഗ്രേഡും പ്ലാസ്റ്റിസൈസറും
- നിർമ്മാണത്തിന്റെ 7–28 ദിവസങ്ങൾക്കിടയിൽ ശക്തിയും ഈടുതലും പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്.

  (ഫൈൻനെസ് ടെസ്റ്റ്., കൺസ്റ്റിറ്റൻസി ടെസ്റ്റ്., സെറ്റിംഗ് ടൈം ടെസ്റ്റ്. സ്ട്രെങ്ത് ടെസ്റ്റ്., സൗണ്ട്നെസ് ടെസ്റ്റ്., ഹീറ്റ് ഓഫ് ഹൈഡ്രേഷൻ ടെസ്റ്റ്., ടെൻസൈൽ സ്ട്രെങ്ത് ടെസ്റ്റ്., കെമിക്കൽ കോമ്പോസിഷൻ ടെസ്റ്റ്.)

- ✦ മൊഡ്യൂളുകൾ നമ്പറിട്ട് എളുപ്പത്തിൽ കയറ്റുമതി ചെയ്യുന്നതിനും ലോഡുചെയ്യുന്നതിനുമായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.
- ✦ മൊഡ്യൂളുകൾ ഒരു വെയ്റ്റിംഗ് സ്കെയിലിൽ തൂക്കിനോക്കേണ്ടതാണ്, കൂടാതെ ഓരോ സൈറ്റിനും ഓരോ ട്രിപ്പിനും GRT പോർട്ട് ബില്ലുകൾക്കും തുറമുഖങ്ങളിലെ ക്ലിയറൻസുകൾക്കും വിലയിരുത്തേണ്ടതുണ്ട്.

ചിത്രം 13. CMFRI വിന്യസിക്കുന്ന ഏറ്റവും പുതിയ AR മൊഡ്യൂളുകൾ





ചിത്രം 14. കൃത്രിമ പാര് മൊഡ്യൂളുകളുടെ നിർമ്മാണം

ചിത്രം 15. കൃത്രിമ പാര് മൊഡ്യൂളുകളുടെ നിർമ്മാണം

**പട്ടിക 3. ICAR-CMFRI വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത കൃത്രിമ പാര് മൊഡ്യൂളുകളുടെ പരിണാമം, അവയുടെ അളവുകളും ഘടനയും**

| ക്രമ ന. | മാതൃക | അളവ് LxBxH | കനം | സ്റ്റേക്കോ /ദണ്ഡ് | അധിക പരാമർശങ്ങൾ | മത്സ്യ വിഭവങ്ങൾ | ഭാരം | പ്രവർത്തനങ്ങൾ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | GEN. I REEF PYRAMID FISH MODULE | 1.2 m x 1.2 m x 3 slabs | 63.5 mm | Concrete 1:1:2, 6 mm MS | Rough cast plastering 5 mm baby jelly | സ്നാപ്പറുകൾ പെർച്ചുകൾ | 250-350 kg | തീറ്റ മത്സ്യങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുകയും ആകർഷിക്കുകയും ചെയ്യുക, അടിത്തട്ട് മത്സ്യങ്ങളെ ഉൾക്കൊള്ളുക, ഉൽപാദന യൂണിറ്റുകലായി വർത്തിക്കുക |
| 2 | G. I GROUPER FISH MODULE | Encased inside slabs on all sides, 280 mm ID 410 mm OD dia x 1000 mm length | 63.5 mm | Concrete 1:1:2, 6 mm MS | Rough cast plastering 5 mm baby jelly | സ്നാപ്പറുകൾ പെർച്ചുകൾ ഈലുകൾ | 400 kg | വലിയ വേട്ടമത്സ്യങ്ങളുടെ ആവാസ കേന്ദ്രം, മത്സ്യങ്ങളുടെ ചലനക്ഷമത നിലനിർത്തുകയും ഇടനാഴികൾ വികസിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു |
| 3 | G. I (WRM) WELL RING FLOWER MODULES | 0.76 mm dia rings (3), 0.450 mm depth, 65 mm thick | 63.5 mm | Concrete 1:1:2, 6 mm MS | Rough cast plastering 5 mm baby jelly | കവചമത്സ്യങ്ങൾ ഒറത്തകൾ റാസ്സുകൾ കാർഡിനലുകൾ | 350-450 kg | അടിത്തട്ടിൽ, ഉറപ്പിച്ചു നിർത്തുന്നു, സുരക്ഷിതമായ അറകളൊരുക്കുന്നു കവചമത്സ്യങ്ങളുടെ പെരുപ്പം, ഉൽപാദന യൂണിറ്റുകലായി വർത്തിക്കുക |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | GEN. II REEF PYRAMID FISH MODULE | 1.2 m x 1.2 m x 3 slabs | 63.5 mm | Concrete 1:1:2, 6 mm MS | HDPE ROPE 18 mm | സ്നാപ്പറുകൾ<br>പെർച്ചുകൾ<br>ഡാംസെലുകൾ<br>സാംഗ്ലിടുകൾ<br>ലയൺ മത്സ്യം<br>റാസ്സുകൾ<br>കാരാഡുകൾ<br>സർജനുകൾ<br>കോറലുകൾ<br>കലവകൾ | 500-550 kg | തീറ്റ മത്സ്യങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുകയും ആകർഷിക്കുകയും ചെയ്യുക, അടിത്തട്ട് മത്സ്യങ്ങളെ ഉൾക്കൊള്ളുക, ഉൽപാദന യൂണിറ്റുകലായി വർത്തിക്കുക |
| 5 | G. II GROUPER FISH MODULE | 300 mm ID 430 mm OD dia x 1000 mm length | 63.5 mm | Concrete 1:1:2, 6 mm MS | HDPE ROPE 18 mm | | 650-750 kg | വലിയ വേട്ടമത്സ്യങ്ങളുടെ വാസസ്ഥലം, മത്സ്യങ്ങളുടെ ചലനക്ഷമത നിലനിർത്തുകയും ഇടനാഴികൾ വികസിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു |
| 6 | G. II (WRM) WELL RING FLOWER MODULE | 0.76 mm dia rings (3), 0.450 mm depth | 63.5mm | Concrete 1:1:2, 6 mm MS | HDPE ROPE 18 mm | കാർഡിനലുകൾ<br>കവചമത്സ്യങ്ങൾ<br>പാറകൊഞ്ചുകൾ<br>കടൽ ലില്ലികൾ<br>കോറലുകൾ | 550-650 kg | അടിത്തട്ടിൽഉറപ്പിച്ചു നിർത്തുന്നു, സുരക്ഷിതമായ അറകളൊരുക്കുന്നു കവചമത്സ്യങ്ങളുടെ പെരുപ്പം, ഉൽപാദന യൂണിറ്റുകലായി വർത്തിക്കുക |
| 7 | GEN. III REEF - PYRAMID FISH MODULE | 1200x 1200 mm 3 slabs | 75 mm | MP 9OPC) 43 GRADE IS 112 BIS-456 200 (440 kg/m3) 20 mm and 12 mm HGB stone jelly | 20 mm COIR ROPE | സ്നാപ്പറുകൾ<br>പെർച്ചുകൾ<br>ഡാംസെലുകൾ<br>സാംഗ്ലിടുകൾ<br>ലയൺ മത്സ്യം<br>റാസ്സുകൾ<br>കാരാഡുകൾ<br>സർജനുകൾ<br>കോറലുകൾ<br>കലവകൾ | 650-750 kg | തീറ്റ മത്സ്യങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുകയും ആകർഷിക്കുകയും ചെയ്യുക, അടിത്തട്ടിനങ്ങളെ ഉൾകൊള്ളുന്നു ഭരമേറിയതിനാൽ കൂടുതൽ സ്ഥലവും ഉൾകൊള്ളുന്നു |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | G. III GROUPER FISH MODULE | 1000 mm L X 300 mm ID (450 mm OD) | 75 mm | MP 9OPC) 43 GRADE IS112 BIS-456 200(440KG / M3) 20mm and 12mm HGB stone jelly | 20 mm COIR ROPE | കലവകൾ<br>സ്നാപ്പറുകൾ<br>ബാരാമുണ്ടി<br>ഡാംസെലുകൾ<br>ഈലുകൾ<br>മദന മീനുകൾ | 800-900kg | വലിയ വേട്ടമത്സ്യങ്ങളുടെ ആവാസ കേന്ദ്രം, മത്സ്യങ്ങളുടെ ചലനക്ഷമത നിലനി ർത്തുകയും ഇടനാഴികൾ വികസിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു |
| 9 | G. III (WRM) WELL RING -FLOWER MODULE | 760 mm ID, 890 mm OD, 450 mm depth | 75 mm | MP 9OPC) 43 GRADE IS 112 BIS-456 200 (440 kg/m3) 20 mm and 12 mm HGB stone jelly | 20 mm COIR ROPE | കാർഡിനലുകൾ<br>കവചമത്സ്യങ്ങൾ<br>പാറകൊഞ്ചുകൾ<br>കടൽ ലില്ലികൾ<br>കോറലുകൾ<br>റാസ്സുകൾ<br>കിളിവരണ്ടകൾ<br>കോമാളിമീനുകൾ | 650-800 kg | അടിത്തട്ടിൽഉറപ്പിച്ചു നി ർത്തുന്നു, സുരക്ഷിതമായ അറകളൊരുക്കുന്നു ഉൽപാദന യൂണിറ്റുകലായി വർത്തിക്കുന്നു |

# ഗ്രാമങ്ങളുടെ തിരഞ്ഞെടുപ്പ്, മാനദണ്ഡ പഠനങ്ങൾ, റീഫ് സബ് കമ്മിറ്റികളുടെ രൂപീകരണം

ജോ കെ കിഴക്കുടൻ, നാരായണകുമാർ ആർ, ഗീത ആർ, ശോഭ ജോ കിഴക്കുടൻ, രമ്യ എൽ

ഒരു പ്രത്യേക സ്ഥലത്ത് ഒരു കൃത്രിമ പാര് നിർമ്മിക്കുന്ന പ്രക്രിയ ദൈർഘ്യമേറിയതാണ്, അതിൽ നിരവധി കഠിനമായ നിർവഹണങ്ങളും വിലയിരുത്തലുകളും ഉൾപ്പെടുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന ഘട്ടങ്ങൾ ചുവടെ പട്ടികപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു –

- ★ ഫണ്ടിന്റെ ഉറവിടം ഉറപ്പാക്കുന്നു
- ★ പ്രോജക്ട് ഇടങ്ങളിലെ സാധ്യതയുള്ള ഗ്രാമങ്ങളുടെ എണ്ണം പട്ടികപ്പെടുത്തുന്നു
- ★ പ്രാരംഭ സമവായത്തിനായുള്ള പ്രാഥമികതല ഗുണഭോക്താക്കളുടെ യോഗങ്ങൾ
- ★ ഗ്രാമത്തിലെ ബെഞ്ച്മാർക്ക് നിർണ്ണയവും സമൂഹത്തിന്റെ സാമൂഹിക–സാമ്പത്തിക വിലയിരുത്തലും
- ★ ദ്വിദീയതല ഗുണഭോക്താക്കളുടെ യോഗങ്ങൾ, എആർ സബ് കമ്മിറ്റി രൂപീകരിക്കൽ, മത്സ്യബന്ധന സംഘട്ടനങ്ങളും അംഗീകൃത മാനദണ്ഡങ്ങളും കുറവുള്ള സൈറ്റുകളുടെ കണ്ടെത്തൽ
- ★ ധാരണാപത്രം ഒപ്പിടുകയും തിരഞ്ഞെടുത്ത ഓരോ ഗ്രാമത്തിൽ നിന്നും സ്വീകാര്യത കത്ത് ശേഖരിക്കുകയും ചെയ്യുക
- ★ സൈറ്റ് പഠനം, ഡൈവിംഗ്, അവശിഷ്ട, ജന്തുജാല പഠനങ്ങൾ, ഭൗതിക ഘടകങ്ങൾ
- ★ അനുയോജ്യമായ സൈറ്റിൻ്റെ സ്ഥിരീകരണവും അതിന്റെ രേഖകൾ തയ്യാറാക്കുക
- ★ മേൽപറഞ്ഞ രേഖകൾ അനുസരിച്ച് വ്യത്യസ്ത പരിമാണങ്ങളുടെയും അവയുടെ സാന്ദ്രതയുടെയും സംയോജനത്തിന്റേയും സാധ്യതയുള്ള സംഖ്യകൾ കണക്കാക്കൽ
- ★ നിർമ്മാണം, അനുകൂലനം, സൈറ്റിലേക്കുള്ള ഗതാഗതം
- ★ എആർഎസ്സി അംഗങ്ങൾ, മത്സ്യത്തൊഴിലാളി മേധാവികൾ, സംസ്ഥാന ഫിഷറീസ് വകുപ്പിലെ ഉദ്യോഗസ്ഥർ എന്നിവരുടെ സാന്നിധ്യത്തിൽ സൈറ്റിൽ വിന്യസിക്കൽ
- ★ സൈറ്റിൽ വന്നുചേർന്നേക്കാവുന്ന മത്സ്യ വിഭവങ്ങളെ ആശ്രയിച്ച് പരിമാണങ്ങളുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച് ഇലച്ചെടികളും മരക്കൊമ്പുകളും നിക്ഷേപിക്കുന്നു.
- ★ കൂടുതൽ രേഖകൾക്കും പരിപാലനത്തിനുമായി രുപരേഖ, അഭിവിന്യാസം, ജിപിഎസ് കോർഡിനേറ്റുകൾ എന്നിവ കമ്മിറ്റിക്ക് കൈമാറുന്നു

★ എളുപ്പത്തിൽ ലഭ്യമാകുന്നതിനായി ഗ്രാമത്തിലെ ഒരു പൊതുസ്ഥലത്ത് പേരും കോർഡിനേറ്റുകളും ഉള്ള ഒരു ഡിസ്പ്ലേ ബോർഡ് സജ്ജീകരിക്കുക

★ ജിപിഎസ് കോർഡിനേറ്റുകളും കൃത്രിമ പാര് സൈറ്റിന്റെ ആഴവും ഉള്ള ഒരു അറിയിപ്പ് പ്രാദേശിക ഫിഷറീസ് ഓഫീസിനും അടുത്തുള്ള മത്സ്യബന്ധന ഗ്രാമങ്ങൾക്കും നൽകുക

**ചിത്രം 16. സാധ്യതയുള്ള ഗ്രാമങ്ങളുടെ പട്ടികയ്ക്കായി പ്രദേശവാസികളുമായും ഉദ്യോഗസ്ഥരുമായും ഉള്ള പ്രാഥമിക അന്വേഷണം**

**ചിത്രം 17. പ്രാഥമിക ഗുണഭോക്താക്കളുടെ യോഗം**

ഒരു തീരദേശ ജില്ലയിലുൾപ്പെടുന്ന മത്സ്യബന്ധന ഗ്രാമങ്ങളുടെയും ലാൻഡിംഗ് സെൻ്ററുകളുടെയും പട്ടിക തയ്യാറാകുവാനായി, ഇനിപ്പറയുന്ന ചോദ്യാവലി ഉപയോഗിച്ച് ശേഖരിച്ച വിവരങ്ങൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു –

**എ. ഗ്രാമത്തിന്റെ പേര്/കുഗ്രാമം/പഞ്ചായത്തിന്റെ വിശദാംശങ്ങൾ/എഫ്. സി. എസ്/സൊസൈറ്റി/അസോസിയേഷൻ**

**ബി. തിരഞ്ഞെടുത്ത വിവരങ്ങൾ:**

1. സജീവ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളുടെയും പരമ്പരാഗത മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളുടെയും ഹുക്ക് ആൻഡ് ലൈൻ ഓപ്പറേറ്റർമാരുടെയും എണ്ണം;
2. പ്രധാന മത്സ്യബന്ധന ഇടങ്ങൾ, പവിഴപ്പുറ്റുകൾ, സ്ഥാനങ്ങൾ, വിഭവങ്ങൾ;
3. പ്രധാന മത്സ്യബന്ധന ഉപകരണങ്ങളും ബോട്ടുകളും;
4. അടുത്തുള്ള മാർക്കറ്റുകളിലേക്കും നഗരങ്ങളിലേക്കും പ്രവേശനം;
5. അടുത്തുള്ള പ്രകൃതിദത്ത പാര് പ്രദേശങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ കൃത്രിമ പാര് സൈറ്റുകൾ;
6. പരമ്പരാഗത, ഹുക്ക് ആൻഡ് ലൈൻ മത്സ്യബന്ധനത്തിൽ സജീവമായ സമീപ ഗ്രാമങ്ങൾ;
7. പാറ അല്ലെങ്കിൽ ചുണ്ണാമ്പുകല്ല് നിറഞ്ഞതോ ആയ അടിത്തട്ടിടങ്ങൾ;
8. വ്യവസായങ്ങൾ, പുറന്തള്ളലുകൾ, ഡിസ്ചാർജുകൾ, ജെട്ടികൾ, അവശിഷ്ടങ്ങൾ, റിഗുകൾ, പ്ലാറ്റ്ഫോമുകൾ തുടങ്ങിയവയിലേക്ക് എത്തിപ്പെടാനുള്ള ഏറ്റവും അടുത്തുള്ള പ്രവേശനം;
9. ഉപ്പളകൾ/ചതുപ്പുകൾ/നദീമുഖങ്ങൾ/ഇടിപി ഡിസ്ചാർജുകൾ/ഉപ്പുനിർമ്മാണ പ്ലാന്റിന്റെ നിർഗമന മാർഗം /താപനിലയത്തിന്റെ നിർഗമന മാർഗം എന്നിവയിൽ നിന്നോ അതിലേക്കോ ഉള്ള ദൂരം;
10. നിർദ്ദിഷ്ട പ്രദേശം സംരക്ഷിത കടലുകൾ/കടൽപുൽ മേഖലകൾ/കടൽപ്പായൽ മേഖലകൾ/പവിഴപ്പുറ്റ് പ്രദേശങ്ങൾ/വന്യജീവി സങ്കേതം/നോ–ടേക്ക് മേഖലകൾ/നിരോധിത മേഖലകൾ മുതലായവയ്ക്ക് കീഴിലാണോ? ;
11. ശരാശരി വേലിയേറ്റ /നീരൊഴുക്ക് വേഗത/പ്രക്ഷുബ്ധതയും അവശിഷ്ട വഹന സാധ്യതയും ഉണ്ടെങ്കിൽ അത്;
12. നിർദ്ദിഷ്ട പ്രദേശം തുറമുഖങ്ങളുടെ അല്ലെങ്കിൽ കപ്പലുകൾ, ബോട്ടുകൾ, ടഗ്സ്, പ്രതിരോധ കപ്പലുകൾ എന്നിവയുടെ അഡ്മിറാലിറ്റി/പ്രധാന നാവിഗേഷന്റെ വഴിയിൽ വരുന്നതാണോ?

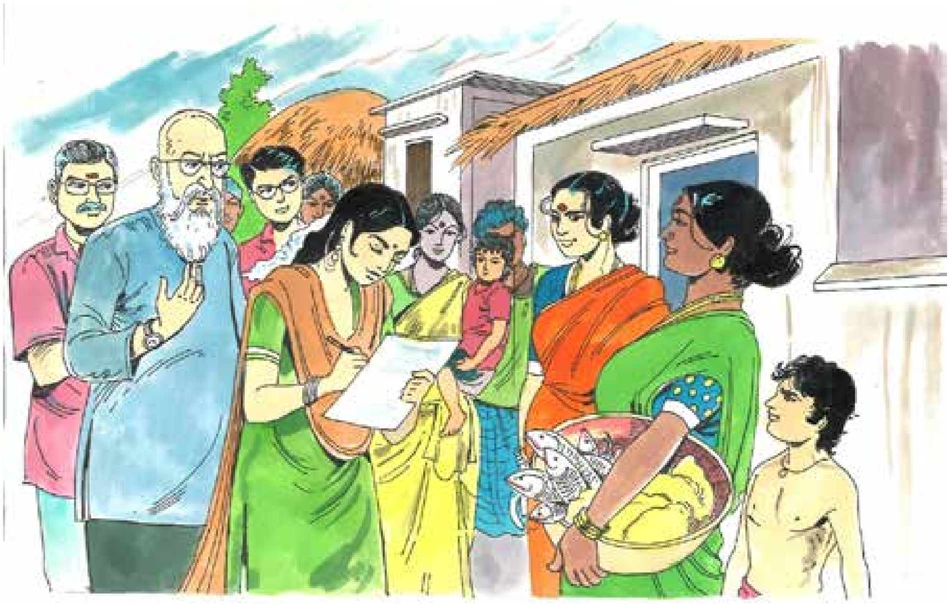
13. മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളുടെ ഉദ്ദേശ്യം, താൽപ്പര്യം, സമവായം, സംഘർഷങ്ങൾക്കുള്ള കുറഞ്ഞ സാധ്യത

സാധ്യതയുള്ള ഗ്രാമങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തിയ ശേഷം മത്സ്യബന്ധന രീതികൾ, തീവ്രത, മത്സ്യബന്ധന സ്ഥലം, വിഭവങ്ങൾ എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വസ്തുതകളുടെ ശേഖരണത്തിനുള്ള നേരിട്ടുള്ള സന്ദർശനവും പരിശോധനയും വളരെ അത്യാവശ്യമാണ്. പ്രാഥമിക ഗുണഭോക്താക്കളുടെ യോഗത്തിലൂടെയാണ് (പി. എസ്. എം) ഇത് ചെയ്യുന്നത്. ഈ ആശയം തിരഞ്ഞെടുത്ത ഗ്രൂപ്പിന് സ്വീകാര്യവും മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾക്ക് നിർദ്ദേശത്തെക്കുറിച്ച് കൂടുതൽ അറിയാൻ താൽപ്പര്യവുമുണ്ടെങ്കിൽ, മറ്റെല്ലാ ഘടകങ്ങളും മാനദണ്ഡങ്ങളും പാര് വിന്യസിക്കൽ സാധ്യതയുമായി ഒത്തുചേരുന്നുവെങ്കിൽ, സജീവമായ എല്ലാ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾക്കും നേതാക്കൾക്കും യുവാക്കൾക്കും സംസ്ഥാന ഫിഷറീസ് വകുപ്പ് ഉദ്യോഗസ്ഥർക്കും, സ്വയം സഹായ സംഘങ്ങൾ, എൻജിഒകൾ, സേവന വിഭാഗങ്ങൾ/സഹകരണ സംഘങ്ങൾ/സൊസൈറ്റികൾ എന്നിവയുടെ പ്രതിനിധികൾക്കും മുൻകൂർ അറിയിപ്പോടെയുള്ള ഒരു വലിയ സമ്മേളനം രണ്ടാമത്തെ സന്ദർശനത്തിൽ ക്രമീകരിക്കണം. ദ്വിദീയതല ഗുണഭോക്താക്കളുടെ യോഗത്തിൽ (എസ്. എസ്. എം) എല്ലാ ശാസ്ത്രീയ നിർദ്ദേശങ്ങളും വീഡിയോ/പിപിടി അവതരണങ്ങളും ഉപയോഗിച്ച് വിശദമായി ചർച്ച ചെയ്യുന്നു. പഞ്ചായത്തുകളുടെയും നേതാക്കളുടെയും അംഗീകാരത്തോടെ, സജീവ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളിൽ നിന്നും നേതാക്കൾ ശുപാർശ ചെയ്യുന്ന യുവാക്കളിൽ നിന്നും (കുറഞ്ഞത് അഞ്ചും പരമാവധി പത്തും അംഗങ്ങൾ) നാമനിർദ്ദേശങ്ങൾ ക്ഷണിച്ചുകൊണ്ട് ഒരു ആർട്ടിഫിഷ്യൽ റീഫ് സബ് കമ്മിറ്റി (എ. ആർ. എസ്. സി) രൂപീകരിക്കുന്നു. അവരുടെ സമ്പർക്ക വിശദാംശങ്ങളും ആധാർ കാർഡുകളുടെ സിറോക്സ് കോപ്പികളും ശേഖരിച്ച് ഗ്രാമത്തലവന്മാരും നടപ്പാക്കൽ ഏജൻസിയും തമ്മിൽ ഒരു കരാർ കൈമാറുകയും അതിൽ ഈ വിശദാംശങ്ങൾ പങ്കിടുകയും ചെയ്യുന്നു.

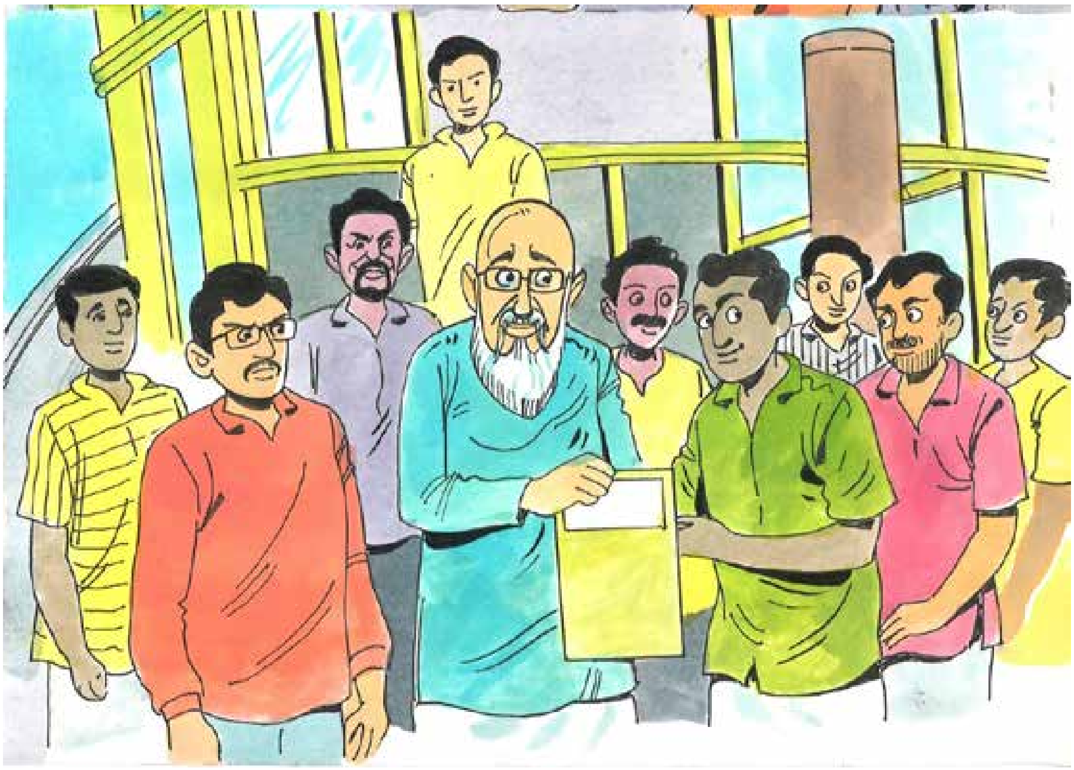
നേതാക്കളും എ. ആർ. എസ്. സി അംഗങ്ങളും നിർദ്ദേശിച്ച ചില സംഘർഷങ്ങളില്ലാത്ത/താൽക്കാലിക നിർദ്ദിഷ്ട സൈറ്റുകൾ (ദിശകളും കോർഡിനേറ്റുകളും, ആഴവും) രേഖപ്പെടുത്തുകയും സൈറ്റ് പരിശോധനയ്ക്കായി നിയുക്ത അംഗങ്ങളള്‍, ബോട്ടുകൾ, ഒരു താൽക്കാലിക തീയതി എന്നിവ നിശ്ചയിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പ്രാഥമിക സാമൂഹിക-സാമ്പത്തിക, മാനദണ്ഡ മൂല്യനിർണ്ണയ പഠനങ്ങൾ നടത്തുകയും ഉപജീവനമാർഗം, തൊഴിൽ, വരുമാന നിലവാരം, മത്സ്യവിഭവങ്ങൾ പങ്കിടൽ, സാധ്യതകൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ചുള്ള ഒരു സ്ഥിതിഗതി റിപ്പോർട്ട് തയ്യാറാക്കുകയും ചെയ്യുക എന്നതാണ് അടുത്ത പ്രവർത്തനം. പ്രാദേശിക ഭാഷയിൽ ഒരു നിർദ്ദിഷ്ട അനവേഷണ രീതി ഉപയോഗിക്കുകയും എന്യൂമറേറ്റർമാരെ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു നിശ്ചിത സമയപരിധിക്കുള്ളിൽ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കുകയും വേണം. (ഫോം അനുബന്ധം–1)

**ചിത്രം 18. ദ്വിദീയതല ഗുണഭോക്താക്കളുടെ യോഗം**

**ചിത്രം 19. എ ആർ എസ് സി അംഗങ്ങളുടെ വിശദാംശങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തുന്നു**



**ചിത്രം 20. സാമൂഹിക സാമ്പത്തിക സർവേ**



**ചിത്രം 21. ധാരണാപത്രവും കരാറും ഒപ്പുവെക്കൽ**

**മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളുമായി ചർച്ച ചെയ്യേണ്ട കാര്യങ്ങൾ:**

1. വിഭവ പരിമിതികളും യാഥാർത്ഥ്യവും
2. മത്സ്യബന്ധനത്തിന്റെ തീവ്രതയും വർദ്ധിച്ച യാനങ്ങളും
3. കുറയുന്ന വൈവിധ്യം, സാമ്പത്തിക ഉൽപ്പാദനം, ഓഹരികൾ, വിപുലീകരണത്തിനുള്ള സാധ്യത
4. തീരദേശ വിഭവങ്ങൾ കുറവാണ്, അതുപോലെ തന്നെ ഉപജീവനമാർഗവും
5. ജലത്തിൻ്റെ വർദ്ദിച്ച താപനിലയും മറ്റ് ഇടപെടലുകളും
6. വർദ്ധിച്ചുവരുന്ന ജീവിതച്ചെലവും അടിസ്ഥാന ആവശ്യങ്ങളുടെ അഭാവവും
7. ഓപ്ഷനുകൾ: സുസ്ഥിര മത്സ്യബന്ധന രീതികളിലൂടെ സാമ്പത്തിക വരുമാനം മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിലൂടെ തീരദേശ സമൂഹങ്ങളുടെ പ്രതിരോധശേഷി മെച്ചപ്പെടുത്തുക.
8. മത്സ്യങ്ങളുടെ ആവാസവ്യവസ്ഥയും വിഭവങ്ങളുടെ വർദ്ധനവും പുനരുജ്ജീവിപ്പിക്കുക.
9. മത്സ്യവൈവിധ്യം/ജൈവസാന്ദ്രത, പ്രാദേശിക ഉൽപ്പാദനം എന്നിവ പുതുക്കുക

10. മത്സ്യ സമ്പത്ത് പുനരുജ്ജീവിപ്പിക്കുന്നതിനും പുനഃസ്ഥാപിക്കുന്നതിനും സംരക്ഷിക്കുന്നതിനും പ്രജനനത്തിനും മതിയായ പുതുമീൻ ആഗമനത്തിനും പ്രതുൽപ്പാദന വലിപ്പമെത്തിയ മത്സ്യങ്ങളുടെ നീക്കിയിരിപ്പ് ഉറപ്പാകുന്നതിനുമുള്ള ഒരു മാർഗമായി കൃത്രിമ പാരുകളുടെ വിന്ന്യാസവും പരിപാലനവും കണക്കാക്കണം.

11. ആവാസവ്യവസ്ഥയിലെ എഞ്ചിനീയർമാർക്കും അകശേരുക്കൾക്കും കൂടുതൽ ഉൽപാദനക്ഷമമായ ആവാസവ്യവസ്ഥകൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നതിനും കോളനി വൽക്കരിക്കുന്നതിനുമായി അഭയസ്ഥാനങ്ങളും അധിവാസ ഇടങ്ങളും വർദ്ധിപ്പിക്കുക.

12. ഹുക്ക് ആൻഡ് ലൈൻ മത്സ്യബന്ധനം വീണ്ടും അവതരിപ്പിക്കുക, ചെലവ് / ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങൾ/മനുഷ്യശക്തി എന്നിവയെ ആശ്രയിക്കുന്നത് കുറയ്ക്കുക, സമയവും ഊർജ്ജവും കണ്ടെത്തുന്നതിനുള്ള ശ്രമങ്ങൾ കുറയ്ക്കുക.

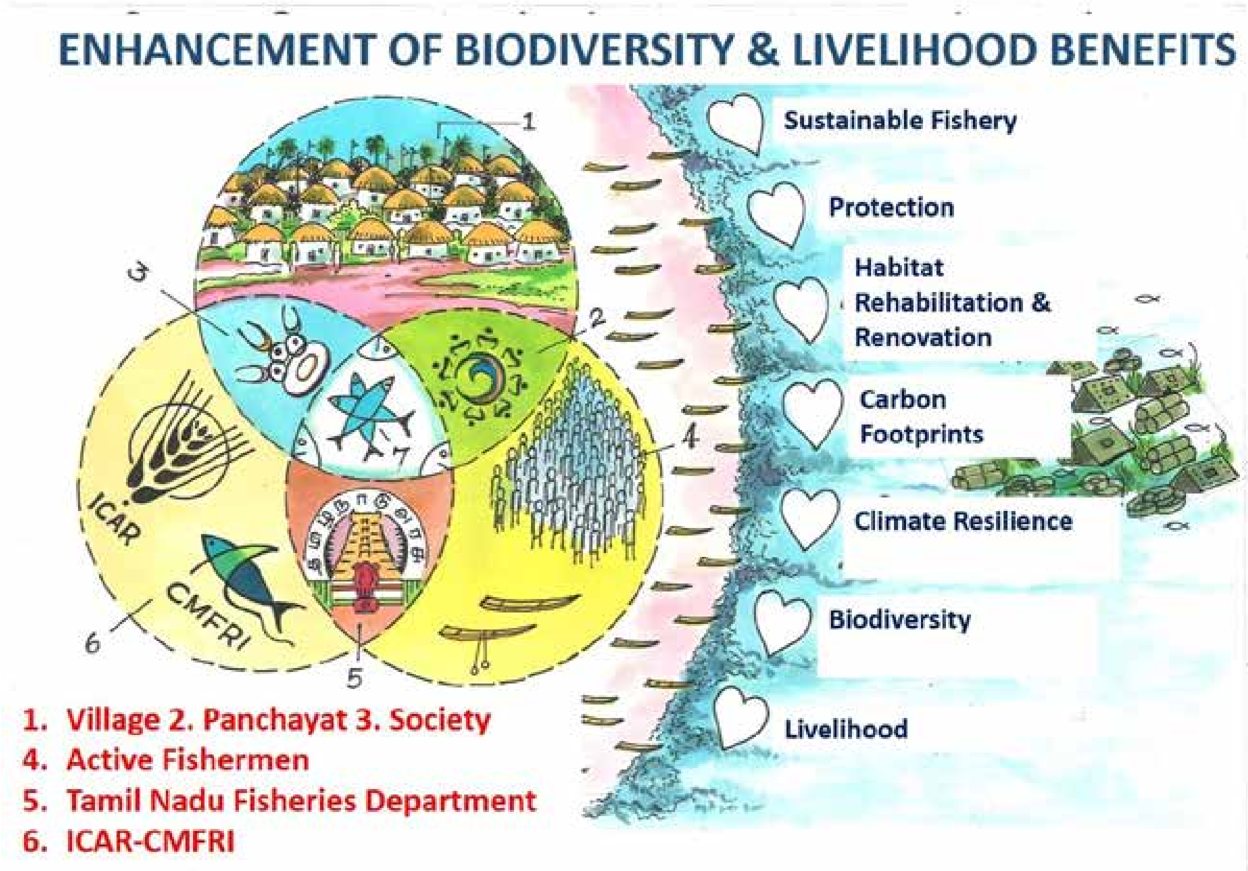
13. ആവശ്യമായ ഇനങ്ങളും വലുപ്പങ്ങളും മാത്രം പിടിക്കുന്നതുൾപ്പെടെ ഹരിത സാങ്കേതികവിദ്യകളിലേക്കും സുസ്ഥിര മത്സ്യബന്ധന രീതികളിലേക്കും നീങ്ങുന്നു

14. ഒരു ഉടമസ്ഥാവകാശ മനോഭാവവും കൃഷിയോടുമുള്ള ചായ്‌വും സൃഷ്ടിക്കുന്നത് കടൽ റാഞ്ചിങ്ങിന്റേയും മത്സ്യ പുനർവർദ്ധനവിന്റേയും സാധ്യതകൾ പ്രകാശിപ്പിക്കുന്നു.

15. മത്സ്യ വൈവിധ്യവും സമ്പത്തും സൃഷ്ടിക്കുന്നതിലും സുസ്ഥിരമാക്കുന്നതിലും ഒരു പങ്കാളിയാകുക.

16. ദുർബല/വംശനാശഭീഷണി നേരിടുന്ന ജീവികളുടെ സംരക്ഷണത്തിൽ പങ്കാളിയാകുക.

17. അടിത്തട്ട് ഇളക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ, ഡ്രഡ്ജുകളും എന്നിവ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന വലിയ യന്ത്രവൽക്കരിച്ച കപ്പലുകൾ, ബോട്ടം സെറ്റ് ട്രാപ്പ് വലകളും ട്രാംമെലുകളും പരോക്ഷമായി തടയപ്പെടുന്നു. മത്സ്യബന്ധനം കൂടുതൽ ലാഭകരവും രസകരവും ലാഭകരവുമാക്കുന്നതിൽ പങ്കാളികളാകുക.




**ചിത്രം. 22. കൃത്രിമ പാര് സബ് കമ്മിറ്റി ഘടനയും പരിപാലന ലക്ഷ്യങ്ങളും**

# സൈറ്റ് തിരഞ്ഞെടുക്കൽ മാനദണ്ഡം, സാമ്പിൾ ശേഖരണം, വിശകലനം

ജോ കെ കിഴക്കുടൻ, ശോഭ ജോ കിഴക്കുടൻ, കലാധരൻ പി, തിരുമലൈസേവൻ എസ്, പൂവണ്ണൻ പി, മോഹൻ എസ്, സീതാരാമചാര്യുലു വി

കൃത്രിമ പാരുകളുടെ വിന്യാസത്തിന് അനുയോജ്യമായ സ്ഥലങ്ങൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നത് പാരുകളുടെ പ്രവർത്തനത്തിന്റേയും കാര്യക്ഷമതയുടെയും വിജയത്തിലെ വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഘട്ടമാണ്. പ്രാഥമിക, ദ്വിതീയതല ഗുണഭോക്താക്കളുടെ യോഗങ്ങളെത്തുടർന്ന്, നിർദ്ദിഷ്ട തീയതികളിൽ, സ്കൂബ ടീമിലെ വിദഗ്ധരുടെ സംഘം, എ ആർ എസ് സി അംഗങ്ങൾ, ജിപിഎസ് ഉള്ള സജീവ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾ എന്നിവർ എല്ലാ സാമ്പിൾ ഉപകരണങ്ങളും നങ്കൂരങ്ങളും വഹിക്കുന്ന മുൻകൂട്ടി നിശ്ചയിച്ച വള്ളങ്ങളിലോ കപ്പലുകളിലോ ഫീൽഡ് മാതൃകപ രിശോധിക്കൽ നടത്തുന്നു. മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾ നിർദ്ദേശിച്ച സ്ഥലങ്ങളിൽ, തീരത്ത് നിന്ന് 2–5 കിലോമീറ്റർ അകലെ 7–25 മീറ്റർ ആഴത്തിൽ ഈ പരിശോധന നടത്തുന്നു. വേലിയേറ്റ ഘടകങ്ങൾ, തരംഗ ഉയരങ്ങൾ, കാറ്റിൻ്റെ വേഗത, പ്രാദേശിക കാലാവസ്ഥാ വിശദാംശങ്ങൾ എന്നിവ കപ്പലോടിക്കുന്നതിന് മുമ്പ് രേഖപ്പെടുത്തുന്നു. പാര് സൈറ്റുകൾ കണ്ടെത്താൻ സ്കൂബ ഉപകാരണങ്ങൾക്കൊപ്പം ഗ്ലോബൽ പൊസിഷനിംഗ് സിസ്റ്റവും (ജിപിഎസ്) സോനാറും ഉപയോഗിക്കാം. മാതൃകാ സൈറ്റുകളുടെ സ്ഥാനങ്ങൾ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളും എ ആർ എസ് സി ടീം അംഗങ്ങളും പരിശോധക ടീമും പ്രത്യേകം രേഖപ്പെടുത്തുകയും മാതൃക സൈറ്റ് സ്ഥിരീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

കൃത്രിമ പാരുകൾക്കുള്ള സ്ഥലങ്ങൾ മത്സ്യബന്ധന ഗ്രാമങ്ങൾക്ക് സമീപമുള്ള തീരദേശ ജലത്തിൽ സ്ഥാപിക്കണം, അവിടെ പാര് മത്സ്യബന്ധനത്തിന് അനുയോജ്യമായ വിനാശകരമല്ലാത്ത മത്സ്യബന്ധന ഉപകരണങ്ങൾ, ഹുക്കുകളും ലൈനുകളും പതിവായി ലഭ്യമാണ്. സാമ്പിൾ എടുക്കുന്നതിലും സ്ഥലം നിശ്ചയിക്കുന്നതിലും മത്സ്യത്തൊഴിലാളി പങ്കാളികൾ ഉൾപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടെന്ന് ഉറപ്പാക്കേണ്ടത് ആവശ്യമാണ്. വെള്ളച്ചാട്ടങ്ങൾ, ബാർമൗത്തുകൾ, നദീതട ഡിസ്ചാർജ് ഇടങ്ങൾ, കണ്ടൽക്കാടുകൾ, നദീമുഖ പരപ്പ്, മട്ബാങ്ക്, പവിഴപ്പുറ്റുകൾ, കടൽ പായൽ, കടൽപ്പായൽ മേടുകൾ, വ്യാവസായിക സ്ഥാപനങ്ങൾ, വ്യവസായ/നഗര മലിനജല ഡിസ്ചാർജ് പോയിന്റുകൾ എന്നിവയിൽ നിന്ന് അനുയോജ്യമായ അകലത്തിലാണ് സാമ്പിൾ ലൊക്കേഷനുകൾ സ്ഥിതിചെയ്യേണ്ടത്. താപ, ലവണ, രാസ മലിനവസ്തുക്കളുടെ ബഹിർഗമന ഇടങ്ങൾക്ക് സമീപമുള്ള സൈറ്റുകൾ കർശനമായി ഒഴിവാക്കണം. സംരക്ഷണ പദ്ധതിക്കായി നിലകൊള്ളുന്നത് എന്ന് വ്യക്തമാക്കിയിട്ടില്ലെങ്കിൽ എംപിഎകൾ/സാങ്ചറി/നാഷണൽ പാർക്കുകൾ/എൻഎച്ച്എസ് പോലുള്ള നോ–ടേക്ക് മേഖലകൾ ഒഴിവാക്കണം. കട്ടിയുള്ളതും മണൽ നിറഞ്ഞതുമായ അവശിഷ്ടങ്ങളുള്ള സ്ഥലങ്ങൾക്ക് മുൻഗണന നൽകുമ്പോൾ മൃദുവായ അവശിഷ്ടങ്ങളും മലിനമായ അരികുകളും ഉള്ള സ്ഥലങ്ങൾ ഒഴിവാക്കണം. സൈറ്റ് എല്ലായിപ്പോഴും പരമ്പരാഗത മത്സ്യ മേഖലയ്ക്കായി അനുവദിച്ച

അതത് സംസ്ഥാനത്തിന്റെ എം. എഫ്. ആർ. എ പരിധിയിൽ വരുന്നതായിരിക്കണം കൂടാതെ കോസ്റ്റൽ അഡ്മിറൽറ്റി അല്ലെങ്കിൽ സി. ഇസഡ്. എം നിയമങ്ങൾ ലംഘിക്കരുത്, മറ്റ് മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളുടെയോ മത്സ്യബന്ധന ഉപകരണങ്ങൾക്കോ മത്സ്യബന്ധനത്തിന് മുൻഗണനയുള്ള പ്രദേശമായിരിക്കരുത്; ഇത് ഭൂമിശാസ്ത്രപരമായ ഗ്രിഡിനുള്ളിലും ഗ്രാമത്തിന്റെ പരിധിയിലും ആയിരിക്കണം, അടുത്തുള്ള മറ്റ് ഗ്രാമങ്ങളിലെ മത്സ്യബന്ധന മേഖലകളുമായി വൈരുദ്ധ്യമുണ്ടാകരുത്. കൃത്രിമ വിന്യാസത്തിനായി സൈറ്റ് തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നതിൽ തടസ്സമുണ്ടാക്കുന്ന ഏതെങ്കിലും സ്വാഭാവിക വൈരുദ്ധ്യങ്ങൾ/കാരണങ്ങൾ, സാമ്പിൾ എടുക്കുന്നതിനും സൈറ്റ് ഉറപ്പിക്കൽ ചെയ്യുന്നതിനും മുമ്പ് പരിഹരിക്കണം. മാനദണ്ഡ വിശകലനത്തിനായി ചോദ്യാവലി സർവേകളിലൂടെ പ്രാദേശിക മത്സ്യബന്ധന, ഭൂഗർഭ വിഭവങ്ങളുടെ ലഭ്യത നിർണ്ണയിക്കപ്പെടുന്നു.

**കൃത്രിമ പാരിന്റെ  പ്രകടനത്തിന് ഉതകുന്ന ഏറ്റവും പ്രസക്തമായ ഘടകങ്ങൾ–**

എ. തീരപ്രദേശത്ത് നിന്നുള്ള ആഴവും ദൂരവും

ബി. ചെളിമയം/ദൃശ്യപരത/ഉൽപ്പാദനക്ഷമത

സി. കടൽത്തീരത്തിന്റെ ഘടനയും പ്രകൃതി/അവശിഷ്ട സവിശേഷതകളും

ഡി. നീരൊഴുക്ക് വേഗതയും അപ്വെല്ലിങ്

ഇ. ബാർമൌത്തുകളിലേക്കുള്ള സാമീപ്യം/ഡിസ്ചാർജുകൾ/സ്ഥാപനങ്ങൾ

എഫ്. പ്രകൃതിദത്ത പാരുകളുടെയും ആവാസവ്യവസ്ഥകളുടെയും സാമീപ്യം/ നദീമുഖ ചെളിപരപ്പ്/കണ്ടൽക്കാടുകൾ

ജി. കൃത്രിമ പാരിന്റേയും മത്സ്യലഭ്യ ഇടങ്ങളുടെയും സാമീപ്യം

എ. **ആഴം:** സ്കൂബ ഡൈവിംഗ് കമ്പ്യൂട്ടർ ഉപയോഗിച്ചോ അല്ലെങ്കിൽ ബോട്ടിന്റെ ആഴ മാപിനി ഉപയോഗിച്ചോ  ജലത്തിന്റെ ആഴം അളക്കുന്നു; ഇതിന് പകരമായി, അടയാളപ്പെടുത്തിയ കയറിൽ കെട്ടിയിരിക്കുന്ന ലീഡ് സിങ്കറും ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. ഉൽപാദന അധിഷ്ഠിത പാരുകളുടെ പ്രകടനത്തിന് മുൻഗണനയുള്ള മേഖല പതിവ് തിരയടി സ്ഥലത്തിന് പുറത്തുള്ളതും 7–25 മീറ്റർ ആഴത്തിലുള്ളതാണ്, അതേസമയം മികച്ച ഒര് പാര് എപ്പോഴും 10–20 മീറ്റർ ആഴത്തിലായിരിക്കും, കാരണം ഇത് പ്രകാശം കടക്കുന്നതിന് മതിയായ ഇടം നൽകുന്നു കൂടാതെ ഇത് ഡ്രിഫ്റ്റ് ഗിൽനെറ്റുകൾക്ക് കുറവ് തടസ്സം സൃഷ്ടിക്കുന്നതോടൊപ്പം കടൽത്തീര ചരിവുകളെ ആശ്രയിച്ച് പതിവായി തിര അടിക്കുന്ന മേഖലയിൽ നി ന്ന് മതിയായ അകലത്തിലും ആയിരിക്കും. സൈറ്റിന്റെ ദൂരം ഓരോ തീരദേശ സംസ്ഥാനത്തിന്റേയും എംഎഫ്ആർഎ അംഗീകൃത

പരിധിക്കുള്ളിൽ ആയിരിക്കും, ഇത് പരമ്പരാഗത മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നതോടൊപ്പം, കാഴ്ച പരിധിക്കുള്ളിലെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ പരിപാലനത്തിനും സുരക്ഷയ്ക്കും കൂടുതൽ സൗകര്യപ്രദമാക്കുന്നു; അതിനാൽ സൈറ്റ് തീരപ്രദേശത്ത് നിന്ന് 2–5 കിലോമീറ്റർ അകലെയായിരിക്കണം. ഗ്രാമത്തിലെ കടലിൻ്റെ ആഴം അനുസരിച്ച് ദൂരം വ്യത്യാസപ്പെടാം. ആഴം കുറഞ്ഞ സ്ഥലങ്ങളിൽ വിന്യസിക്കുന്നതിന്, കപ്പലുകൾക്കും ബോട്ടുകൾക്കും തടസ്സമില്ലാതെ സഞ്ചരിക്കാൻ മതിയായ ഉപരിതല വ്യാപ്തി അവശേഷിപ്പിക്കണം.

**പട്ടിക 4. ഇന്ത്യയിലെ തീരദേശ സംസ്ഥാനങ്ങളിലെ പരമ്പരാഗത മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളുടെ മത്സ്യബന്ധന പരിധി (എൽഎൽടിയിൽ നിന്നുള്ള ദൂരം)**

| സംസ്ഥാനം | പരമ്പരാഗതം | യന്ത്രവൽക്കരണം | പാര് വിന്യാസം |
|---|---|---|---|
| മഹാരാഷ്ട്ര | 10–20 മീ. ആഴം | > 20 മീ. ആഴം | ആഴം 20 മീ. |
| ഗോവ | <5 കി. മീ | > 5 കി. മീ | <5 കി. മീ |
| ഒറീസ | <5 കി. മീ | > 5 കി. മീ | >5 കി. മീ |
| കർണാടക | <6 കി. മീ | ഛഅഘ <15 മീ | >6 കി. മീ |
| | | ഛഅഘ >15 മീ | >20 കി. മീ |
| കേരളം | <10 കി. മീ | ഏഞഠ<25 | >10 കി. മീ |
| | | ഏഞഠ>25 | >23 കി. മീ |
| തമിഴ്നാട് | <5 കി. മീ | > 5 കി. മീ | >5 കി. മീ |
| ആന്ധ്രാപ്രദേശ് | <10 കി. മീ | ഛഅഘ <20 മീ | >10 കി. മീ |
| | | ഛഅഘ >20 മീ | >23 കി. മീ |

**ബി. ടർബിഡിറ്റി/ദൃശ്യപരത/ഉൽപാദനക്ഷമത**

8 ഇഞ്ച് സെച്ചി ഡിസ്ക് റീഡിംഗുകൾ 1.5 മീറ്ററിൽ കൂടുതലായിരിക്കണം, കൂടാതെ നിരീക്ഷിച്ച ടർബിഡിറ്റി കനത്ത നീരൊഴുക്കിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന ചെളി അല്ലെങ്കിൽ കളിമൺ വെള്ളവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കരുത്. എന്നിരുന്നാലും, പ്ലവക ഉൽപാദന വർദ്ധനവുമൂലം സൂര്യപ്രകാശം കുറയുകയാണെങ്കിൽ ആ മേഖലയിലെ പൊതുവായ പ്രവണത പ്രാദേശിക അന്വേഷണത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ചർച്ച ചെയ്യാവുന്നതാണ്.

**സി. കടൽത്തീരത്തിന്റെ ഘടനയും അവശിഷ്ട സവിശേഷതകളും**

ഒരു പാരിന്റെ ഉൽപ്പാദനക്ഷമത നിലനിർത്തുന്ന ഒരു പ്രധാന ഘടകമാണ് സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തറയുടെ ഘടന. പരിമാണങ്ങൾ ചെളിയിൽ മുങ്ങുകയോ

ചേറിനാൽ മൂടപ്പെടുകയോ ചെയ്താൽ, പാരിന് അതിന്റെ ഫലപ്രാപ്തി നഷ്ടപ്പെടും. ഗ്രാബ്സ്, ഡയറക്ട് ഡൈവർ ഇൻസ്പെക്ഷൻ, ഡെപ്ത് റെക്കോർഡർ, സൗണ്ടിംഗ് ലീഡ്, ദേശീയ സമുദ്ര സർവേ ചാർട്ടുകൾ, സംസ്ഥാന ഫിഷറീസ് വകുപ്പുകൾ, ഗെയിം ഏജൻസികൾ, പ്രാദേശിക കോളേജുകൾ, മറൈൻ സയൻസ് പ്രോഗ്രാമുകളുള്ള സർവകലാശാലകൾ, വാണിജ്യ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾ, അല്ലെങ്കിൽ ഓയിൽ കമ്പനി ജിയോളജിസ്റ്റുകൾ തുടങ്ങിയവരിൽ നിന്നുള്ള അടിത്തട്ട് സാമ്പിൾ ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് സമുദ്രാടിത്തട്ട് തരത്തെയും ആഴത്തെയും കുറിച്ചുള്ള വിവരങ്ങൾ ലഭിക്കും. പ്രകൃതിദത്തമായ പാറക്കെട്ടുകൾ പൂർണ്ണമായും ഒഴിവാക്കണം, കാരണം അവ സവിശേഷമായ ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്ന പ്രകൃതിദത്ത ആവാസവ്യവസ്ഥകളാണ്. ചേറ് അടിത്തട്ടിൽ  അവശിഷ്ടങ്ങൾ കുമിഞ്ഞു കൂടുന്നതിനാൽ പരിമാണങ്ങൾ മുങ്ങുകയും ഉപരിതലത്തിലുള്ള വർദ്ധിച്ച അവശിഷ്ട നിക്ഷേപം മൂലം കുടിയേറ്റക്കാരായ അകശേരുക്കളുടെ ശ്വസനം  തകരാറിലാകുന്നു. പരിമാണ വിന്യാസത്തിനും പാര് സൈറ്റുകളുടെ ദീർഘായുസ്സിനും നിരപ്പായ ദൃഢതയുള്ള സമുദ്രാടിത്തട്ട് നിലകൾ അനുയോജ്യമാണ്.

### ഡി. നീരൊഴുക്ക് വേഗതയും ഉയർച്ചയും (ഡച്ച്മാൻസ് ലോഗ്)

നീരൊഴുക്ക് വേഗത അളക്കാൻ ഡിജിറ്റൽ വാച്ചിനൊപ്പം ഓറഞ്ചിന്റെ വലുപ്പത്തിലുള്ള ഫ്ലോട്ട് ബോയ് മറ്റൊരു പ്രധാന ഉപകരണം ആണ്. ഒരു മിനിറ്റിനുള്ളിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരം അളക്കാൻ ഇത് വെള്ളത്തിൽ ഇടുന്നു. പിശക് കുറയ്ക്കുന്നതിന് ഓരോ സൈറ്റിലും ഇത് മൂന്ന് തവണ ചെയ്യുന്നു (0.8 x ഫ്ലോട്ട് വേഗത). ഓരോ സൈറ്റിലെയും ശരാശരി ഉപരിതല പ്രവാഹം നിർണ്ണയിക്കാനുള്ള എളുപ്പമാർഗ്ഗമാണിത്. ഒരു സാംപ്ലറിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന അന്തർജലീയ തെർമോമീറ്റർ വഴിയോ ഡൈവ് ബോട്ടിന്റെ കമ്പ്യൂട്ടറൈസ്ഡ് മാപിനി വഴിയോ താപനില അളക്കുന്നു. ഒരേ സ്ഥാനത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് താഴേക്കുള്ള എല്ലാ അളവുകളും ഒരേ സമയത്ത് എടുക്കുന്നു. ഇത് നിർവഹിക്കാൻ ഒരു കറണ്ട് മീറ്റർ കൂടുതൽ കൃത്യതയുള്ളതായിരിക്കും.

### ഇ. ബാർമൗത്തുകൾ/ഡിസ്ചാർജുകൾ/സ്ഥാപിക്കപ്പെട്ട യന്ത്രോപകരണങ്ങൾ എന്നിവയിലേക്കുള്ള സാമീപ്യം:

നകൃത്രിമ പാര് സൈറ്റുകൾ ഏതെങ്കിലും ബാർമൗത്തിൽ നിന്നോ ഡിസ്ചാർജ് ഉറവിടത്തിന്റെ ഇരുവശത്തും നിന്നോ കുറഞ്ഞത് 3 കിലോമീറ്റർ അകലെയായിരിക്കണം, മാത്രമല്ല വർദ്ധിച്ച എക്കൽ അടിയുന്ന നിരക്കിൻറേയോ ആഴ്ന്നുപോകലിൻറേയോ സ്വാധീന മേഖലയിലായിരിക്കരുത്. ഏതെങ്കിലും വ്യാവസായിക അല്ലെങ്കിൽ അടിസ്ഥാന സൗകര്യങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട മറ്റ് നിയമപരമായ പ്രശ്നങ്ങൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ അത്തരം മേഖലകളും ഒഴിവാക്കണം. ജലഗതാഗതം, അഡ്മിറാലിറ്റി പാതകൾ, ഷിപ്പിംഗ്, ടഗ് ചാനലുകൾ എന്നിവ കർശനമായി ഒഴിവാക്കണം.

**എഫ്. പ്രകൃതിദത്ത പാരുകളുടെയും ആവാസവ്യവസ്ഥകളുടെയും സാമീപ്യം/നദീമുഖപ്പരപ്പ്/കണ്ടൽക്കാടുകൾ:**

നമ്മുടെ ജലത്തിലെ ഇതുവരെയുള്ള അനുഭവം കാണിക്കുന്നത് സൈറ്റ് ഏതെങ്കിലും പ്രകൃതിദത്ത പാരിൽ നിന്നോ പാറ അടിത്തട്ടിൽ നിന്നോ 500 മീറ്റർ അകലെയാണെങ്കിൽ, പ്രകടനം വളരെ മികച്ചതാണെന്നും മത്സ്യ ഇടങ്ങൾ തൽക്ഷണം നിർമ്മിക്കപ്പെടുമെന്നും ആണ്. എന്നിരുന്നാലും, അവ ചെളി പരന്ന പ്രദേശങ്ങൾക്കും കണ്ടൽക്കാടുകൾക്കും സമീപമാണെങ്കിൽ, മൃദുവായ അവശിഷ്ട വാസസ്ഥലങ്ങളും വർദ്ധിച്ച പ്രക്ഷുബ്ധതയും ഒഴിവാക്കാൻ ഇരുവശത്തും 3 കിലോമീറ്റർ അകലം പാലിക്കുക എന്ന യുക്തി സുരക്ഷിതമാണ്. വെള്ളത്തിനടിയിലെ വീഡിയോ ടേപ്പുകളും കടൽത്തീരത്തിന്റെ ചിത്രങ്ങളും ഉപയോഗിച്ച്, ഒരു മോണിറ്ററിന്റെ സഹായത്തോടെ ഫൗളിംഗ് വിസ്തീർണവും വൈവിധ്യവും ലാബിൽ കണക്കാക്കുന്നു.

**പട്ടിക 5. കൃത്രിമ പാരുകൾക്ക് അനുയോജ്യമായ സ്ഥലങ്ങൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നതിനുള്ള ഏറ്റവും ഉത്തമമായ മാനദണ്ഡങ്ങൾ**

| സ. | ഘടകങ്ങൾ | പരിധി | അനുയോജ്യ പരിധി | അനുശാസനം |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ആഴം | 7–25 മീ. | 10–20 മീ. | സൈറ്റ്, ലഭ്യത എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ച് |
| 2 | സുതാര്യത | 1–5 മീ. | > 1.5 മീ. | മലിനമായ ഡിസ്ചാർജ് പോയിന്റുകളും അവശിഷ്ടങ്ങളും വെള്ളം കലുഷമാക്കുന്നു |
| 3 | നീരൊഴുക്ക് വേഗത | 1–10 രാ/ 6 | 2–6 രാ/ 6 | അഴിമുഖത്തിലോ നദിയുടെ ഒഴുക്ക് പോയിന്റുകളിലോ ഉള്ള അടിയൊഴുക്ക് അമിതമാകാം |
| 4 | തരംഗ വലിപ്പം | 0.5–4 മീ. | 0.5–2 മീ. | കാലവർഷത്തിൽ പരമാവധി |
| 5 | മണ്ണ് ഘടന മണൽ: ചെളി + കളിമണ്ണ് | 8599: 151 % | 98: 2 | സൂക്ഷ്മമായ മണലും ജൈവ അവശിഷ്ടങ്ങളും ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം തിരിച്ചറിയുകയും അളക്കുകയും വേണം |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6 | ബാർമൗത്തുകളുടെയും, ഡിസ്ചാർജ് ഉറവിടങ്ങളിലേക്കുമുള്ള അകലം | > 3–5 കി. മീ. | > 5 കി. മീ. | മലിനീകരണം, അവശിഷ്ടങ്ങൾ, ആഴ്ന്ന്പോകുന്ന ഇടം, പ്ലാസ്റ്റിക് അവശിഷ്ടങ്ങൾ എന്നിവ ഒഴിവാക്കുക |
| 7 | സംരക്ഷിത മേഖലകൾ/പവിഴപ്പുറ്റുകൾ | കുറഞ്ഞത് 500–1000 മീ. അകലെ | 500 മീ. അകലെ | സംഘർഷങ്ങളും ലംഘനങ്ങളും ഒഴിവാക്കുക |
| 8 | കൃത്രിമ പാര് / പ്രകൃതിദത്ത പാരുകളുടെ സാമീപ്യം | 300–500 മീ. ദൂരം | 500 മീറ്റർ. | മത്സ്യ ഇടനാഴികൾ സൃഷ്ടിക്കാൻ സഹായിക്കുകയും മത്സ്യ ബഹിർഗമന നഷ്ടം കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു |
| 9 | ദ്രവിപ്പിച്ച ഓർത്തോഫോസ്ഫേറ്റ് (ജഛ4–ു) | അനുയോജ്യമായ പരിധിഃ 1.3 മൈക്രോ മോളുകൾ/ലി. | 2–3 മൈക്രോ മോളുകൾ/ലി. | പ്രാഥമിക ഉൽപാദനത്തിനായുള്ള സൈറ്റിന്റെ പോഷക ലഭ്യതയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു |
| 10. | റിയാക്ടീവ് സിലിക്കേറ്റ് (ടശഛ4 ടശ) | 4–8 മൈക്രോ മോളുകൾ/ലി. | 4–6 മൈക്രോ മോളുകൾ/ലി. | പ്രാഥമിക ഉൽപാദനത്തിനായുള്ള സൈറ്റിന്റെ പോഷക ലഭ്യതയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു |
| 11 | നൈട്രേറ്റ് ($NO_3$-N) | 1–5 മൈക്രോ മോളുകൾ/ലി. | 1–3 മൈക്രോ മോളുകൾ/ലി. | പ്രാഥമിക ഉൽപാദനത്തിനായുള്ള സൈറ്റിന്റെ പോഷക ലഭ്യതയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു |
| 12 | ക്ലോറോഫിൽ മ | Chl 1-4 $mg/m^3$ | 1-3$mg/m^3$ | പ്രാഥമിക ഉൽപാദന നിലവാരം സൂചിപ്പിക്കുന്നു |
| 13 | വെള്ളത്തിലെ ഓക്സിജൻ | 1.5–5 mg/l | 2–4 mg/l | അപ്വെല്ലിങ് സമയത്ത് പ്രാണവായുവിന്റെ അഭാവം ഉണ്ടാകുന്നു |

## ജലത്തിന്റെയും പ്ലവകങ്ങളുടെയും സാമ്പിൾ ശേഖരണം

കയ്യിൽ കരുതാവുന്ന ഒരു ജിപിഎസ് സെറ്റ്, ലെഡ് വെയ്റ്റ് (200–500 ഗ്രാം), അടയാളപ്പെടുത്തിയ കയറുള്ള ഡെപ്ത് സൗണ്ടർ എന്നിവ ബോട്ടിൽ ഉണ്ടായിരിക്കണം. മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾ ശേഖരിച്ച ജിപിഎസ് കോർഡിനേറ്റുകളും റീഡിംഗ് യൂണിറ്റുകളും ടീമിൽ ലഭ്യമായ ഗാഡ്ജെറ്റുകൾ ഉപയോഗിച്ച് സ്ഥിരീകരിക്കുന്നു. ബോട്ട്/കപ്പൽ/വള്ളം സൈറ്റിൽ നങ്കൂരമിടുകയും തുടർന്ന് ആഴവും അവശിഷ്ട സ്വഭാവവും സ്ഥിരീകരിക്കുന്നതിന് ആഴത്തിലുള്ള ശബ്ദം നടത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. തുടർന്ന് സ്കൂബ സംഘം സാമ്പിൾ ഉപകരണങ്ങളും കണ്ടെയ്നറുകളും (സെഡിമെന്റ് സ്കൂപ്, രണ്ട് വൈഡ്–മൌത്ത് 1000 മില്ലി പിപിഇ വാട്ടർ കണ്ടെയ്നറുകൾ, ക്യാമറ, ടോർച്ച്, 2 കിലോഗ്രാം ശേഷിയുള്ള ഹൈ ഡെൻസിറ്റി പോളിത്തീൻ സീലിംഗ് ടൈപ്പ് ബാഗുകൾ) എടുത്ത് വെള്ളത്തിൽ മുങ്ങുന്നു. അവർ അവശിഷ്ടങ്ങൾ, ആവാസവ്യവസ്ഥ, ജന്തുജാലങ്ങൾ എന്നിവയുടെ ഫോട്ടോകളും വീഡിയോകളും എടുക്കുകയും കടൽത്തീരത്തിന്റെയും ചരിവിന്റെയും ഭൂപ്രകൃതിയെയും കടൽകുന്നിൻ രൂപീ കരണത്തെയും കുറിച്ചുള്ള വിവരങ്ങൾ നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു. അതോടൊപ്പം അവർ വെള്ളത്തിൻ്റെയും അവശിഷ്ടങ്ങളുടെയും സാമ്പിളുകൾ ശേഖരിക്കുന്നു.

ഡൈവിംഗ് ടീം കപ്പലിൽ തിരിച്ചെത്തിയാൽ ഉപരിതല ജലവും പ്ലവക സാമ്പിൾ ശേഖരണം പൂർത്തിയാകും. സൈറ്റിലെ നിർദ്ദിഷ്ട ഘടകങ്ങൾ പരിശോധിക്കുന്നതിന് ഉപ രിതല, അടിത്തട്ട് സാമ്പിളുകൾ ശേഖരിക്കേണ്ടതുണ്ട്. പോഷക, രാസ ഘടകങ്ങൾക്കായി ശേഖരിച്ച ജലസാമ്പിളുകൾ പിഇ കണ്ടെയ്നറുകളിൽ സൂക്ഷിക്കുകയും കൂടുതൽ വിശകലനം ചെയ്യുന്നതുവരെ ശീതീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. വെള്ളത്തിലെ ഓക്സിജൻ (ഡിഒ) ബിഒഡി ഗ്ലാസ് കുപ്പികളിൽ (വിങ്ക്ലർ രീതി) സാമ്പിൾ ചെയ്യുകയും വിങ്ക്ലറുടെ ലായനി ബോട്ടിൽ വച്ച് കലർത്തുകയും ലാബിൽ വിശകലനം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. താപനിലയ്ക്ക് ഒരു ഫീൽഡ് തെർമോമീറ്റർ, ലവണതയ്ക്ക് ഒരു സാലിനോ മീറ്റർ, pH ന് ഒരു ുഒ മീറ്റർ എന്നിവ ഉപയോഗിക്കുന്നു. അടിത്തട്ട് അകശേരുക്കൾക്കും, മിയോബെന്തോസിനും വേണ്ടി ശേഖരിച്ച അവശിഷ്ടങ്ങൾ റോസ് ബംഗാൾ ലായി യുമായി കലർത്തിയ 10% ഫോർമാലിനിൽ സംരക്ഷിക്കപ്പെടുന്നു.

## സാമ്പിൾ വിശകലനം

**ജന്തു പ്ലവകം:** ഏകദേശം 50 രാ വ്യാസമുള്ള x 3 മീറ്റർ നീളമുള്ള ഒരു സൂപ്ലാങ്ക്റ്റോൺ വല, വലയുടെ പ്രധാന ഭാഗത്ത് 40 µ മെഷും കോളറുകളിൽ 150 µ ഉം, 500 ഗ്രാം ലീഡ് ഭാരമുള്ള ഒരു കളക്ഷൻ കപ്പും സൈറ്റിൽ താഴ്ത്തുന്നു. ഓരോ സൈറ്റിൽ നിന്നും മൂന്ന് സാമ്പിളുകൾ താഴെയുള്ള നിലവിലെ ദിശയിൽ സ്വാഭാവിക ഒഴുക്കിലുള്ള ഒരു നി ശ്ചല വലയിലൂടെ ഒരു മണിക്കൂർ ശേഖരിക്കുന്നു, തുടർന്ന് ഫ്ലോമീറ്റർ റീഡിംഗുകൾ ശ്രദ്ധിച്ചുകൊണ്ട് 10 മിനിറ്റ് വീതം ബോട്ട് ഓടിച്ച് മധ്യജല നിരയിലും ഉപരിതലത്തിലും തിരശ്ചീനമായി വലിക്കുന്നു. നങ്കൂരമിട്ട് അടിത്തട്ടിലുള്ള പ്ലവക ശേഖരം അവിടെ

കാണപ്പെടുന്ന മത്സ്യ മുട്ടകൾ, ലാർവകൾ, ഫ്രൈ എന്നിവയെക്കുറിച്ച് നല്ല വിവരണം നൽകുന്നു. 250 മില്ലി പിപി കുപ്പിയിൽ റോസ് ബംഗാൾ ലായനി ഉപയോഗിച്ച് 10% ഫോർമാലിനിൽ സാമ്പിളുകൾ അരിച്ച് സംരക്ഷിക്കുന്നു. വോളിയം സ്ഥാനചലന രീതി ഉപയോഗിച്ചാണ് നെറ്റ് വോളിയം കണക്കാക്കുന്നത്, ഫോൾസോം സാംപ്ലർ വഴി നിർമ്മിച്ച ഉപ സാമ്പിളുകൾ മൈക്രോസ്കോപ്പിന് കീഴിൽ എണ്ണത്തിനും വൈവിധ്യത്തിനുമായി വിശകലനം ചെയ്യുന്നു. വലിയ പ്ലവകങ്ങൾ എണ്ണുകയും ബാക്കിയുള്ളവയുടെ ഒരു സാമ്പിൾ സെഡ്ജ്വിക് റാഫ്റ്റർ സെല്ലിൽ എടുത്ത് തിരിച്ചറിയുന്നതിനും എണ്ണുന്നതിനുമായി ഒരു മൈക്രോസ്കോപ്പിന് കീഴിൽ നിരീക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യും. ഇപ്രകാരം മൊത്തം എണ്ണം കണക്കാക്കും. സ്പീഷീസ് വൈവിധ്യ സൂചികകൾ, മാർഗലെഫിന്റെ സ്പീഷീസ് റിച്ച്നെസ് (d) പിയലോയുടെ ഈവ്നെസ് (J ') ഷാനോൺ വെയ്നർ ഡൈവേർസിറ്റി (H'), സിംപ്സൺസ് ഡൊമിനാൻസ് സൂചിക എന്നിവ പ്രൈമർ–ഇ സോഫ്റ്റ്വെയർ ഉപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കാം. മൊത്തം സംഖ്യകളെ സംഖ്യകൾ/10 $m^3$ ആയി പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു.

**സസ്യപ്ലവകം:** 5 µ മെഷ് നെറ്റും 30 cm വ്യാസവുമുള്ള ഫൈറ്റോപ്ലാങ്ക്ടൺ സാംപ്ലർ ഉപയോഗിച്ചാണ് താഴെയും ഉപരിതലത്തിലുമുള്ള സാമ്പിളുകൾ ശേഖരിക്കുന്നത്. ശേഖരണത്തിനായി ഫ്ലോ മീറ്റർ റീഡിംഗുകളോടെ 10 മിനിറ്റ് തിരശ്ചീനമായി സാംപ്ലർ വലിക്കുന്നു. 0.1% ലുഗോളിന്റെ അയോഡിൻ ഉപയോഗിച്ച് 5% ഫോർമലിനിലാണ് സാമ്പിളുകൾ സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഉപസാമ്പിളുകൾ ഒരു മൈക്രോസ്കോപ്പിന് കീഴിൽ നിരീക്ഷിക്കുകയും പിന്നീട് ഹീമോസൈറ്റോമീറ്റർ കൌണ്ടിംഗ് ചേംബർ ഉപയോഗിച്ച് കണക്കുകൾ എടുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇപ്രകാരം മൊത്തം എണ്ണം കണക്കാക്കും. സ്പീഷീസ് വൈവിധ്യ സൂചികകൾ, മാർഗലെഫിന്റെ സ്പീഷീസ് റിച്ച്നെസ് (d) പിയലോയുടെ ഈവ്നെസ് (J') ഷാനോൺ വെയ്നർ ഡൈവേർസിറ്റി (H'), സിംപ്സൺസ് ഡൊമിനാൻസ് സൂചിക എന്നിവ പ്രൈമർ–ഇ സോഫ്റ്റ്വെയർ ഉപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കാം.

**വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ച പോഷകങ്ങൾ**

1. **ഓർത്തോഫോസ്ഫേറ്റ് ($PO_4$-P)**: അസ്കോർബിക് ആസിഡ് രീതിയിൽ (മർഫി ആൻഡ് റിലേ, 1962) സ്പെക്ട്രോഫോട്ടോമെട്രിക് (885 എൻഎം) ഉപയോഗിച്ചാണ് ലയിച്ച അളവ്നിർണ്ണയിക്കുന്നത്. തൽക്ഷണ റിയേജൻ്റ കിറ്റുകളുള്ള മെർക്ക് സ്പെക്ട്രോക്വന്റ് രീതി കൂടുതൽ സൗകര്യപ്രദവും കൃത്യവുമാണ് (അനുയോജ്യമായ പരിധി: 1–3 മൈക്രോ മോളുകൾ/ലിറ്റർ)

2. **റിയാക്ടീവ് സിലിക്കേറ്റ് ($SiO_4$-Si)**: മുല്ലിൻ ആൻഡ് റിലേ (1955) നൽകിയ 810 nm–ൽ ഒരു സ്പെക്ട്രോഫോട്ടോമീറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് അസ്കോർബിക് ആസിഡ് രീതിയിൽ സമുദ്രജലത്തിൽ ലയിച്ച ഓർത്തോസിലിസിക് ആസിഡ് Si (OH)4 ആയി റിയാക്ടീവ് സിലിക്കേറ്റ് (SiO4þSi) നിർണ്ണയിക്കപ്പെടുന്നു. തൽക്ഷണ റിയേജൻ്റ് കിറ്റുകളുള്ള

മെർക്ക് സ്പെക്ട്രോക്വാൻറ്റ് രീതി കൂടുതൽ സൗകര്യപ്രദവും കൃത്യവുമാണ് (അനുയോജ്യമായ പരിധി: 4–8 മൈക്രോ മോൾസ്/ഹ)

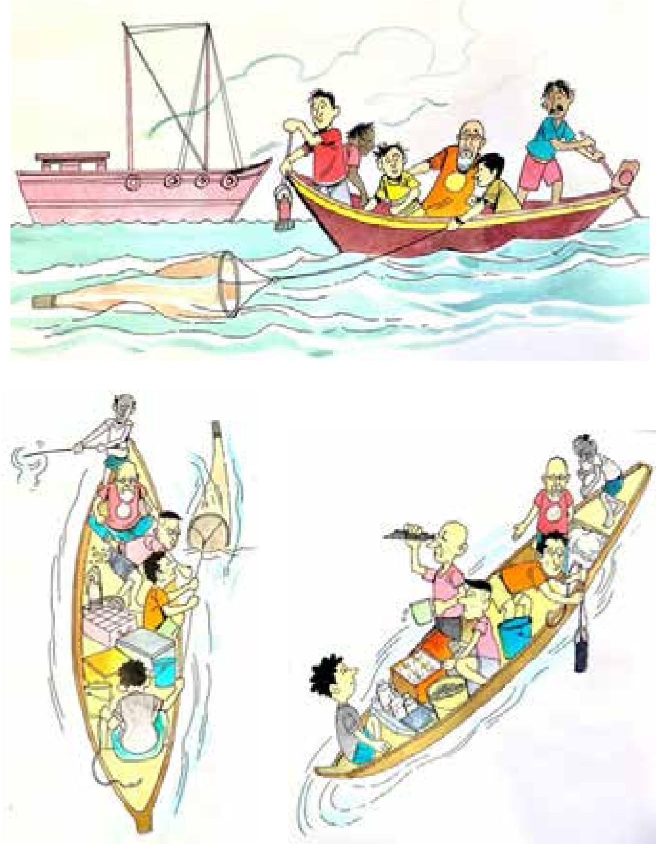
3. **നൈട്രേറ്റ് ($NO_3$-N)**: മോറിസും റിലേയും (1963) വിവരിച്ചതും ഗ്രാസ്ഷോഫും വുഡും മറ്റുള്ളവരും (1967) പരിഷ്ക്കരിച്ചതുമായ രീതി പിന്തുടർന്ന് ഒരു സ്പെക്ട്രോഫോട്ടോമീറ്റർ ഉപയോഗിച്ചാണ് നൈട്രേറ്റ് ($NO_3$-N) കണക്കാക്കുന്നത്. തൽക്ഷണ റിയേജൻറ കിറ്റുകളുള്ള മെർക്ക് സ്പെക്ട്രോക്വാൻറ് രീതി കൂടുതൽ സൗകര്യപ്രദവും കൃത്യവുമാണ് (അനുയോജ്യമായ പരിധി: 1–3 മൈക്രോ മോളുകൾ/ലിറ്റർ)

4. **ക്ലോറോഫിൽ എ, ബി, സി**: ക്ലോറോഫിൽ എ, ബി, സി എന്നിവ കുറഞ്ഞത് 1000 മില്ലി വാട്ടർ സാമ്പിളുകളിൽ നിന്ന് കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു, ആദ്യം എല്ലാ കണങ്ങളും നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനായി 0.2 മില്ലീമീറ്റർ ഫിൽട്ടറിലൂടെ അരിക്കുകയും തുടർന്ന് 47 മില്ലീമീറ്റർ വാട്മാൻ നമ്പർ 1 ജിഎഫ്/സി ഫിൽട്ടർ പേപ്പറിലൂടെ അരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരു ട്യൂബിൽ 90% വി/വി അസെറ്റോൺ 10 മില്ലി ചേർത്ത് പേപ്പറിൽ നിന്ന് വർണകങ്ങൾ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നു. ഗാർഡറും ഗ്രാൻ (1927) നൽകിയ ഫോർമുല പ്രയോഗിച്ചുകൊണ്ട് 750,664,647,630 nm യുവി സ്പെക്ട്രോഫോട്ടോമീറ്റർ റീഡിംഗുകളിൽ നിന്നാണ് തത്ഫലമായുണ്ടാകുന്ന വർണകങ്ങൾ കണക്കാക്കുന്നത് (അനുയോജ്യമായ പരിധി: Chl a. 1-3 mg/$m^3$)

5. **പ്രാഥമിക ഉൽപ്പാദനക്ഷമത**: ലൈറ്റ്, ഡാർക്ക് ബോട്ടിൽ രീതി ഉപയോഗിച്ചാണ് കണക്കാക്കുന്നത്. അനുയോജ്യമായ സമയത്തിന് ശേഷം കുപ്പികളിലെ അലിഞ്ഞുപോയ ഓക്സിജന്റെ അളവിലെ മാറ്റങ്ങൾ g C/യൂണിറ്റ് vol /h (വിൻക്ലെർ രീതി) ൽ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.

6. **സസ്പെൻഡഡ് സോളിഡുകൾ (ടിഎസ്എസ്)**: വാക്വം പമ്പ് ഉപയോഗിച്ച് 47 മില്ലീമീറ്റർ ജിഎഫ്/സി പേപ്പറിലൂടെ നിശ്ചിത അളവ് സാമ്പിൾ (500–100 മില്ലി) അരിച്ചാണ് മൊത്തം സസ്പെൻഡഡ് സോളിഡുകൾ കണക്കാക്കുന്നത്; നീര് വറ്റിയ സാംപിളിന്റെ അളവാണ് ടിഎസ്എസ്.

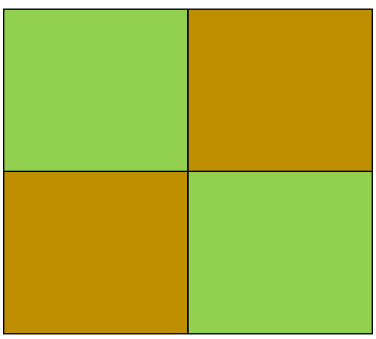
7. **മൊത്തം അലിഞ്ഞുപോയ ഖരപദാർത്ഥങ്ങൾ (ടിഡിഎസ്)**: ടിഡിഎസ് വേർതിരിച്ചെടുക്കുമ്പോൾ ലഭിച്ച ഊറലിന്റെ നിശ്ചിത അളവ്, ഒരു അടുപ്പിൽ സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്ന ക്രൂസിബിളിൽ ബാഷ്പീകരിക്കുന്നതിലൂടെയാണ് മൊത്തം അലിഞ്ഞുപോയ ഖരപദാർത്ഥങ്ങൾ കണക്കാക്കുന്നത്; തത്ഫലമായുണ്ടാകുന്ന അവശിഷ്ടങ്ങൾ സാമ്പിളിലെ മൊത്തം അലിഞ്ഞ ജൈവ, അജൈവ വസ്തുക്കളുടെ കണക്ക് നൽകുന്നു.



**ചിത്രം. 23. സ്ഥലനിർണ്ണയത്തിനായി ജലത്തിന്റെയും അവശിഷ്ടത്തിന്റെയും സാമ്പിൾ ശേഖരണ ചിത്രീകരണം**

### അവഷിപ്ത പഠനങ്ങൾ, ബെന്തോസ്, സാമ്പിൾ നടപടിക്രമങ്ങൾ

അവഷിപ്ത തരിവലിപ്പ വർഗ്ഗീകരണത്തിനും ബെന്തോസ്, മിയോബെന്തിക് അവസ്ഥ നിരീക്ഷണങ്ങൾക്കുമായി കുറഞ്ഞത് രണ്ട് ക്രമമില്ലാത്ത സൈറ്റുകളിൽ നിന്ന് സാമ്പിളുകൾ ശേഖരിക്കണം. വാൻ–വീൻ ഗ്രാബ് ഉപയോഗിച്ചോ സമാന മായ ഏതെങ്കിലും ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചോ സ്കൂബ ഡൈവേഴ്സ് വഴി ശേഖരിച്ചോ സാമ്പിളുകൾ ലഭിക്കും. സാധാരണയായി മുങ്ങൽ വിദഗ്ധരുടെ ശേഖരണ രീതിക്കായി 20 x 20 cm ക്വാഡ്രൻറിലുള്ള മണ്ണിന്റെ മുകളിലെ 2 'പാളി ഉയർന്ന സാന്ദ്രതയുള്ള അടക്കാൻ സാധിക്കുന്ന പോളിയെത്തീൻ ബാഗുകളായി (2 കിലോഗ്രാം) ശേഖരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.



100 മീ x 100 മീ പ്രദേശം അടയാളപ്പെടുത്തുകയും സൈറ്റ് തിരിച്ചറിയുകയും അവഷിപ്ത സാമ്പിളുകൾ എടുക്കുകയും തരിവലിപ്പ വിശകലനത്തിനായുള്ള സാമ്പിളുകൾ രണ്ട് കോണോടുകോണായ വിപരീത സ്റ്റേഷൻ സാമ്പിളുകൾ (ബ്രൗൺ) തമ്മിൽ കലർത്തി ഉണക്കുന്നതിനും അരിച്ചെടുക്കുന്നതിനുമായി തയ്യാറാക്കുന്നു, അതേസമയം ബെൻതോസിനും മിയോബെൻതോസിനുമുള്ള സാമ്പിളുകൾ ഫോർമാലിൻ പ്രയോഗിച്ച് പ്രത്യേകം അരിച്ചെടുക്കുകയും ശേഖരിക്കുകയും തുടർന്ന് ശരാശരി സംഖ്യാ സമൃദ്ധി കണക്കാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു (പച്ച)

സാമ്പിളുകൾ ലാബിലേക്ക് തിരികെ കൊണ്ടുപോയി ഉണക്കിയ ശേഷം 5 അരിപ്പകളിലൂടെ അരിക്കുന്നു. ഇതിൽ നിന്ന്, ഭാരം അനുസരിച്ച് വ്യത്യസ്ത കണങ്ങളുടെ വലുപ്പങ്ങളുടെ ആപേക്ഷിക അളവ് നിർണ്ണയിക്കപ്പെടുന്നു. കണങ്ങളുടെ തരങ്ങളും ശതമാനങ്ങളും പിന്നീട് വെൻറ് വെർത്ത് വർഗ്ഗീകരണം അനുസരിച്ച് നിർണ്ണയിക്കുകയും ലേബൽ ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. അടിത്തട്ട് സാമ്പിളുകൾ ഉണക്കി അഞ്ച് നെസ്റ്റഡ് ടെസ്റ്റ് അരിപ്പകളിലൂടെ അരിച്ചെടുക്കുകയും വ്യത്യസ്ത കണിക വലുപ്പങ്ങൾ വേർതിരിക്കുകയും ഓരോ വലുപ്പ വിഭാഗവും തൂക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

**പട്ടിക 6. തരി വലിപ്പത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി മണ്ണിൻ്റെ വർഗ്ഗീകരണം**

| തരി വലിപ്പത്തിന്റെ ക്ലാസ് | തരി വലിപ്പം (മി.മീ.) |
|---|---|
| ഗ്രാവൽ | > 2.0 |
| വളരെ പരുക്കൻ മണൽ | > 1.0 < 2.0 |
| പരുക്കൻ മണൽ | > 0.5 < 1.0 |
| ഇടത്തരം മണൽ | > 0.25 < 0.5 |
| മൃദു മണൽ | > 0.125 < 0.25 |
| അത്യധികം മൃദുവായ മണൽ | > 0.0625 < 0.125 |
| ചെളി/കളിമണ്ണ് | < 0.0625 |

ഒരു പാരിന്റെ ഉൽപ്പാദനക്ഷമത നിലനിർത്തുന്ന ഒരു പ്രധാന ഘടകമാണ് സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തറയുടെ ഘടന. പരിമാണങ്ങൾ ചെളിയിൽ മുങ്ങുകയോ ചേറിനാൽ മൂടപ്പെടുകയോ ചെയ്താൽ, പാരിന് അതിന്റെ ഫലപ്രാപ്തി നഷ്ടപ്പെടും. ഗ്രാബ്സ്, ഡയറക്ട് ഡൈവർ ഇൻസ്പെക്ഷൻ, ഡെപ്ത് റെക്കോർഡർ, സൗണ്ടിംഗ് ലീഡ്, ദേശീയ സമുദ്ര സർവേ ചാർട്ടുകൾ, സംസ്ഥാന ഫിഷറീസ് വകുപ്പുകൾ, ഗെയിം ഏജൻസികൾ, പ്രാദേശിക കോളേജുകൾ, മറൈൻ സയൻസ് പ്രോഗ്രാമുകളുള്ള സർവകലാശാലകൾ, വാണിജ്യ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾ, അല്ലെങ്കിൽ ഓയിൽ കമ്പനി ജിയോളജിസ്റ്റുകൾ തുടങ്ങിയവരിൽ നിന്നുള്ള അടിത്തട്ട് സാമ്പിൾ ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് സമുദ്രാടിത്തട്ട് തരത്തെയും ആഴത്തെയും കുറിച്ചുള്ള വിവരങ്ങൾ ലഭിക്കും. പ്രകൃതിദത്തമായ പാറക്കെട്ടുകൾ പൂർണ്ണമായും ഒഴിവാക്കണം, കാരണം അവ സവിശേഷമായ ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്ന പ്രകൃതിദത്ത ആവാസവ്യവസ്ഥകളാണ്.

ഒരു സമുദ്രമേഖലയിൽ പ്രാതിനിത്യ സാമ്പിളുകൾ ശേഖരിക്കുന്നതിന് കടൽത്തീരത്തെക്കുറിച്ച് മുന്നറിവ് ആവശ്യമാണ്. തുടക്കത്തിൽ, അഗാധതാമാപന മാപ്പുകൾ, വേലിയേറ്റങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള അറിവ്, വലിയ കൊടുങ്കാറ്റിൽ നിന്നുള്ള തിരമാലകൾ, അതിശക്തമായ നീരൊഴുക്കുകളുടെ സാധ്യത വിവരങ്ങൾ എന്നിവയിൽ നിന്ന് ചില മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങൾ ലഭിക്കും, പ്രേത്യേകിച്ച് മത്സ്യബന്ധനത്തിനായി ബോട്ടം ട്രോളുകൾ ധാരാളമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ. സൈഡ് സ്കാൻ സോനാർ പോലുള്ള അടിത്തട്ട് അനുബിംബ സാങ്കേതിക വിദ്യകൾ ഉപയോഗിച്ച് അടിത്തട്ട് രൂപശാസ്ത്രത്തെ കുറിച്ചും അവഷിപ്ത തരിവലിപ്പത്തിൻ്റെ പ്രാദേശിക ക്രമത്തെ കുറിച്ചും ധാരാളം വിവരങ്ങൾ ലഭിക്കും.

ശേഖരിച്ച നനഞ്ഞ സാമ്പിളുകൾ റോസ് ബംഗാൾ സ്റ്റെയിൻ കലർത്തിയ ബോറാക്സ് ബഫർഡ് ഫോർമാലിൻ 10% ജലീയ ലായനിയിൽ ഉടൻ സംരക്ഷിക്കുകയും ലാബിലേക്ക് കൊണ്ടുവരികയും ഒരാഴ്ചയ്ക്കുള്ളിൽ മൈക്രോബെന്തിക് ജന്തുജാലങ്ങൾക്കും പിന്നീട് മിയോബെന്തോകൾക്കുമായി തരംതിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കാൽസ്യം കാർബണേറ്റ് ഘടനകൾ (e.g., മോളസ്കൻ ഷെല്ലുകൾ, എക്കിനോഡെർം സ്പൈക്ക്യൂളുകൾ) നഷ്ടമാകാതെ മൃഗങ്ങളുടെ കലകളിൽ ശരിയായ ഫിക്സേഷൻ അനുവദിക്കുന്നതിന് അവ കുറഞ്ഞത് 24 മണിക്കൂറും പരമാവധി 7 ദിവസവും ഈ ലായനിയിൽ തുടരും.

### സാമ്പിളുകളുടെ തരം തിരിക്കൽ

അവഷിപ്ത സാമ്പിളിൽ നിന്ന് എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളെയും നീക്കം ചെയ്യുന്ന പ്രക്രിയയാണ് തരം തിരിക്കൽ. ഫിക്സേഷൻ സമയത്ത് ജീവനുണ്ടായിരുന്ന എല്ലാ മാക്രോഇൻഫോണൽ അകശേരുക്കളും ജീവികളുടെ ശകലങ്ങളും സാമ്പിളിൽ നിന്ന് നീക്കം ചെയ്യുകയും ഇനിപ്പറയുന്ന ടാക്സോണമിക് ഗ്രൂപ്പുകളായി തരംതിരിക്കുകയും വേണം: അനെലിഡ, ആർത്രോപോഡ, മോളുസ്ക, എക്കിനോഡെർമാറ്റ, വിവിധ ഫൈല (പ്രത്യേകം കണക്കാക്കിയത്).

നെമറ്റോഡുകൾ, ഫോറാമിനിഫെറ തുടങ്ങിയ മിയോഫോണൽ ജീവികളെ സാമ്പിളിൽ നിന്ന് നീക്കം ചെയ്യില്ല. ഹൈഡ്രോസോവകൾ, സ്പോഞ്ചുകൾ, ബ്രയോസോവകൾ തുടങ്ങിയ കൊളോണിയൽ ജീവികൾ സാമ്പിളിൽ നിന്ന് പൂർണ്ണമായും നീക്കം ചെയ്യും. ഇതിൽ എല്ലാ കോളനി ശകലങ്ങളും കഠിനമായ പ്രതലങ്ങളിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന വേമ് ട്യൂബുകൾ, ഷെല്ലുകൾ അല്ലെങ്കിൽ പാറകൾ (സബ്സ്ട്രേറ്റ് ജീവികളോടൊപ്പം കുപ്പിയിൽ ഉൾപ്പെടുത്താം) പോലുള്ള കോള നികളുടെ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളും ഉൾപ്പെടുന്നു. 70% എത്തനോൾ അടങ്ങിയ കുപ്പികളിലോ ജാറുകളിലോ ജൈവവസ്തുക്കൾ സൂക്ഷിക്കും.

തരം തിരിക്കൽ പ്രക്രിയ ഇനിപ്പറയുന്ന രീതിയിൽ പൂർത്തിയാക്കുന്നു: സാധാരണയായി സ്പീഷീസ്–തലം വരെ സാധ്യമായ ഏറ്റവും താഴ്ന്ന ടാക്സോണമിക് തലത്തിലേക്ക് തരംതിരിച്ച ജീവികളെ തിരിച്ചറിയുകയും കണക്കാക്കുകയും ചെയ്യും. കുറഞ്ഞത് 10X മാഗ്നിഫിക്കേഷൻ ഡിസെക്റ്റിങ് ലൈറ്റ് മൈക്രോസ്കോപ്പുകളും 10X, 20X, 40X, 63X, 100X മാഗ്നിഫിക്കേഷൻ ഒബ്ജക്ടീവ് ലെൻസുകളുള്ള കോമ്പൗണ്ട് ലൈറ്റ് മൈക്രോസ്കോപ്പുകളും ഉപയോഗിച്ച് സ്ഥാപനത്തിലെ ടാക്സോണമിസ്റ്റുകൾ തിരിച്ചറിയൽ നടത്തും. ജീവജാലങ്ങളെ പ്രധാന ഫൈലകളായി തരംതിരിക്കണം: അനെലിഡ, ആർത്രോപോഡ, മോളുസ്ക, എക്കിനോഡെർമാറ്റ, വിവിധ ഫൈല. എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളെയും 70% എഥനോൾ അടങ്ങിയ കുപ്പികളായി തരംതിരിക്കുകയും പോളിസീൽ മൂടി ഉപയോഗിച്ച് ദൃഢമായി അടയ്ക്കുകയും ചെയ്യും. ഈപ്രകാരം മൊത്തം എണ്ണം കണക്കാക്കും. സ്പീഷീസ് ഡൈവേർസിറ്റി ഇൻഡക്സ്, മാർഗലെഫിന്റെ സ്പീഷീസ് റിച്ച്നെസ് (d) പിയലോയുടെ ഈവ്നെസ് (J') ഷാനോൺ വെയ്നർ ഡൈവേർസിറ്റി (H'), സിംപ്സൺസ് ഡൊമിനൻസ് ഇൻഡക്സ് എന്നിവ പ്രൈമർ വേഴ്സ് (5) ഉപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കാം. മൊത്തം എണ്ണത്തെ സംഖ്യകൾ/$M^3$ ആയി പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു.

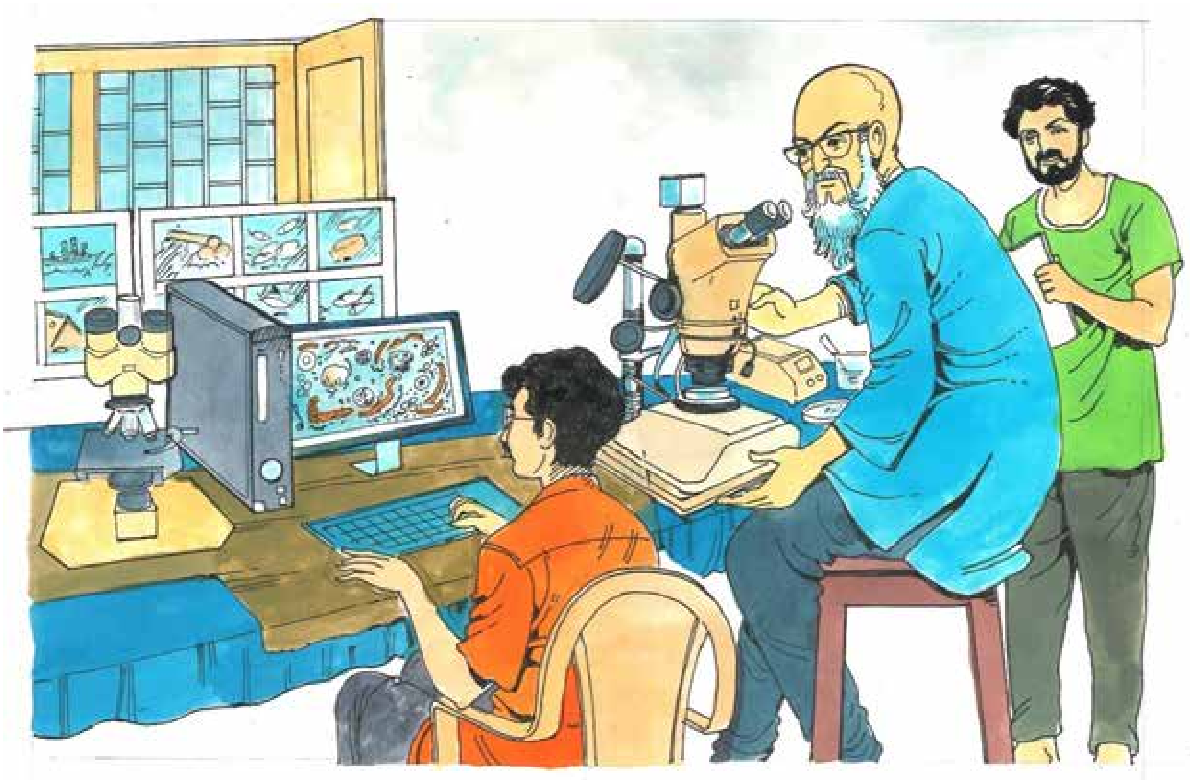
വിന്യസിക്കുന്നതിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള കൃത്രിമ പാര് സൈറ്റുകളിലെ അവഷിപ്ത ഘടനയുടെ വിശകലനം സൂചിപ്പിക്കുന്നത് ഓരോ സൈറ്റിലും വ്യത്യസ്ത മാറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു എന്നാണ്, കൃത്രിമ പാരുകൾ വിന്യസിച്ചതിന് ശേഷം സൈറ്റുകളിൽ പരുക്കൻ അവഷിപ്തങ്ങൾ വർദ്ധിക്കുന്നതിനുള്ള പ്രവണതയുണ്ട്, കൂടുതൽ അവഷിപ്ത സുഷിരത, ശ്ലേഷ്മോദരപ്രാണികൾ, കവച ജന്തുജാലങ്ങൾ മുതലായവയും ആയതിനാൽ കവച പരലുകൾ, കാർബൺ, കാൽസ്യം എന്നിവയുടെ കൂടുതൽ നിക്ഷേപങ്ങൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. പാര് ഇതര മേഖലയിൽ നിന്നുള്ള അവശിഷ്ടങ്ങളേക്കാൾ 10 മടങ്ങ് കൂടുതലാണ് പാര് അവശിഷ്ടങ്ങളിലെ മാക്രോബെന്തോസ്. സസ്യപ്ലവകം, ജന്തുപ്ലവകം, ബെന്തോസ് ഘടന എന്നിവയിലെ വാർഷിക ക്രമങ്ങൾ സമീപത്തുള്ള പാര് ഇതര സൈറ്റുകളുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ കൃത്രിമ പാര് സൈറ്റുകളിൽ ഉയർന്ന സ്പീഷീസ് വൈവിധ്യവും സാന്ദ്രതയും സൂചിപ്പിക്കുന്നു. വൈവിധ്യ സൂചികകളുടെ നിരീക്ഷണങ്ങൾ നൽകുന്നത് (സ്പീഷീസ് റിച്ച്നെസ്, പിയലോസ് സ്പീഷീസ് ഈവ്നെസ്, ഷാനോൺ–വീനർ ഡൈവേർസിറ്റി ഇൻഡക്സ്) പാര് സൈറ്റുകളിലെ സസ്യപ്ലവകം, ജന്തുപ്ലവകം, മിയോബെന്തോസ്, മാക്രോബെന്തോസ്, മത്സ്യ ജന്തുജാലങ്ങൾ എന്നിവയുടെ സമ്പന്നതയുടെ ഉയർന്ന മൂല്യങ്ങളാണ്. പാരിലുള്ള സമ്പന്ന പോഷക രൂപരേഖ ഡയാറ്റമുകളുടെയും മൈക്രോആൽഗലുകളുടെയും സംഖ്യ വികസിപ്പിക്കുന്നതിന് കാരണമാകുകയും, കൂടാതെ ചെമ്മീൻ, മുത്തുച്ചിപ്പി, ചിപ്പികൾ, ഞണ്ടുകൾ, മത്സ്യ ലാർവകൾ, എക്കിനോഡെർം ലാർവകൾ, ഫിൽട്ടർ ഫീഡിംഗ് ജീവികൾ എന്നിവയുടെ മുതിർന്ന ലാർവ രൂപങ്ങളെ പിന്തുണയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. തമിഴ്നാട്ടിലെ പാര് ഉൽ

പാദനത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ, എല്ലാ പാര് സൈറ്റുകളിലും ഏകീകൃത പ്രകടനത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമാന ഗ്രൂപ്പുകളുടെ ഘടനയിൽ ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകൾ തുടരുന്നു (കിഴക്കുടൻ, 2019).

**ചിത്രം 24. ബെന്തോസ്**

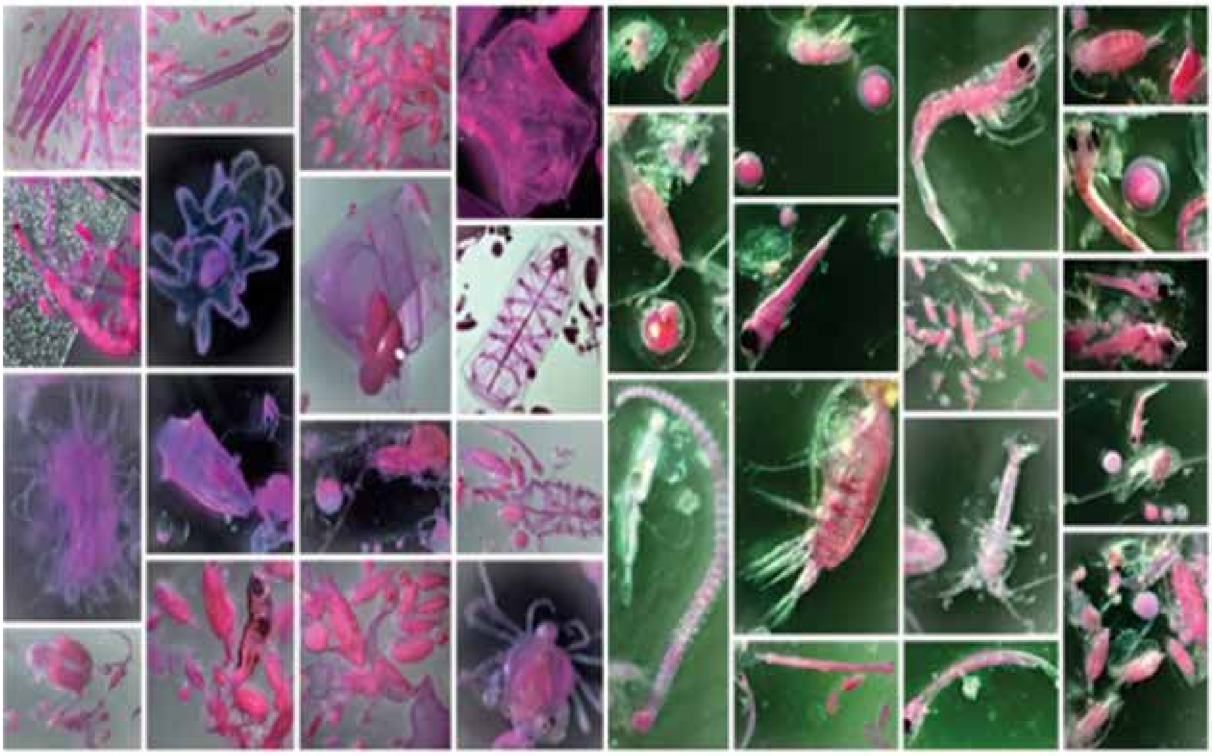
**ചിത്രം 25. ഉൽപ്പാദന ചാനലുകളെക്കുറിച്ചുള്ള ഒരു കലാകാരന്റെ മതിപ്പ്–കൃത്രിമ പാര് ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ നിന്നുള്ള അവഷിപ്ത ബെന്തോസ്, ജന്തുപ്ലവകം, പെരിഫൈറ്റൺ, സസ്യപ്ലവകം**

**ചിത്രം26.അവഷിപ്ത സാമ്പിളിന്റെ നിർണയവും ഒരു അവഷിപ്ത സാമ്പിളിൽ നിന്നുള്ള ബെന്തോസിന്റെ സൂഷ്മദർശന വിശകലനവും**



**ചിത്രം 27. ഒരു അവഷിപ്ത സാമ്പിളിലുള്ള ബെന്തോസിന്റെ സൂഷ്മദർശിനിയിലൂടെ ഉള്ള വീക്ഷണം**

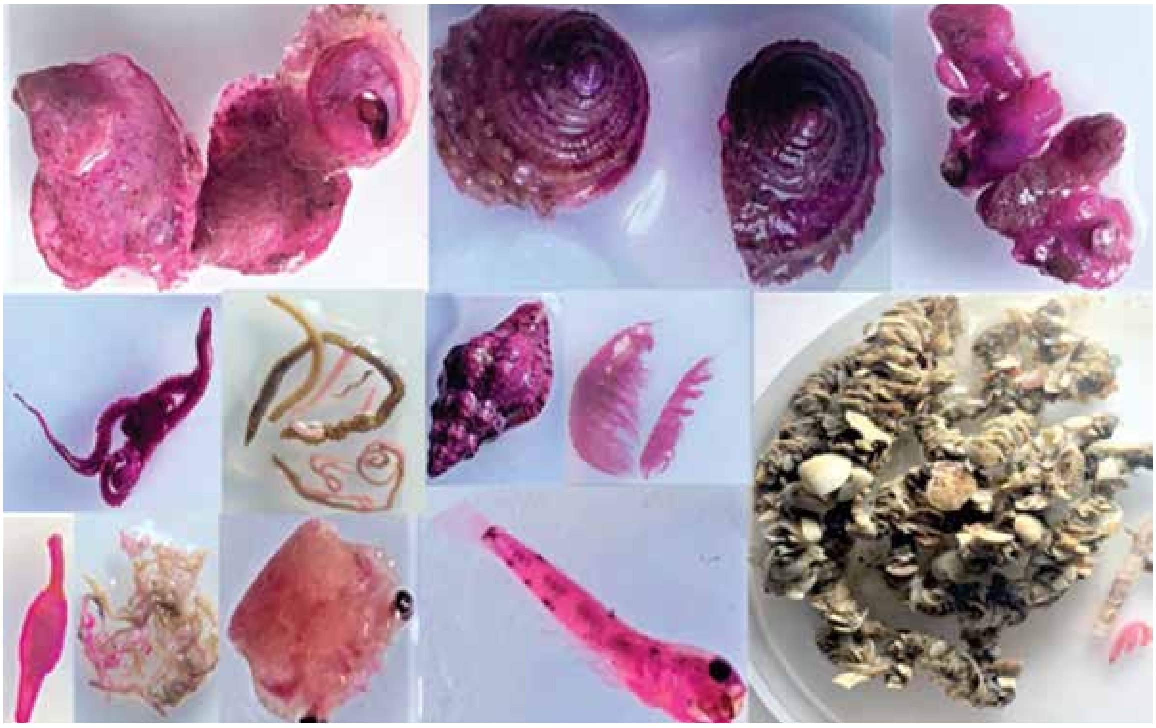
**ചിത്രം 28. ഇൻകുബേഷൻ ശേഷം പാര് പരിമാണങ്ങൾക്കു ചുറ്റുമുള്ള പെരിഫൈറ്റണുകളുടെയും ഉടനടി സസ്യപ്ലവകങ്ങളുടെയും സൂഷ്മദർശിനിയിലൂടെ ഉള്ള വീക്ഷണം**



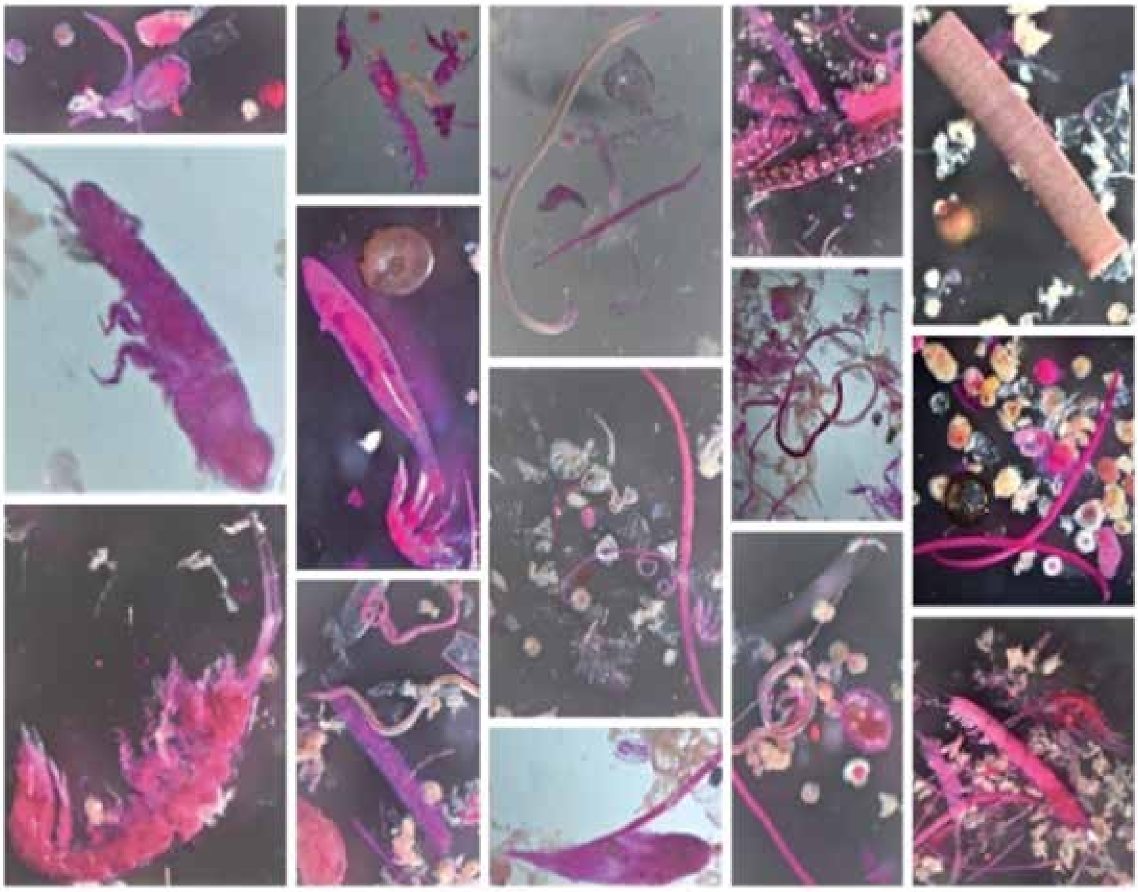
**ചിത്രം 29. അടിത്തട്ട് മേഖലയിലെ പാര് വെള്ളത്തിന് ചുറ്റുമുള്ള ജന്തുജാലങ്ങൾ**

**ചിത്രം 30. പാര് അവഷിപ്ത ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ അടിത്തട്ട് എഞ്ചിനീയർമാരും പുനചംക്രമണകരും.**

**ചിത്രം 31. പരുക്കൻ അവഷിപ്തങ്ങളിലേക്കും ജന്തു കവചങ്ങളിലേക്കും ചെന്ന് ചേരുന്ന മൈക്രോബെന്തിക് രൂപങ്ങൾ**



**ചിത്രം 32. വലിയ തലത്തിലുള്ള പരിവർത്തകരായ മാക്രോബെന്തിക് രൂപങ്ങൾ**



**ചിത്രം 33. പാരിനുള്ളിലുള്ള  അവക്ഷിപ്തങ്ങളിലെ മെയോബെന്തോസ്–സൂക്ഷ്മതല പ രിവർത്തന എഞ്ചിനീയർമാർ**

# വിന്യാസം, അഭിവിന്യാസം, ശേഷി, രൂപരേഖ

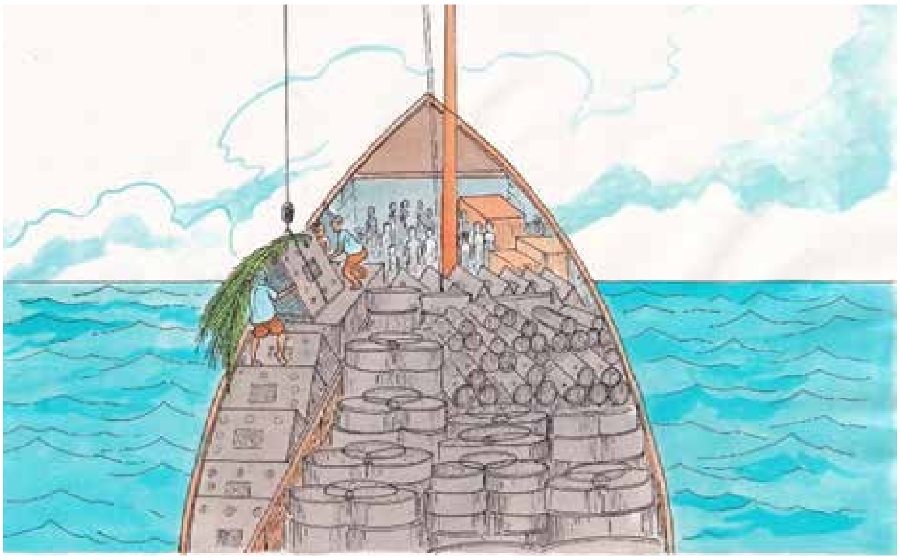
കെ കിഴക്കുടൻ, വെങ്കിടേഷ് പി.

ഉചിതമായ പഠനങ്ങൾക്ക് ശേഷം ഉരുത്തിരിഞ്ഞ സ്പീഷീസ്–നിർദ്ദിഷ്ടവും ഭൂമിശാസ്ത്ര–നിർദ്ദിഷ്ടവുമായ മൊഡ്യൂളുകൾ അനുയോജ്യമായ അനുപാതത്തിൽ ഒരു നിർദ്ദിഷ്ട രൂപകൽപ്പനയിലും രൂപരേഖയിലും സജ്ജീകരിച്ച് കൃത്യമായ സ്ഥലത്ത് വിന്യസിക്കുക എന്നതാണ് കൃത്രിമ പാരുകളുടെ അഭിലഷണീയ ലക്ഷ്യത്തിനുള്ള നിർണായക പ്രവർത്തനം

നേരത്തെ സൂചിപ്പിച്ചതുപോലെ, പാരിന്റെ നിർദ്ദിഷ്ട പ്രവർത്തനം എന്നത് ഉദ്ദിഷ്ടലക്ഷ്യം ഉറപ്പാക്കുകയാണ്. അതനുസരിച്ച്, ആദ്യം സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തട്ട് തിരഞ്ഞെടുക്കുകയും തുടർന്ന് അനുയോജ്യമായ രൂപകൽപന,പരിമാണങ്ങൾ, രൂപരേഖ എന്നിവ തയ്യാറാക്കുകയുകയും വേണം. മത്സ്യബന്ധനത്തിനും മത്സ്യ ഉൽപാദനത്തെയും അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള പാരുകളെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം പ്രധാന ഘടകം എന്നത് ഓരോ പാര് മേഖലക്കും ഒരേ സമയം സുഗമവും തടസ്സമില്ലാത്തതുമായ മത്സ്യബന്ധനത്തിന് സൗകര്യമൊരുക്കാൻ കഴിയുന്ന ബോട്ടുകളുടെ ശേഷിയാണ്. അതിനാൽ, എല്ലാ ഗ്രാമങ്ങൾക്കുമുള്ള ഏകീകൃത രൂപകൽപ്പനയും പരിമാണങ്ങളുടെ എണ്ണവും മത്സ്യബന്ധനത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ ഉദ്ധിഷ്ടഫലം നൽകില്ല, കൂടാതെ മത്സ്യബന്ധന പരിപാലനത്തിന്റെ എളുപ്പവും ചൂഷണത്തിന്റെ നിലവാരവും വ്യത്യാസപ്പെടും. ഉദാഹരണത്തിന്, ഓരോ സൈറ്റിലും തുല്യ അനുപാതത്തിൽ ക്രമപ്പെടുത്തിയ രൂപകൽപനയോടുകൂടിയ 250 പരിമാണങ്ങൾ വിതരണം ചെയ്യുന്നത് സമാനമായ പ്രദേശങ്ങളിൽ ഭൂമിശാസ്ത്രത്തിലും പ്രാദേശിക വിഭവങ്ങളിലും മത്സ്യബന്ധനത്തിന്റെ തീവ്രതയിൽ വ്യത്യാസങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കും. പുതുമീൻ ആഗമനം/തീറ്റ മത്സ്യബന്ധനം/വേട്ട മത്സ്യബന്ധനം/ചെറുമത്സ്യ ഇടങ്ങൾക്ക് സമീപം/നിർദ്ദിഷ്ട വിഭവങ്ങൾ കുറയുന്നു/സജീവ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളുടെയും ബോട്ടുകളുടെയും എണ്ണം മുതലായവ ഉദ്ദേശിച്ചുള്ള ഓരോ സാഹചര്യത്തിലും ഒരു പരിവർത്തിയായ–മാതൃക സമീപനം ഉണ്ടായിരിക്കുന്നത് എല്ലായ്പ്പോഴും ഉചിതമാണ്.

## മുൻകരുതൽ നടപടികൾ

ഒരു നല്ല പാര് വിന്യാസത്തിൻ്റെ മുൻവ്യവസ്ഥകൾ അവയെ നിർദ്ദിഷ്ട പ്രദേശത്ത് ആവശ്യമായ രൂപരേഖയിലും അനുപാതത്തിലും കൂട്ടിച്ചേർക്കുകയും വേഗത്തിൽ അവയുടെ സ്ഥാനം നിർണയിക്കുകയും ചെയ്യുക എന്നതാണ്. ക്രെയിൻ ഘടിപ്പിച്ച, കയറ്റി–ഇറക്കൽ സൗകര്യം ഉള്ള വലിയ ബാർജുകളും ചരക്ക് കപ്പലുകളും/ഫത്തേമാരി/ ചരക്ക് കപ്പലുകളും, പാരിന്റെ സ്ഥാനത്തെയും പ്രവർത്തനങ്ങളെയും കുറിച്ച് മതിയായ അറിവോടെ ഈ പ്രവർത്തനങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യാൻ കഴിയുന്ന വിദഗ്ധരായ ജോലിക്കാർ എന്നിവ അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്



**ചിത്രം 34. ചരക്ക് കപ്പലുകൾ ഉപയോഗിച്ച് പാര് പരിമാണങ്ങളുടെ വിന്യാസം**

**ചിത്രം 35. നിശ്ചിത സ്ഥാനത്ത് പാര് പരിമാണങ്ങൾ ഫ്ലാഗ് ഓഫ് ചെയ്യുകയും വിന്യസിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു**

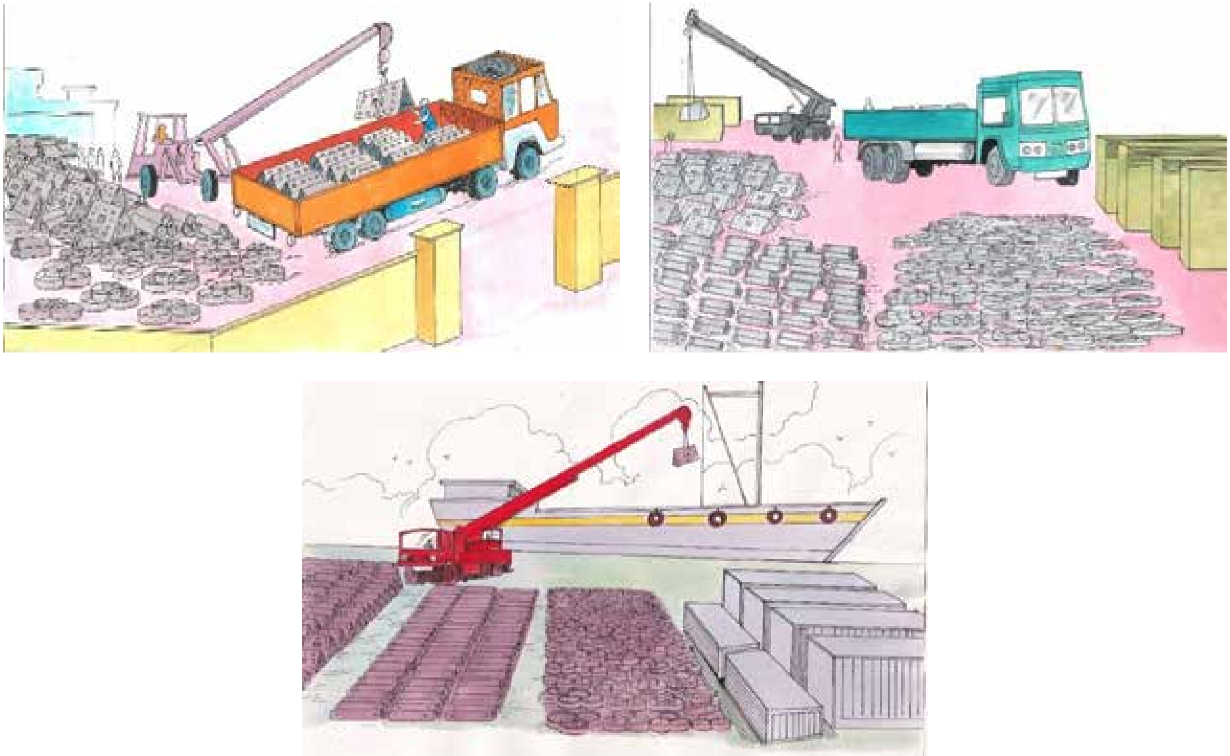
**ചിത്രം 36. വിവിധ സ്ഥലങ്ങളിൽ നിശ്ചിത സ്ഥാനത്ത് പാര് പരിമാണങ്ങൾ വിന്യസിക്കുന്നു**

ഓരോ സൈറ്റിലും പാര് പരിമാണങ്ങളുടെ എണ്ണം കൂടുകയും പരിമാണങ്ങളുടെ സാന്ദ്രതയും വലുപ്പവും (യൂണിറ്റിന് 120 കിലോഗ്രാം മുതൽ 900 കിലോഗ്രാം വരെ) വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്തതോടെ മൊത്തം ടണേജ് 80 ടണ്ണിൽ നിന്ന് 250 ടണ്ണായി ഉയർന്നു. അതിനാൽ, വ്യവസായ ചരക്ക് കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന കപ്പലുകൾ, പ്രത്യേകിച്ച് 400 ടൺ വരെ ഖര വസ്തുക്കൾ കൈവശം വയ്ക്കാനും സുരക്ഷിതമായി കൊണ്ടുപോകാനും കഴിയുന്ന തടി നിർമ്മിത കടലൂർ/തൂത്തുക്കുടി/മംഗലാപുരം തരം കപ്പലുകൾ എന്നിവ ഏർപ്പെടുത്തിയിരുന്നു. ഈ പരിമാണങ്ങകൾക്ക് ഉപരിതല വിസ്തീർണ്ണവും വ്യാപ്തിയും കൂടുതലായതിനാൽ ഓരോ യാത്രയിലും അത്തരം ഒരു കപ്പൽ ഒരു സൈറ്റിലേക്ക് വിന്യസിക്കുന്നതിന് അയയ്ക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഹ്രസ്വമായ ഡ്രാഫ്റ്റ് ഉള്ളതിനാൽ ഈ ശേഷിയുള്ള ബാർജുകളും ഉപയോഗിക്കാം, ചെറിയ തുറമുഖങ്ങളിലൂടെയുള്ള കപ്പൽയാത്ര സൗകര്യപ്രദമാണ്. എന്നിരുന്നാലും, കടൽ പ്രക്ഷുബ്ധമായിരിക്കുമ്പോൾ വിന്യാസ സ്ഥലങ്ങളിൽ ബാർജുകളുടെ സ്ഥിരത ഒരു പ്രശ്നമാണ്.

ഈ കപ്പലുകൾക്ക് (115 അടി OAL; 280 HP) പൂർണ്ണ ഭാരത്തോടെ തടസ്സമില്ലാതെ പുറപ്പെടുന്നതിന് തുറമുഖത്ത് ഏകദേശം 10 അടി ഡ്രാഫ്റ്റ് ക്ലിയറൻസ് ആവശ്യമാണ്. അതിനാൽ, ലോഡിംഗിനായി തുറമുഖങ്ങളുടെ തിരഞ്ഞെടുപ്പ് വളരെ പ്രധാനമാണ്. മറ്റ് വ്യാപാര ഗ്രൂപ്പുകളിൽ നിന്നും വാഹനങ്ങളിൽ നിന്നും തുറമുഖത്ത് കപ്പലിൻ്റെ ലോഡിംഗിലും ബെർത്തിംഗിലും ഒരു തടസ്സവും ഉണ്ടാകരുത്.

താൽക്കാലിക സെയിലിംഗ്, ബെർത്തിംഗ് തീയതികൾ തുറമുഖ അധികാരികളെ മുൻകൂട്ടി അറിയിക്കുകയും പ്രതീക്ഷിക്കുന്ന ലോഡ് അടുത്തുള്ള ടാരിംഗ് സ്റ്റേഷനിൽ (വെയ്ബ്രിഡ്ജ്) നിന്ന് കണ്ടെത്തുകയും വേണം.

നിർമ്മാണ സൈറ്റിൽ നിശ്ചയിച്ച അനുപാതത്തിൽ കൂട്ടിച്ചേർക്കേണ്ട യൂണിറ്റുകൾ എളുപ്പത്തിൽ കണക്കാക്കുന്നതിന് ക്രമ നമ്പറുകൾ അനുസരിച്ച് ഒരു ട്രക്കിൽ കയറ്റുകയും തുടർന്ന് അവ ബോട്ടുകളിൽ കയറ്റുകയും വേണം. 10 ടൺ ശേഷിയുള്ള ക്രെയിനുകൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് കയറ്റിറക്കങ്ങൾ നടത്തുന്നത്, ഹാർബർ ബെർത്ത്/ വാർഫ് സ്ഥലം ഈ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് മതിയായ വീതിയുള്ളതായിരിക്കണം.



**ചിത്രം. 37. ക്രെയിനുകളും ജെസിബിയും ഉപയോഗിച്ച് കപ്പലിലേക്ക് പാര് പരിമാണങ്ങൾ ലോഡ് ചെയ്യുന്നു**

**അനുമതികൾ തേടുന്നതിന് മുൻകൂട്ടി അറിയിക്കേണ്ട അധികാരികളിൽ ഇവ ഉൾപ്പെടുന്നു-**

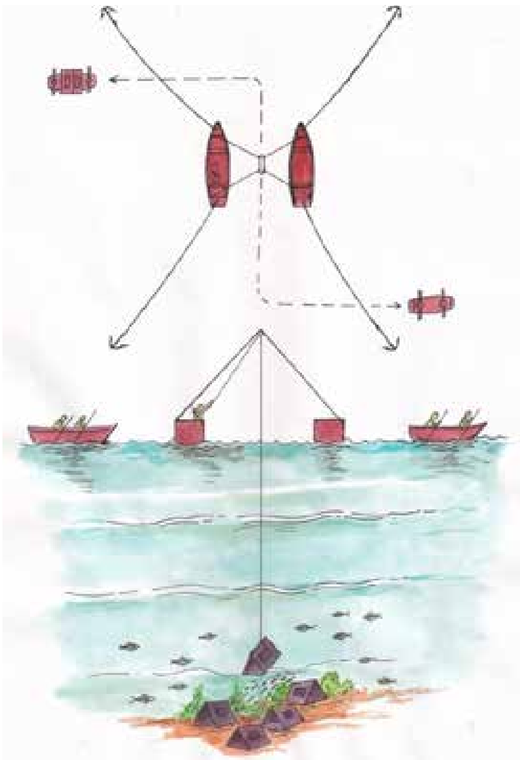
1. സംസ്ഥാന ഫിഷറീസ് വകുപ്പ് ഉദ്യോഗസ്ഥർ/എഡി/ഡിഡി
2. സംസ്ഥാന മറൈൻ പോലീസ് വകുപ്പ്
3. സംസ്ഥാന ഹാർബർ ഓഫീസ്
4. പോർട്ട് അതോറിറ്റി ഉദ്യോഗസ്ഥരിൽ നിന്നും ലോഡ്, വ്യക്തികൾ എന്നീ വിശദാംശങ്ങൾ
5. അടുത്തുള്ള ഇന്ത്യൻ നാവികസേന അല്ലെങ്കിൽ കോസ്റ്റ് ഗാർഡ് സ്റ്റേഷനിൽനിന്നും കപ്പലിന്റെ വിശദാംശങ്ങളും ഉദ്ദേശ്യവും മെറ്റീരിയൽ അളവും.
6. തൊട്ടടുത്ത ഗ്രാമത്തിലെ ഫിഷർ സൊസൈറ്റി നേതാക്കൾ.

**വിന്യാസം**

**ബോട്ടുകൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള വിന്യാസം**

നൂറ്റാണ്ടുകൾ പഴക്കമുള്ള സമ്പ്രദായങ്ങൾ പിന്തുടർന്നത് അറിയപ്പെടുന്ന വൃക്ഷ ഇനങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള ഇലകൾ ഉപയോഗിച്ച് സുരക്ഷിതമാക്കിയ കല്ലുകൾ/പാറകൾ കയറ്റി ഒരു സീസണൽ കലണ്ടർ പിന്തുടർന്ന് നിർദ്ദിഷ്ട മത്സ്യ ലഭ്യതയുടെ

സ്ഥാപിത സ്ഥലങ്ങളിൽ/ മത്സ്യ സംഗമ ഇടങ്ങളിൽ/ ബ്രീഡിംഗ് സൈറ്റുകളിൽ ഉപേക്ഷിക്കുകയായിരുന്നു. പരമ്പരാഗത വള്ളങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ കട്ടമരങ്ങൾ ഈ ഘടനകളെ (സസ്പെൻഡ് ചെയ്യുമ്പോൾ ഏകദേശം 7–10 മീറ്റർ ഉയരം) വഹിക്കുകയും തടികഷണങ്ങൾ കടലിൽ സൂചന നൽകുന്നതിനായി പൊങ്ങുകയും ചെയ്യും. ഒരു വശത്തേക്ക് ഉരുളുകയും ഭാരം വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതിനാൽ കട്ടമരങ്ങൾ ചരിഞ്ഞിരിക്കും. പർവ്വതം/ചിമ്മിനികൾ/വൃക്ഷങ്ങൾ പോലുള്ള ദൃശ്യമായ തീരദേശ അതിരടയാളങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ദൃശ്യ ത്രികോണമാപന രീതികൾക്കനുസരിച്ച് സ്ഥാനങ്ങൾ നിശ്ചയിക്കുകയും ക്രമീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ ഈ സ്ഥലങ്ങൾ ഏതാനും വ്യക്തികൾക്കിയയിൽ, പ്രത്യേകിച്ച് ബന്ധപ്പെട്ട ഗ്രാമത്തിൽ നിന്ന് ഈ പ്രക്രിയയിൽ ഏർപ്പെട്ടവർക്കിടയിൽ പങ്കിട്ടിരുന്നു. കയറ്റുന്നതിലും വിന്യസിക്കുന്നതിലും കായികാധ്വാനം ആവശ്യമായതിനാലും പ്രവർത്തനം സ്വയം നിയന്ത്രിതമായതിനാലും ഈ യൂണിറ്റുകളുടെ എണ്ണം വളരെ കുറവായിരുന്നു.



**ചിത്രം. 38.കൃത്രിമ പാര് വിന്യസിക്കൽ–ഐടിജിബിയുമായി സഹകരിച്ച് ഐസിഎആർ–സിഎംഎഫ്ആർഐ പരിഷ്കരിച്ച രീതി**

കൂടുതൽ വിപുലവും ഭാരമേറിയതുമായ പതിപ്പുകൾ വന്നതോടെ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾ ഈ രീതികൾ കൂടുതൽ പരിഷ്കരിച്ചു. രണ്ട് ബോട്ടുകൾക്കിടയിൽ തൂണുകൾ കെട്ടിയിറ്റ് കപ്പി, റോപ്പ്, ലിവറേജ് എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച്, യൂണിറ്റുകൾ കടലിൽ താഴ്ത്തി (ഐസിഎആർ–സിഎംഎഫ്ആർഐ–ഐടിജിബി) പിന്നീട് ഇത് ശബ്ദ തൂണുകൾ ഉപയോഗിച്ച് രണ്ട് ബോട്ടുകളെ തിരശ്ചീനമായി ബന്ധിപ്പിക്കുകയും അതിന് മുകളിലൂടെ ലോഡിംഗ് പരിമാണങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കുകയും സൈറ്റുകളിലേക്ക്

കൊണ്ടുപോകുകയും വിന്യസിക്കുകയും ചെയ്തു. ഉപയോഗിച്ച ബോട്ടുകൾ കൂടുതൽ കരുത്തുറ്റ എഫ്ആർപി നിർമ്മിതിയും ലോഡ് ചെയ്ത ബോട്ടുകൾ ഓടിക്കാൻ ഒബിഎം എഞ്ചിനുകളും ഉള്ളപ്പോൾ ഇത് പിന്നീട് യൂണിറ്റുകൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന സിംഗിൾ ബോട്ടിലേക്ക് മാറി. പാര് പരിമാണ നിർമ്മാണത്തിലേക്ക് മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളെ ഉൾപ്പെടുത്തുന്നതിന് ഈ സംരംഭങ്ങൾക്ക് നല്ലതായിരുന്നു, എന്നിരുന്നാലും, യൂണിറ്റുകൾ ക്രമരഹിതമായി ചിതറിക്കിടക്കുന്നതും ദീർഘകാലത്തേക്ക് പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തുമ്പോൾ ഒരു രൂപരേഖ സംഘടിപ്പിക്കുന്നതും അപ്രായോഗികമായിരുന്നു. ലോഡ് ചെയ്യുമ്പോഴും വിന്യസിക്കുമ്പോഴും യൂണിറ്റുകൾ ബുദ്ധിമുട്ടുകൾ സൃഷ്ടിക്കുകയും ബോട്ടുകൾക്ക് കേടുപാടുകൾ വരുത്തുകയും കൈകാര്യം ചെയ്യുമ്പോൾ തൊഴിലാളികൾക്ക് പരിക്കുകൾ വരുത്തുകയും ചെയ്തേക്കാം.

## ബാർജുകളും ചരക്ക് കപ്പലുകളും ഉപയോഗിച്ച് വിന്യസിക്കൽ

നിർദ്ദിഷ്ട ബാർജുകൾ/കപ്പലുകൾ, അവയ്ക്ക് മതിയായ ഭാരം വഹിക്കുവാൻ കഴിയുമെങ്കിൽ അതത് തുറമുഖങ്ങളിൽ ക്ലിയറൻസ് ഡ്രാഫ്റ്റ് ഉണ്ടെങ്കിൽ, സാധ്യമാകുന്നിടത്തോളം പരിമാണങ്ങളുടെ മുഴുവൻ ക്വാട്ടയും ഒരു സെയിലിംഗിൽ ലോഡ് ചെയ്യാൻ കഴിയും, ഇത് പങ്കാളികളെ ശേഖരിക്കുന്നതിനും മറ്റ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ താൽക്കാലികമായി നിർത്തിവയ്ക്കുന്നതിനുമുള്ള സമയവും പരിശ്രമവും കുറയ്ക്കുന്നു. ഐസിഎആർ–സിഎംഎഫ്ആർഐ ഇതുവരെ 250 പരിമാണങ്ങൾ/220 ടൺ/സൈറ്റ്/ട്രിപ്പ് വിജയകരമായി വിന്യസിച്ചു.

വിന്യസിക്കുമ്പോൾ പലപ്പോഴും നീക്കേണ്ടതിനാൽ കപ്പൽ നങ്കൂരമിടുന്ന സൗകര്യവും വളരെ നിർണായകമാണ്. മോട്ടോർ ഉപയോഗിച്ച് പ്രവർത്തിക്കുന്ന വിഞ്ച് സപ്പോർട്ടുള്ള ആങ്കർ അനുയോജ്യമാണ്.

## സംയോജിപ്പിക്കലിനും രൂപരേഖക്കും ഉള്ള തുടർനടപടികൾ

1. നിലവിലുള്ള വേഗതയെയും ദിശയെയും അടിസ്ഥാനമാക്കി കപ്പലിലെ കോർഡിനേറ്റുകളും ആവശ്യമായ ആങ്കറേജ് നീളവും ശ്രദ്ധിക്കുക.
2. അതിനനുസരിച്ച് ആങ്കർ ഡ്രോപ്പ് ആസൂത്രണം ചെയ്യുക.
3. കോർഡിനേറ്റുകൾ വീണ്ടും പരിശോധിച്ച് കപ്പലിലെ മത്സ്യത്തൊഴിലാളി സംഘവുമായി സ്ഥിരീകരിക്കുക.
4. ക്രെയിനുകളും വിന്യാസ വശങ്ങളും തയ്യാറാക്കാം.
5. യൂണിറ്റുകൾ ഓരോന്നായി സൈറ്റിലേക്ക് താഴ്ത്താം.
6. ശരാശരി 10 മീറ്റർ ആഴത്തിൽ, സൈറ്റിൽ നിലവിലുള്ള ഒഴുക്ക് നിരക്കും ജലത്തിന്റെ സാന്ദ്രതയും കാരണം രണ്ട് യൂണിറ്റുകൾ ഒരേ സ്ഥലത്ത് വീഴാനുള്ള സാധ്യത വളരെ കുറവാണ്.

**കൃത്രിമ പാരിന്റെ അഭിവിന്യാസം**

എ. ഒരു ചതുരം/ദീർഘചതുരം/വൃത്തം എന്നീ ആകൃതിയിൽ ഒരു സാങ്കല്പീക അതിർത്തിക്കുള്ളിൽ ചിതറിക്കിടക്കുന്നു

ബി. പിരമിഡ്

സി. ക്ലസ്റ്റർ രൂപീകരണം–50 വീതമുള്ള 4 പാച്ചുകൾ

ഡി. ഒരൊറ്റ വലിയ ക്ലസ്റ്റർ–നന്നായി വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്നു, പക്ഷേ അടുത്ത് ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു

ഇ. ഇടനാഴി സൃഷ്ടിക്കൽ–വ്യത്യസ്ത പരിമാണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് പുറത്തേക്കും പ്രവേശന കവാടങ്ങളുമുള്ള ഒരു ഗ്രാമത്തെയോ കുഗ്രാമത്തെയോ പോലെയുള്ള രൂപരേഖ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

എഫ്. തീരപ്രദേശത്തിന് സമാന്തരമായി–ഒരു തിരശ്ചീന വിന്യാസം

ജി. തീരപ്രദേശത്തിന് ലംബമായി–തീരരേഖയ്ക്ക് ലംബമായ വിന്യാസം

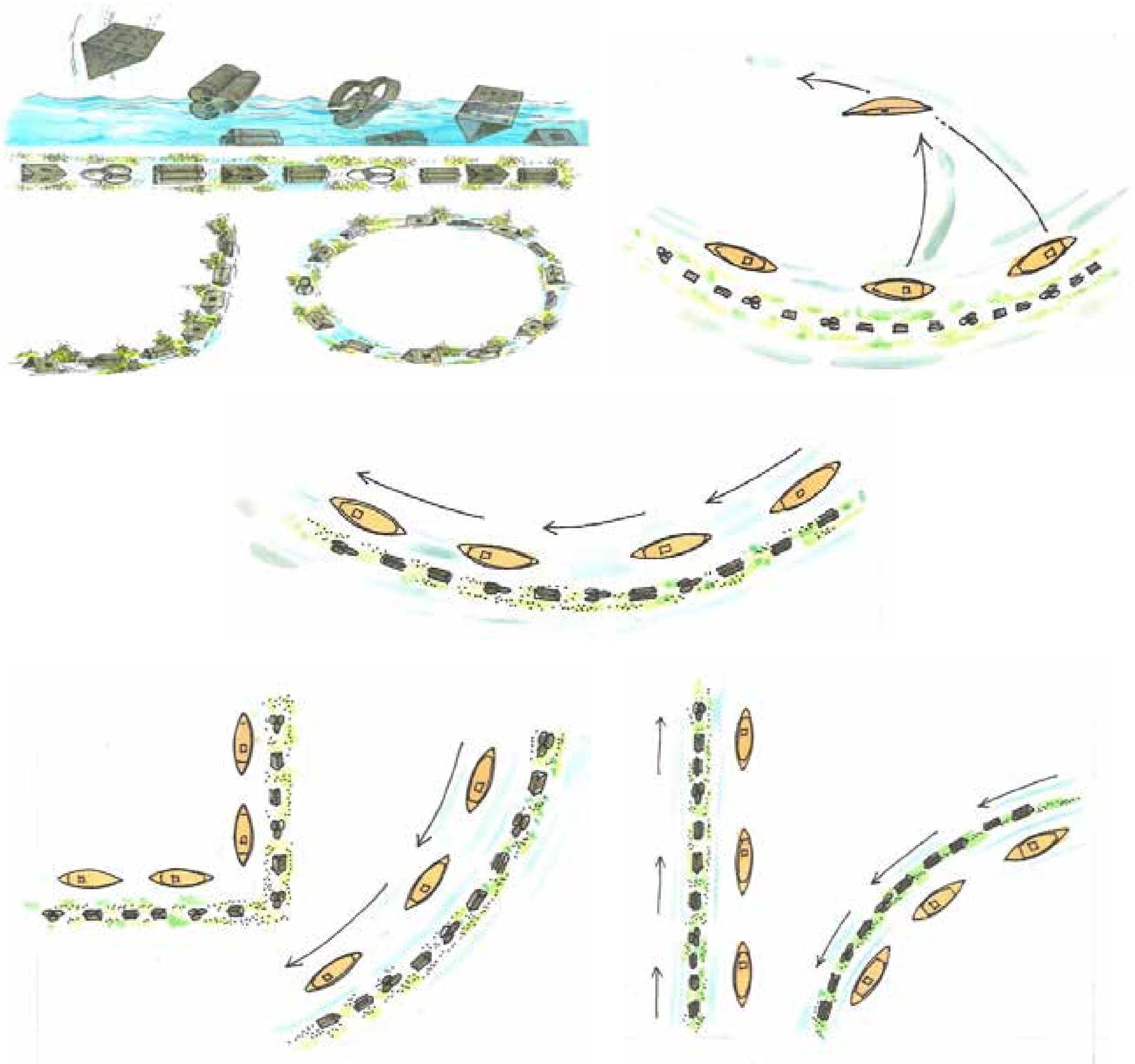
എച്ച്. 'സി' ആകൃതിയിലുള്ള രൂപീകരണം–ചക്രവാളത്തെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന വക്രമായ ഇടം

ഐ. 'എൽ' ആകൃതിയിലുള്ള രൂപീകരണം–ചക്രവാളത്തെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന ആന്തരിക വക്രം

നിലവിലുള്ള സൈറ്റ് കാലാവസ്ഥയ്ക്ക് പുറമേ അടിസ്ഥാന സാഹചര്യങ്ങളും ആവശ്യകതകളും പരിഗണിച്ചാണ് ഈ ദിശകളെല്ലാം തീരുമാനിക്കേണ്ടത്. ചില സമയങ്ങളിൽ നീരൊഴുക്ക് അനുകൂലമായിരിക്കില്ല; അപ്പോൾ വിന്യസിക്കുന്ന കപ്പൽ ആവശ്യമായ സ്ഥാനത്ത് നിലനിർത്താൻ ബോട്ടുകളും ടോ എനർജിയും ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.

**തരം (എ):** ധാരാളം ചെറു മത്സ്യങ്ങളുടേയും ഉപരിതല മത്സ്യങ്ങളുടേയും മത്സ്യബന്ധനത്തിന് കൂടുതൽ അനുയോജ്യമാണ്.

**തരം (ബി):** തിരഞ്ഞെടുത്ത കുറച്ച് ഇനങ്ങളെയും വലിയ വേട്ടമത്സ്യങ്ങളെയും മാത്രം ലക്ഷ്യമിടുന്നതിന്. തിരഞ്ഞെടുത്ത വലിയ ഇരപിടിയൻ മത്സ്യങ്ങളുടെ (കലവ/സീബാസ്/മോദ) മുട്ടമത്സ്യങ്ങളുള്ള പാരുകൾ വികസിപ്പിക്കുന്നതിന് ഇവ കൂടുതൽ അനുയോജ്യമാണ്. മത്സ്യബന്ധനത്തിനും പരിപാലനത്തിനും മത്സ്യ ഇടനാഴികൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നതിനും പവിഴപ്പുറ്റുകൾക്ക് മുകളിലുള്ള മത്സ്യ സഞ്ചയം നിലനിർത്തുന്നതിനും തരങ്ങൾ (സി, ഡി, ഇ) മികച്ചതാണ്. മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളുടെ എണ്ണം കൂടുതലുള്ളതും സമുദ്ര സാഹചര്യങ്ങൾ ഓറിയൻ്റേഷനെ അനുകൂലിക്കുന്നതുമായ സ്ഥലങ്ങളിൽ തരങ്ങൾ (എഫ്, ജി, എച്ച്, ഐ) കൂടുതൽ അനുയോജ്യമാണ്.



**ചിത്രം 39. വിന്യസിച്ച പാര് പരിമാണങ്ങളുടെ ഓറിയൻ്റേഷൻ–ലീനിയർ/ഒരു കർവ്, സർക്കിളുകൾ, പാച്ചുകൾ, തീരത്തേക്കുള്ള ലംബ രേഖ, കടൽത്തീരത്തെ മൊഡ്യൂളുകളുടെ എൽ ആകൃതിയിലുള്ളതും സി ആകൃതിയിലുള്ളതുമായ ക്രമീകരണം.**

## കൃത്രിമ പാരിന്റെ ശേഷി

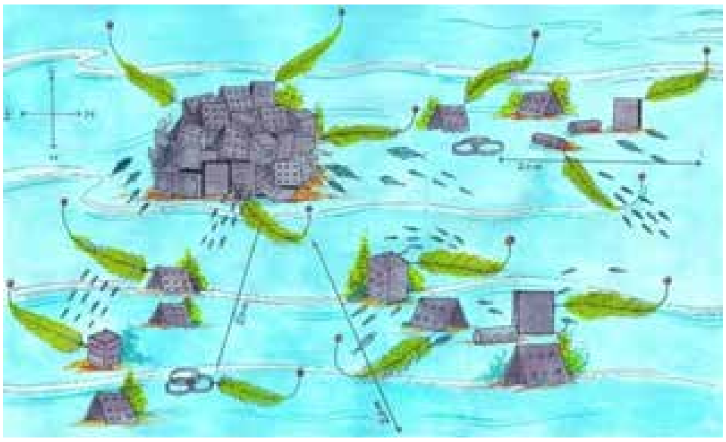
ഒന്നിലധികം മത്സ്യ ഇനങ്ങളെ ലക്ഷ്യമിടുന്ന നിലവിലെ സാന്ദ്രതയും സൈറ്റിന് 250 പാര് പരിമാണങ്ങളുമുള്ള ഒരു ഉൽപാദന പാര്, ഒരേ സമയം 18.20 അടി നീളമുള്ള 10–20 എഫ്ആർപി ബോട്ടുകളെ പിന്തുണയ്ക്കാൻ പര്യാപ്തമാണ്, ഗിൽ വലകളും ഷോർട്ട് സീനുകളും പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിൽ ഇത് പരമാവധി 3–5 ബോട്ടുകൾക്ക് മാത്രമായി പരിമിതപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. ഏകദേശം 100 ഓളം വള്ളങ്ങൾ ഉള്ള ഒരു മത്സ്യത്തൊഴിലാളി ഗ്രാമത്തിന് ഒരേസമയം പ്രവർത്തിക്കുന്നതിനും മത്സ്യസഞ്ചയത്തിലെ ചൂഷണസമ്മർദ്ദം കുറയ്ക്കുന്നതിനും കുറഞ്ഞത് 3–4 പാര് നിരകളെങ്കിലും ആവശ്യമാണ്.

അവശ്യവസ്തുക്കൾ: കയ്യിൽ എടുക്കാനാകുന്ന ജിപിഎസ്, കോമ്പസ്, കപ്പലിലെ സോനാർ, കപ്പലിലെ സ്കൂബ ടീം (രേഖാംശവും അക്ഷാംശവും നൽകിയിരിക്കുന്ന പ്രാഥമിക യൂണിറ്റ് ഡിഗ്രി (°) ആണ്. 360° രേഖാംശവും (180° E–180° W) 180° അക്ഷാംശവും (90°N–90°S) ഉണ്ട്. ഓരോ ഡിഗ്രിയും 60 മിനിറ്റായി വിഭജിക്കാം (’) ഓരോ മിനിറ്റിനെയും 60 സെക്കൻഡുകളായി തിരിക്കാം (‘) സൂക്ഷ്മമായ കൃത്യതയ്ക്കായി, ഒരു ദശാംശ പോയിൻ്റ് നൽകുന്ന സെക്കൻഡുകളുടെ ഭിന്നസംഖ്യകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. അടിസ്ഥാന–അറുപത് നൊട്ടേഷനെ സെക്സാജിമൽ നൊട്ടേഷൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. 1° = 60 '= 3600 ". ഉദാഹരണത്തിന്, 43°2 '27 "N, 77°14' 30.60" E എന്നിവയാൽ ഒരു സ്ഥലത്തിന്റെ സ്ഥാനം നിർണ്ണയിക്കാൻ കഴിയും. ചിലപ്പോൾ ഒരു ഡിഗ്രിയുടെ ഭിന്നസംഖ്യ അളക്കാൻ മിനിറ്റുകളും സെക്കൻഡുകളും ഉപയോഗിക്കുന്നതിനുപകരം ദശാംശ മൂല്യം ഉപ യോഗിക്കുന്നു. അത്തരം ഒരു കൺവെൻഷനിൽ മുകളിലുള്ള കോർഡിനേറ്റുകൾ 43.040833 ° N, 77.241833 ° E ആണ്. മിനിറ്റുകളെ 60 കൊണ്ട് ഹരിക്കുകയും സെക്കൻഡുകളെ 3600 കൊണ്ട് ഹരിക്കുകയും അവയെ ഒരുമിച്ച് ചേർത്ത് ആദ്യ നമ്പർ പരിവർത്തനം ചെയ്യാം. അതായത്: 43.040833 ° = 43 ° + 2 '× (1 °/60') + 27 "× (1 °/3600")

**കൃത്രിമ പാരിന്റെ രൂപരേഖ**

നിർദ്ദിഷ്ട പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ പൂർത്തീകരണത്തിലും ലക്ഷ്യങ്ങൾ നിശ്ചയിക്കുന്നതിലും അത് നൽകുന്ന സേവനങ്ങളിലാണ് പാരിന്റെ മികച്ച പ്രയോജനം. ഈ ലക്ഷ്യങ്ങൾ കൈവരിക്കുന്നതിൽ കൃത്രിമ പാരിന്റെ രൂപരേഖ ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നുവെന്ന് ഫീൽഡ് തല വിന്യാസ പരീക്ഷണങ്ങളുടെയും നിരീക്ഷണത്തിൻ്റെയും മത്സ്യബന്ധന മൂല്യനിർണ്ണയ പഠനങ്ങളുടെയും ഒരു പരമ്പര വെളിപ്പെടുത്തി. പിനാക്കിൾ, പിരമിഡ് രൂപീകരണങ്ങൾ വലിയ വെട്ടമത്സ്യ കൂട്ടത്തിന് മാത്രമേ പ്രയോജനം ചെയ്യുകയുള്ളൂ, വിശാലമായ വൃത്ത പരിധിക്കുള്ളിൽ വിന്യസിച്ച കൃത്രിമ പാരിന്റെ രൂപരേഖയുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ വൈവിധ്യം ഇവിടെ കുറവാണ്. ലീനിയർ, ക്ലസ്റ്റർ പാച്ച് രൂപീകരണങ്ങളും പിരമിഡുകളേക്കാൾ മികച്ചതാണ്. ചിതറിക്കിടക്കുന്നതും വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്നതുമായ ഒരു പാരിന്റെ പ്രയോജനം ഉയർന്ന ഉപരിതല പ്രദേശത്ത് വർദ്ധിച്ച പ്രവർത്തനത്തിനും മത്സ്യങ്ങളുടെ സംയോജനത്തിനും ഉള്ള സാധ്യതയാണ്, അങ്ങനെ മത്സ്യ സഞ്ചയം പാരിൽ തന്നെ നിലനിർത്തുന്നു. നിരവധി മുങ്ങൽ വിദഗ്ധരും മത്സ്യത്തൊഴിലാളി സുഹൃത്തുക്കളുമായ ഉപദേഷ്ടാക്കൾ നിർദ്ദേശിച്ച (എ) ചെറിയ കൊടുമുടികളും ക്രമരഹിതമായി വിന്യസിക്കപ്പെട്ട പാരുകളും (ബി) പരിമാണങ്ങളുടെ ചെറിയ ക്ലസ്റ്ററുകളാൽ ചുറ്റപ്പെട്ട ഒരു കേന്ദ്രീയ പിരമിഡ് ക്ലസ്റ്റർ, (സി) കഠിനമായ നീരൊഴുക്കിനേയും വേട്ടയാടൽ ആക്രമണങ്ങളെയും പ്രതിരോധിച്ച് മത്സ്യങ്ങൾക്ക് രക്ഷപ്പെടാനും അഭയം നൽകാനും കഴിയുന്ന തരത്തിൽ ക്രമരഹിതമായ രൂപകൽപ്പനയിൽ മണൽക്കുന്നുകളിൽ ക്ലസ്റ്ററുകൾ തയ്യാറാക്കുക, റീഫ് ഏരിയയിൽ നിന്ന് പുറത്തുകടക്കുന്നതിനുപ

കരം സമീപ മത്സ്യ ഇടനാഴികളിലൂടെ മാറുകയോ നീങ്ങുകയോ ചെയ്യുക എന്നീ ആശയങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് നമ്മുടെ ജലത്തിലെ രൂപരേഖ സൃഷ്ടിച്ചിട്ടുണ്ട്.



**ചിത്രം 40. പരിമാണങ്ങളുടെ ചെറിയ ക്ലസ്റ്ററുകളാൽ ചുറ്റപ്പെട്ട സെൻട്രൽ പിരമിഡ് ക്ലസ്റ്റർ**

**ചിത്രം. 41. ചെറിയ പിനാക്കലുകളും ക്രമരഹിതമായി വിന്യസിച്ച പരിമാണങ്ങളും**

**ചിത്രം. 42. ക്രമരഹിതമായ രൂപകൽപ്പനയിൽ മണൽക്കുന്നുകളിലെ കൂട്ടങ്ങൾ**

അതിനാൽ നിലവിലുള്ള ജന്തുജാലങ്ങളെയും ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ സവിശേഷതകളെയും കുറിച്ച് ശരിയായ ധാരണയോടെ കൃത്രിമ പാര് ഘടനകൾ വ്യക്തിഗതമായി സജ്ജീകരിക്കണം. മറ്റ് പാറക്കെട്ടുകളുടെ സാമീപ്യത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന കൃത്രിമ പാരുകൾ ഒരു സമതല പ്രദേശത്ത് ഒറ്റയ്ക്ക് നിൽക്കുന്നതിനേക്കാൾ കൂടുതൽ ഉൽപാദനക്ഷമതയുള്ളതും നിലനിൽക്കുന്നതുമാണ്. സംരക്ഷിത പ്രദേശങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന പരിമാണങ്ങൾ സംരക്ഷിതവും നോ ടേക്ക് സോണുകളും പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നതിന് അടുത്തടുത്തായി ക്രമീകരിക്കാം, ഇത് സംരക്ഷിത ഇനങ്ങളെ തടസ്സമില്ലാത്ത എംപിഎകളിൽ പരിമിതപ്പെടുത്താനും നിലനിർത്താനും കഴിയുമെന്ന് ഉറപ്പാക്കും. എന്നിരുന്നാലും, പരിപാലനത്തിനും വളർച്ചയ്ക്കും വേണ്ടിയാണ് ഉദ്ദേശിക്കുന്നതെങ്കിൽ, കൂടുതൽ ഭക്ഷ്യ വിഭവങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നതിന് പാരുകൾ കൂടുതൽ തുല്യ അകലത്തിലും ക്രമരഹിതമായും വിന്യസിക്കാം.

വളരെ ആരോഗ്യകരമായ പ്രവർത്തന യൂണിറ്റിന് 10 വർഷത്തേക്ക് സുസ്ഥിരമായി പ്രവർത്തിക്കാൻ കഴിയും, എന്നാൽ എല്ലാ വർഷവും സുസ്ഥിരമായ മത്സ്യബന്ധനവും വിളവെടുപ്പും ഉറപ്പാക്കാൻ 20% വിസ്തീർണ്ണം അല്ലെങ്കിൽ പരിമാണങ്ങളുടെ എണ്ണം വിന്യസിച്ചതിന് ശേഷം ഓരോ 3 മുതൽ 4 വർഷത്തിലും ഡൈവിംഗ് ടീമുകൾ മുഖേനെ ചേർക്കുന്നത് നല്ലതാണ്. നന്നായി ആസൂത്രണം ചെയ്തതും നന്നായി കൈകാര്യം ചെയ്തതുമായ ഒരു കൃത്രിമ പാരിന് മത്സ്യബന്ധന ത്തെയും സംരക്ഷണത്തെയും പിന്തുണയ്ക്കുന്ന ഒരു സുസ്ഥിര ആവാസവ്യവസ്ഥയായി വികസിക്കാൻ കഴിയും. അതിനാൽ, ഇത് സമുദ്ര മത്സ്യബന്ധനത്തിലെ 'മറ്റ് ഫലപ്ര ദമായ (പ്രദേശം അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള) സംരക്ഷണ നടപടിയായി' (ഒ. ഇ. സി. എം) ഫലപ്രദമായി അംഗീകരിക്കാനാകും.

# ഇൻകുബേഷൻ കാലയളവും ജന്തുജാലങ്ങളുടെ സംയോജനത്തിന്റെ സൂചകങ്ങളും

ജോ കെ കിഴക്കുടൻ, ശോഭ ജോ കിഴക്കുടൻ, രമ്യ എൽ.

ഭക്ഷണം, പാർപ്പിടം, അഭയം, ഇടത്താവളം, തൊങ്ങലിനുള്ള ഉപരിതലം, ആവാസവ്യവസ്ഥ സമൂഹത്തിൻ്റെയും ഭക്ഷ്യ ശൃംഖലയുടെയും സാമീപ്യം എന്നിവയുടെ ഉറവിടമായി കൃത്രിമ പാര് പ്രവർത്തിക്കുന്നു. എന്നിരുന്നാലും, നിരവധി ജീവജാലങ്ങളെ കൃത്രിമ പാര് ഘടനകളിലേക്ക് നയിക്കുന്ന യഥാർത്ഥ സൂചനകൾ എന്താണെന്നുള്ളത് ഇപ്പോഴും അനവേഷണത്തിലാണ്. ദൃശ്യ സൂചകങ്ങൾ, ഘടന കളുടെ ഉയരം, ഘടനകളുടെ കൂട്ടം, ശബ്ദസൂചനകൾ, പ്രകാശം, ഫ്ലൂറസെൻസ്, രാസസൂചകങ്ങൾ, ജീവിവർഗ്ഗ ഘടനകൾ എന്നിവ ഇതിന് കാരണമായി പലരും അഭി പ്രായപ്പെടുന്നു. കൃത്രിമ പാരിന്റെ പ്രായം അനുസരിച്ച് ഒരു സൈറ്റിലെ ജീവിവർഗ്ഗങ്ങളുടെ തരം നിർണ്ണയിക്കാൻ കഴിയും. ജീവജാലങ്ങളുടെ കോളനിവൽക്കരണത്തിലും പിന്തുടർച്ചയിലും പ്രാരംഭ സമൂഹങ്ങൾ അതിവേഗം മാറുന്നു.

**ഒരു കൃത്രിമപാരിൽ കാണാൻ സാധിക്കുന്ന കോളനിവൽക്കരണത്തിന്റെ മൂന്ന് ഘട്ടങ്ങൾ.**

i. മുന്നോടികളുടെ അധിവാസ ഘട്ടം

ii. ബാർനാക്കിൾ/മസ്സൽ ആധിപത്യ ഘട്ടം

iii. പിൻവാങ്ങൽ ഘട്ടം

ഈ ഘട്ടങ്ങളിൽ വളരാനുള്ള തലം മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു, മൃദുവായ അവശിഷ്ടങ്ങൾ കൂട്ടിച്ചേർക്കപെടുന്നു, സ്പീഷീസുകളുടെ വൈവിധ്യം വർദ്ധിക്കുന്നു. കോളനിവൽക്കരണത്തിൻ്റെയും നിരവധി സ്പീഷീസുകളുടെയും പ്രാരംഭ ഉയർച്ച കാലക്രമേണ കുറയുകയും പിന്നീട് ഒരു സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ സ്ഥിരത കൈവരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു, അതിനുശേഷം ഘടനയിൽ ചാക്രിക മാറ്റങ്ങൾ മാത്രമേ സംഭവിക്കൂനുള്ളു .

കൃത്രിമപാരുകൾ വിന്യസിച്ച് 30–45 ദിവസത്തിനുള്ളിൽ, പെരിഫൈറ്റൺ, ശ്ലേഷ്മോദരജീവികളുടെ ലാർവ ഘട്ടങ്ങൾ, ബാർനാക്കിളുകൾ, എക്കിനോഡെർമുകൾ, നെമറ്റോഡുകൾ എന്നിവയുടെ പ്രാഥമിക അധിവാസം നടക്കുന്നു. പ്രോട്ടിസ്റ്റുകൾ, സ്പോഞ്ചുകൾ, അസിഡിയൻസ്, ആൽഗൽ സ്പോറുകൾ എന്നിവക്കൊപ്പം ബാക്ടീരിയ കോളനികളെ പിന്തുണയ്ക്കാൻ അനുയോജ്യമായ ഒരു ഉപരിതലം താഴേക്കടിയുന്ന അവശിഷ്ടങ്ങൾ, ജൈവവസ്തുക്കൾ എന്നിവ നൽകുന്നു.

**പ്രാഥമിക കുടിയേറ്റക്കാരിൽ ഉൾപ്പെടുന്നവ**

എ. അവശിഷ്ടങ്ങൾ, ബാക്ടീരിയകൾ, സൂക്ഷ്മാണുക്കൾ.

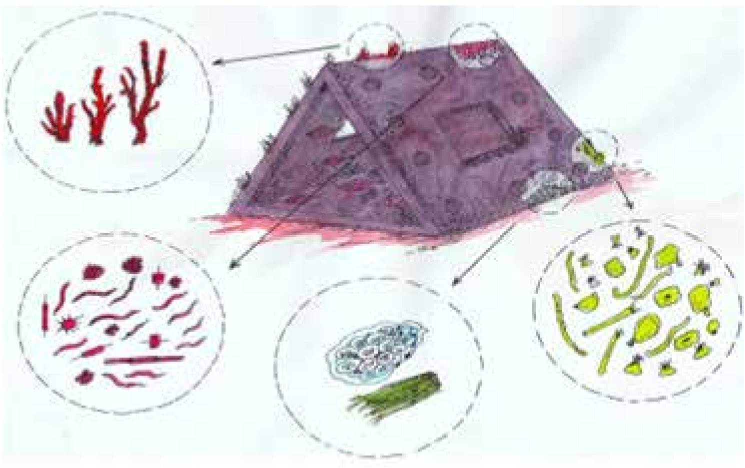
ബി. ഡയാറ്റമുകളും പെരിഫൈറ്റണുകളും–ആംഫോറ സ്പീഷീസുകൾ, ബാസില്ലാരിയ സ്പീഷീസുകൾ, കൊക്കോണിസ് സ്പീഷീസുകൾ, നാവിക്കുല സ്പീഷീസുകൾ, നിറ്റ്സ്ചിയ, സിഗ്മ, പാരാലിയ സ്പീഷീസുകൾ, റോയിക്കോസ്ഫെനിയ സ്പീഷീസുകൾ, സിനെഡ്ര ഉൽന, തലാസിയോസിറ സ്പീഷീസുകൾ, ബ്ലൂ ഗ്രീൻ ആൽഗകൾ, സയനോബാക്ടീരിയ, ഹെറ്ററോട്രോഫിക് സൂക്ഷ്മാണുക്കൾ, ഡിട്രിറ്റസ്.

സി. പ്രോട്ടോസോവൻസ്, ഫോറാമിനിഫെറൻസ്, സിലിയേറ്റ്സ്.

ഡി. അകശേരുക ലാർവകൾ–ട്രോക്കോഫോർ, ടോർണേറിയ, വെലിഗർ, ഗ്ലോച്ചിഡിയം, പ്ലാനറിയ, ഓറിക്യുലാരിയ, ബൈപിന്നാരിയ, സോയ, മെഗാലോപ്പ മുതലായവ.

ഇ. ലാർവ ഘട്ടത്തിന് ശേഷമുള്ള ജീവികൾ, സ്പാറ്റുകൾ, വിത്ത്, ഞണ്ടുകൾ മുതലായവ.

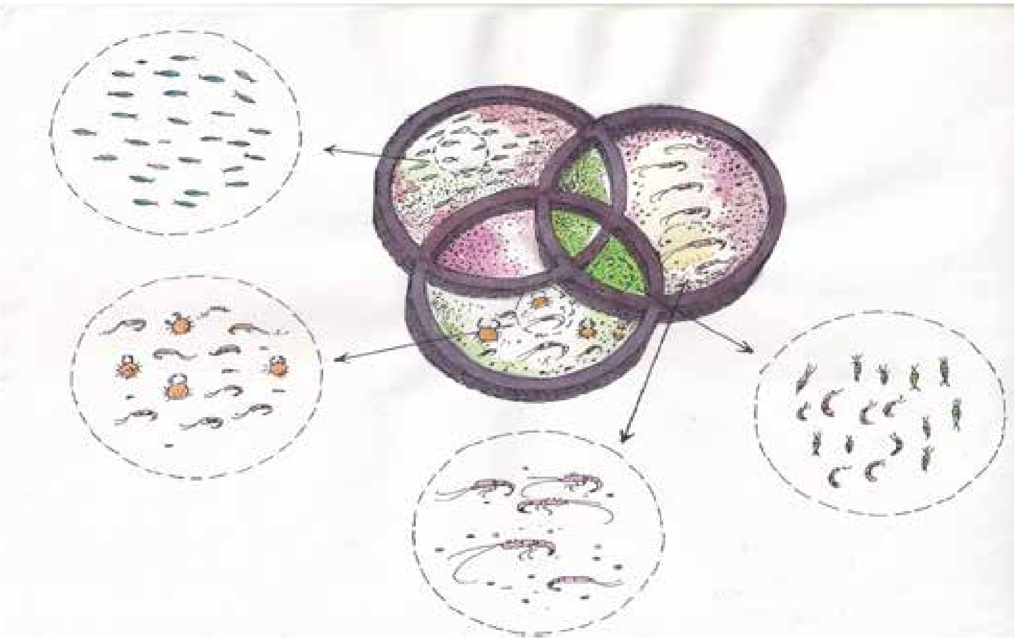
പ്ലവകശൃംഖല സ്പീഷീസുകളുടെ പ്ലവക ഘട്ടങ്ങൾ അനുയോജ്യമായ ഒരു താമസയിടം കണ്ടെത്തുകയും യോഗ്യമായ ഘട്ടത്തിൽ സ്ഥിരതാമസമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നതുവരെ മതിയായ സമയം ആ പരിസരത്ത് കാണപ്പെടുന്നു (ഇത് വൈകിയേക്കാം), ഇത് ലാർവ ഘട്ടത്തിൽ അവർക്ക് ദീർഘകാല അതിജീവനം നൽകുന്നു. യഥാർത്ഥത്തിൽ അടിത്തട്ട് ലാർവകൾ വേഗത്തിൽ രൂപാന്തരപ്പെട്ട് സ്ഥിരതാമസമാക്കുകയും അവശിഷ്ടങ്ങൾ, ഫംഗസ്, ആൽഗകൾ എന്നിവ ഭക്ഷിക്കാൻ തുടങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ കൂട്ടിച്ചേർക്കലുകൾ നമ്മുടെ വെള്ളത്തിൽ വേഗത്തിൽ സംഭവിക്കുന്നു, അതിനാൽ ദ്വിതീയ ഉപഭോക്താക്കളും ചെറിയ ഇരപിടിയൻ മത്സ്യങ്ങളും പ്ലവക ഭോജികളും അതിവേഗം ഒത്തുചേരുന്നു



**ചിത്രം. 43. ജന്തുജാലങ്ങളുടെ സംയോജന സൂചകങ്ങൾ**

ശ്ലേഷ്മോദരജീവികൾ, പോളീകീറ്റുകൾ, നെമറ്റോഡുകൾ എന്നിവയുടെ വളർച്ചയെ തുടർന്ന് ദ്വിതീയ തുടർച്ച (45–90 ദിവസങ്ങൾക്ക് ശേഷം) സംഭവിക്കുന്നു. ഇതിനു സഹായിക്കുന്ന മറ്റൊരു ഘടകമാണ് അവശിഷ്ടങ്ങളുടെ പരിവർത്തനം, കൂടാതെ ഡയാറ്റമുകളും ബാക്ടീരിയകളും പ്രാഥമിക കുടിയേറ്റക്കാർക്ക് കൂടുതൽ ഭക്ഷണത്തിനും സ്ഥലത്തിനും പോഷക ലഭ്യത സൃഷ്ടിക്കുന്നു.

1. നെമറ്റോഡുകളും പോളികീറ്റുകളും പോഷണ പുനചംക്രമണകാരികളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു
2. ശ്ലേഷ്മോദരജീവികൾ ബാർനാക്കലുകളും ആൽഗൽ പുതപ്പുകൾ എന്നിവ വളരുന്നു
3. സ്പോഞ്ചുകൾ, അസിഡിയൻസ്, ബ്രയോസോവകൾ, ആംഫിപോഡുകൾ, ഓസ്ട്രാകോഡുകൾ, മൈസിഡുകൾ, കോപിപോഡുകൾ, ഹാർപാക്റ്റിക്കോയിഡുകൾ, ഹൈഡ്രോയിഡുകൾ, മഹാ–ആൽഗകൾ, പവിഴപ്പുറ്റ് ആൽഗ എന്നിവ വികസിക്കുന്നു.
4. എക്കിനോഡെർമുകൾ, ടാർഡിഗ്രേഡുകൾ, കീറ്റോഗ്നാത്തുകൾ, കാരിഡിയൻ ചെമ്മീൻ, ഞണ്ടുകൾ
5. ഫിഷ് ലാർവകൾ, ഫ്രൈ, സോയിയ, നൌപ്ലി, സാൽപ്സ്, ഡോളിയോളിഡുകൾ, ടെനോഫോറുകൾ എന്നിവ
6. ഒറത്തകൾ, പോർസെല്ലാനിഡ്സ്, ഗാമാരിഡ്സ്, ഗാലത്തീഡ്സ്, കടൽ ലില്ലി, ബ്രിട്ടിൽ സ്റ്റാർസ് എന്നിവ ഉപരിതലത്തിൽ പെരുകുകയും തഴച്ചുവളരുകയും ചെയ്യുന്നു.



**ചിത്രം. 44. ജന്തുജാലങ്ങളുടെ സംയോജന സൂചകങ്ങൾ**

തൃതീയ കുടിയേറ്റക്കാർ (3–6 മാസങ്ങൾക്ക് ശേഷം) കൂടുതലും സ്ഥിരതാമസക്കാർ, അഭയം തേടുന്ന, ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ ഒളിഞ്ഞിരിക്കുന്നതുമായ ജീവികളാണ് കൂടാതെ തിരണ്ടികൾ, ആംഫിയോക്സസ് സ്പീഷീസുകൾ, ഒട്ടക ചെമ്മീൻ, പാറകൊഞ്ചുകൾ, വലിയ ഞണ്ടുകൾ, കവചമത്സ്യം, കലവകൾ, സിംഹ മത്സ്യങ്ങൾ, സ്കോർപെനിഡുകൾ, കിളിവരണ്ട, ബ്രീമുകൾ, സാൻക്ലിഡുകൾ, പോമാകാന്തിഡുകൾ, കടൽ കുതിരകൾ, കടൽ ലില്ലി, ശലഭമത്സ്യങ്ങൾ, അണ്ണാൻ മത്സ്യങ്ങൾ, സർജന്റുകൾ, ട്രിഗർ മത്സ്യങ്ങൾ, റാസസ്, തത്ത മത്സ്യങ്ങൾ, പഫർ മത്സ്യങ്ങൾ, ബ്ലാഞ്ചികൾ, നക്ഷത്രമത്സ്യങ്ങൾ, കാർഡിനലുകൾ, പെർച്ചുകൾ, പാരമത്സ്യങ്ങൾ, കാരാടുകളൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു.

**ചിത്രം. 45. ഒരു കൃത്രിമ പാര്  സൈറ്റിലെ വൈദ്യുതതിരണ്ടി**

നാലാമത്തെ പിൻഗാമികൾ (വിന്യസനാതരം 4 മുതൽ 8 മാസത്തിനുള്ളിൽ) തീറ്റ സമൂഹം (അയല, കൊഴിയാളകൾ, വലിയ പാരകൾ, ശീലാവുകൾ, ചെറിയ ചൂരകൾ, പെർച്ചുകൾ, ബ്രീമുകൾ, കാരലുകൾ, പ്രാഞ്ചികൾ), അടിത്തട്ട് വാസികൾ എന്നിവയാണ്. പലരും സ്ഥിര താമസക്കാരാണ് എന്നാൽ മറ്റുള്ളവർ താൽക്കാലിക കുടിയേറ്റക്കാരാണ്, അവരുടെ വളർച്ചയുടെ ഘട്ടങ്ങളിൽ പരിചരണം, ഭക്ഷണം, പാർപ്പിടം എന്നിവയ്ക്കായി കൃത്രിമ പാരുകൾ  പതിവായി സന്ദർശിക്കുന്നു. ചെറിയ ചൂരകളും ശീലാവുകളും ഒരു പ്രത്യേക വലിപ്പത്തിന് ശേഷം പുറത്തേക്ക് നീങ്ങുന്നു അതുപോലെ ഭോജനത്തിനു ശേഷം നെയ്മീനുകൾ  പുറത്തേക്ക് നീങ്ങുന്നു, പാരിന് മുകളിലൂള്ള  മത്സ്യവിഭവം കുറയുമ്പോൾ വലിയ പെർച്ചുകൾ പുറത്തേക്ക് നീങ്ങുന്നു, വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ഒറത്തകൾ പുറത്തേക്ക് നീങ്ങുന്നു, നീരാളികളും പാറകൊഞ്ചുകളും സ്ഥിരതാമസമാക്കുന്നു, അതേസമയം ബ്രീമുകൾ, സർജന്മാർ, കാരാടുകൾ എന്നിവ പാരുമായി സമ്പർക്കം പുലർത്താതെ തന്നെ പാരിന് ചുറ്റും താമസിക്കുന്നു.

**ചിത്രം 46  കൃത്രിമ പാര് സൈറ്റുകളിൽ കാണുന്ന  ചെറു മഞ്ഞപ്പാരകളും സ്നാപ്പറുകളും ബ്രീമുകളും**

**ചിത്രം 47. റീഫ് ഫിഷ്, പൈപ്പ് മൊഡ്യൂളുകൾ എന്നിവയിൽ താമസിക്കുന്ന ഭീമൻ സ്നാപ്പർമാരും കലവകളും, കിണർ തൊടി മൊഡ്യൂളുകളിലെ കവചമത്സ്യങ്ങളും, എക്കിനോഡെർമുകളും**

**ചിത്രം48. കാർഡിനലുകൾ, സ്നാപ്പർമാർ, പെംഫെറിഡുകൾ, ബ്രീമുകൾ, അണ്ണാൻമത്സ്യങ്ങൾ, കാരാടുകൾ, സർജൻ മീനുകൾ  എന്നീ മത്സ്യങ്ങളുടെ പാരിലേക്കുള്ള ആഗമനം**

ഭീമൻ കലവകൾ, പെർച്ചുകൾ, ഭീമൻ പാരകൾ, ഗ്രണ്ടറുകൾ, സ്രാവുകൾ, മോദ, നെയ്മീനുകൾ, ശീലാവുകൾ എന്നീ പ്രധാന വേട്ടക്കാരാണ് ഉപാന്ത്യത്തിലുള്ളവ; ഗ്രൂപ്പറുകൾ, ഗ്രണ്ടറുകൾ, സ്നാപ്പറുകൾ എന്നിവ  താമസക്കാരാകുമ്പോൾ, മറ്റുള്ളവർ ഭക്ഷണത്തിനും വേട്ടയ്ക്കും മാത്രം പാരിൽ സന്ദർശ്ശിക്കുന്നു.

**ചിത്രം. 49. കൃത്രിമ പാര് സൈറ്റിലെ അടിത്തട്ട് നിവാസികളും കുടിയേറ്റക്കാരുമായ വലിയ സ്നാപ്പർമാരും പാരകളും കലവകളും**

തിമിംഗല സ്രാവുകൾ, ഹാമർ ഹെഡ് സ്രാവുകൾ, ഡോൾഫിൻ മത്സ്യങ്ങൾ, വലിയ ശീലാവുകൾ, ചൂരകൾ, മോദ തുടങ്ങിയ സന്ദർശകരും ദീർഘദൂര കുടിയേറ്റക്കാരുമാണ് അവസാന വിഭാഗങ്ങൾ.

**ചിത്രം. 50. തമിഴ്നാട്ടിലെ കൃത്രിമ പാര് സൈറ്റിൽ കണ്ടെത്തിയ തിമിംഗല സ്രാവ്**

**ചിത്രം. 51. ഒരു കൃത്രിമ പാര് സൈറ്റിൽ ജന്തുജാലങ്ങളുടെ ഒത്തുചേരൽ**

ആദ്യത്തെ ഒന്നും രണ്ടും വർഷങ്ങളിൽ ഉപരിതല മത്സ്യങ്ങളും ശീലാവുകളും വളരെ കുത്തനെ വർദ്ധിക്കുന്നു. തുടർന്ന്, വേട്ടമത്സ്യങ്ങൾ പാരിലെ ജന്തുജാലങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിൽ ഒരു സന്തുലിതാവസ്ഥ കൊണ്ടുവരുന്നു , ചില മത്സ്യവിഭവങ്ങളിൻമേലുള്ള ഗുരുതരമായ ചൂഷണം ഇല്ലാത്തിടത്തോളം ഈ സന്തുലിതാവസ്ഥ തുടരുംന്നതായി കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു. നന്നായി വികസിപ്പിച്ചതും കൈകാര്യം ചെയ്യപ്പെട്ടതുമായ ഒരു പാരിന്റെ മൂന്നാം വർഷം മുതൽ ഏഴാം വർഷം വരെ, സൈറ്റിൽ മറ്റ് നാശനഷ്ടങ്ങളോ ഘടനകൾ മുങ്ങിപോകുകയോ വർദ്ധിച്ച ചൂഷണമോ അനുഭവപ്പെട്ടില്ലെങ്കിൽ മത്സ്യ ഉൽപാദനം ഏറെക്കുറെ സ്ഥിരവും മാറ്റമില്ലാതെയും തുടരുന്നു. അതിനാൽ, പാര് നിറഞ്ഞ മേഖലകൾ മത്സ്യ ലഭ്യതക്ക് കൂടുതൽ മുതൽക്കൂട്ടാകും.

### ഒരു കൃത്രിമ പാരിന്റെ വികസന ഘട്ടങ്ങളിലെ സുസ്ഥിതി സൂചകങ്ങൾ ഇവയാണ്

1. വിന്യസിച്ചതിന്റെ ആദ്യ ആറുമാസത്തിനുള്ളിൽ ചുറ്റുമുള്ള ഡ്രിഫ്റ്റ് ഗിൽനെറ്റുകളിൽ നല്ല മത്സ്യം ലഭിക്കുന്നു.
2. ഹുക്ക് ആൻഡ് ലൈൻസ് മത്സ്യബന്ധനത്തിൽ കൊഴിയാളകൾ, വങ്കട, അയല എന്നിവയുടെ മെച്ചപ്പെട്ട ലഭ്യതാ നിരക്ക്
3. പെർച്ചുകളുടെയും ബ്രീമുകളുടെയും ശേഖരം മെച്ചപ്പെടുന്നു
4. പാരിന് ചുറ്റുമുള്ള സെറ്റ് ഗിൽ വലകളിലെ കിളിവരണ്ട, കോരകൾ, കാരാടുകൾ എന്നിവയുടെ മെച്ചപ്പെട്ട പിടുത്തം

5. മൂന്നാമത്തെയും നാലാമത്തെയും പിന്തുടർച്ചയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നത് ചെറിയ കാലവകളുടെയും പെർച്ചുകളേയും വലിയ പാരകളേയും ചൂണ്ടകളിൽ പിടിക്കാൻ സാധിക്കും എന്നുള്ളതാണ്

6. ഓരോ സീസണിലും ചൂണ്ടക്കനുയോജ്യമായ പുതിയ ഇരമത്സ്യത്തെ പിടിക്കുന്നത് പാരിലുള്ള മത്സ്യ സാന്ദ്രതയുടെ സൂചനയാണ്.

7. പാരുകൾക്ക് മുകളിൽ സ്രാവുകൾ, ശീലാവുകൾ, മോദ എന്നിവ പ്രത്യക്ഷമാകുന്നത് പാരിനുള്ളിലുള്ള നല്ല തീറ്റകളുടെ സംയോജനത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

8. തിമിംഗല സ്രാവുകളുടെയും ചെറിയ ചൂരകളുടെയും സന്ദർശനങ്ങൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നത് ചെറിയ തീറ്റ മത്സ്യങ്ങളുടെയും പ്ലവകങ്ങളുടെയും സമൃദ്ധിയും പാരുകളിൽ നിന്ന് വിദൂര ജലത്തിലേക്ക് (കാഴ്ച/വെളിച്ചം/ശബ്ദ) പുറത്തുവിടുന്ന ഭൗതിക സൂചനകളും ആണ്.

9. മേൽച്ചിറക് ഉപരിതലത്തിനു പുറത്തേകിട്ടുള്ള വവ്വാൽ മത്സ്യങ്ങളുടെ പറ്റം അടിയിൽ ആരോഗ്യമുള്ള പാര് അധിവാസത്തെ കാണിക്കുന്നു.

# കൃത്രിമ പാര് സൈറ്റുകളിൽ പ്രയോഗിക്കുന്ന പ്രയുക്ത സുസ്ഥിര മത്സ്യബന്ധന സാങ്കേതികവിദ്യകൾ

ശോഭ. ജോ കിഴക്കുടൻ, ജോ കെ കിഴക്കുടൻ, വിഘ്നേഷ് എസ്, മോഹൻ ആർ, ദാമോദരൻ എം, ഗോവിന്ദ് എൻ, ഭാസ്കർ കെ

ജലവ്യവസ്ഥകളെ അവയുടെ ആദ്യസ്ഥിതിയിലേക്ക് നയിക്കുന്നൊരു പരിപാലനത്തിൽ വേട്ടമത്സ്യങ്ങൾ പ്രാഥമിക ഉപഭോക്താക്കളെ നിയന്ത്രിച്ചിരുന്നു, എന്നാൽ പരിസ്ഥിതി പുനർനിർമ്മാണവും പുന:സ്ഥാപനവും പുതിയ മത്സ്യബന്ധന പരിപാലനത്തിന്റെ പ്രധാന ലക്ഷ്യമായി കാണകാക്കണം (Ludevig et al., 1993).

കൃത്രിമ പാരുകൾ നിരവധി മത്സ്യ ഇനങ്ങളെ ആകർഷിക്കുകയും അവയിൽ സ്ഥിരവാസി ആക്കുകയും പുതുമീൻ ആഗമനം ഉറപ്പാക്കുകയും ചെയ്യുന്നുവെന്ന് എല്ലാവർക്കും അറിയാവുന്നതിനാൽ, വർദ്ധിച്ച സമ്മർദ്ദവും മത്സരവും കാരണം പ്രാദേശിക മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾക്ക് പരമാവധി പിടിച്ചെടുക്കാൻ ഉതകുന്ന ജൈവസാന്ദ്രത വളരെ ലാഭകരമാണ് എന്ന് കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു. ഇത് അനാരോഗ്യകരമായ പ്രവണത കാണിക്കുകയും കാലക്രമേണ അമിത ചൂഷണത്തിലേക്ക് നയിക്കുകയും ചെയ്യും. നന്നായി കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന പാര് മത്സ്യബന്ധനത്തിൽ സ്വയം നിയന്ത്രിതവും തിരഞ്ഞെടുത്തതുമായ മത്സ്യബന്ധന രീതികൾ ഉൾപ്പെടുന്നു

**കൃത്രിമ പാരിലെ മത്സ്യബന്ധന രീതികളും മുറകളും:**

**1. ചൂണ്ടകൾ**

**എ. ലോങ്ങ് ലൈനിംഗ്:** പ്രധാനമായും പാരകൾ, ഏരികൾ, സ്നാപ്പറുകൾ, കലവകൾ, മോദ, നെയ്മീൻ, സീബാസ്, ഗ്രണ്ടറുകൾ, സ്വീറ്റ്ലിപ്സ്, കോരകൾ എന്നിവയ്ക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉപരിതല ലൈനുകൾ/മധ്യജല ലൈനുകൾ, താഴത്തെ ലൈനുകൾ എന്നിവയെല്ലാം ഇര ഉപയോഗിച്ചാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്.

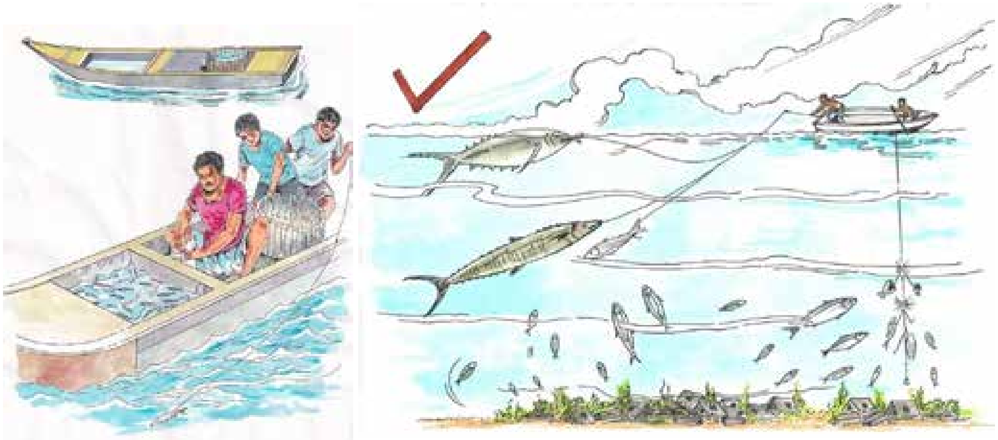
**ബി. മധ്യജല ഹാൻഡ് ലൈനുകൾ:** ചെറു ഇരകളും ജീവനുള്ള ചെമ്മീനുകളും ഉപയോഗിച്ച് ചെറിയ വലിപ്പത്തിലുള്ള മത്സ്യങ്ങൾക്ക് വേണ്ടിയാണ് കൂടുതലും ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഒരു പ്രധാന ലൈനിലേക്ക് ഇടവേളകളിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന 25–30 കൊളുത്തുകളുള്ള ഈ ലൈൻ കൊഴിയാള, അയല, പാരകൾ, ചെറിയ ചൂരകൾ, സ്വീറ്റ് ലിപ്സ്, കീലിമീൻ, ബ്രീമുകൾ, സ്നാപ്പറുകൾ എന്നിവ പിടിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

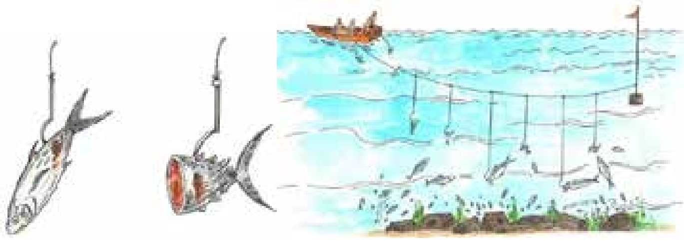
**സി. താഴത്തെ ഹാൻഡ് ജിഗ്ഗിംഗ്:** കണവകളെ പിടിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഒരു ലെഡും ലൈനും വടിയിൽ ഒട്ടിച്ചിരിക്കുന്ന തിളങ്ങുന്ന പേപ്പറിന് ഇടയിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന കൊളുത്തുകളും ഇതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

**ഡി. കപട ഇര ഹുക്കുകൾ**: കുറഞ്ഞത് 20 ചെറിയ ഹുക്കുകളുള്ള ഡെഡ് വെയ്റ്റ് (ഇരുമ്പ് വടി) ഉള്ള ലംബമായി താഴ്ത്തിയ ലൈനുകളാണ് ഇവ. തിളങ്ങുന്ന പേപ്പറും തിളങ്ങുന്ന മടക്കുകളും ഉപയോഗിച്ച് ഇടവേളകളിൽ ലൈൻ കെട്ടിയിരിക്കുന്നു. കൊഴിയാള, ചെറു പാരകൾ, ഏരികൾ, ചെറിയ പെർച്ചുകൾ തുടങ്ങിയ ചെറിയ മത്സ്യങ്ങളെ ആകർഷിക്കുന്നതിനായി ഈ യൂണിറ്റ് മുകളിലേക്കും താഴേക്കും നീക്കുന്നു. ഈ ഗിയറുകൾ മത്സ്യത്തെ പുതിയതും ജീവനുള്ളതുമായ അവസ്ഥയിലേക്ക് കൊണ്ടുവരുന്നു. പാരിനെ ആശ്രയിക്കുന്ന മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾക്ക് പുതിയ വഴികൾ തുറന്ന രസകരമായ ഒരു മത്സ്യബന്ധന സാങ്കേതികതയാണ് ചെറിയ മത്സ്യങ്ങളുടെയും ചെറു കൊഴിയാളകളുടെയും അയാളകളുടെയും ശേഖരണം, അവ ആഴത്തിലുള്ള വെള്ളത്തിൽ വലിയ ഉപരിതല മത്സ്യങ്ങളെ, ഉദാഹരണത്തിന് നെയ്മീൻ, ചൂര, ശീലാവുകൾ, ഓലക്കൊടിയൻ, സൈക്കിൾ ചെയിൻ മുതലായവ പിടിക്കാൻ ജീവനുള്ള ഇരകളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. പ്രാദേശികമായി 'പഞ്ഞിൽ ' മത്സ്യബന്ധനം എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്ന ഈ മത്സ്യബന്ധനം (തമിഴ്നാട്ടിൽ) മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾക്ക് വളരെ പ്രയോജനകരമാണെന്ന് തെളിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്.

എഫ്. ആർ. പി യൂണിറ്റിനുള്ളിൽ ഒരു അധിക ഫിഷ് ഹോൾഡ് ടാങ്ക് നിർമ്മിച്ച് ഒരു ബോട്ട് രൂപകൽപ്പനയിൽ മാറ്റം വരുത്തി പുതിയ ലൈവ് ബൈറ്റുകൾ ശേഖരിക്കുന്നു, ബോട്ട് ആഴത്തിലുള്ള വെള്ളത്തിലേക്ക് ഓടുമ്പോൾ 100–150 ഗ്രാം വലിപ്പമുള്ള ഏകദേശം 300 മത്സ്യങ്ങളെ ഏകദേശം രണ്ട് മണിക്കൂർ താങ്ങാൻ ഈ ഫിഷ് ഹോൾഡിനു കഴിയും. ഈ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾക്ക് നെയ്മീൻ, ചൂര, ഓലക്കൊടിയൻ, സൈക്കിൾ ചെയിൻ എന്നിവയെ പിടിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നു. ഈ രീതി ശീതീകരിച്ച ബൈറ്റുകളുടെ പ്രവർത്തനച്ചെലവ് (ഒരു ട്രിപ്പിന് 3000–4000 രൂപ) കുറയ്ക്കുകയും പ്രായമായ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾക്ക് കൃത്രിമ പാര് സൈറ്റുകളിൽ പോയി ജീവനുള്ള ബൈറ്റുകൾ പിടിച്ച് ആഴത്തിലുള്ള വെള്ളത്തിലേക്ക് പോകുന്ന യുവ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾക്ക് കൈമാറാൻ അനുവദിക്കുകയും ചെയ്തു.

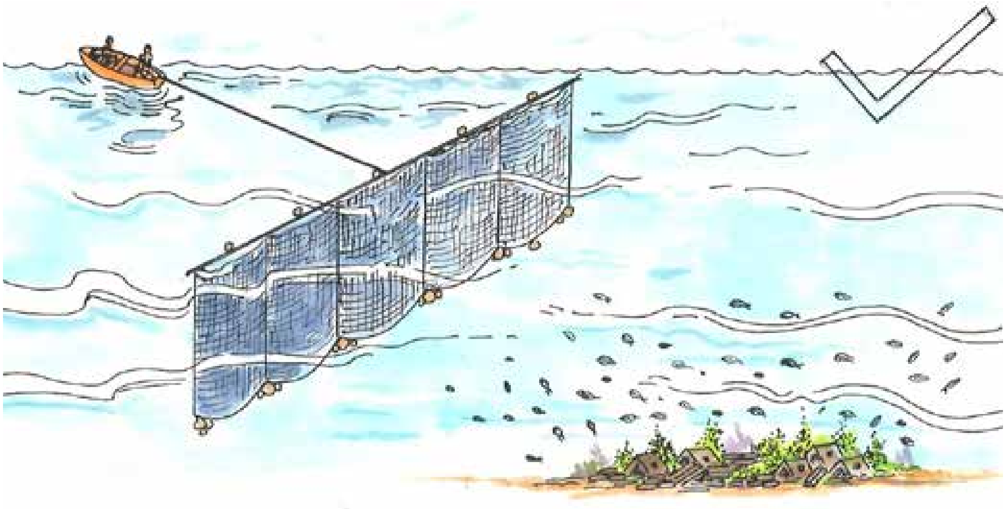
പ്രയോജനങ്ങൾ: വിനാശകരമായ ഉപകരണങ്ങളുടെ ഉപയോഗം കുറയ്ക്കുന്നു, ചെറുമീൻ മത്സ്യബന്ധനത്തിനുള്ള ശ്രമങ്ങൾ കുറയ്ക്കുന്നു, കൂട്ടായ പരിപാലന പ്രക്രിയ ഉറപ്പു വരുത്തുന്നു, ഉടമസ്ഥാവകാശ വിഭവങ്ങൾ സ്വീകരിക്കൽ എന്നിവ.



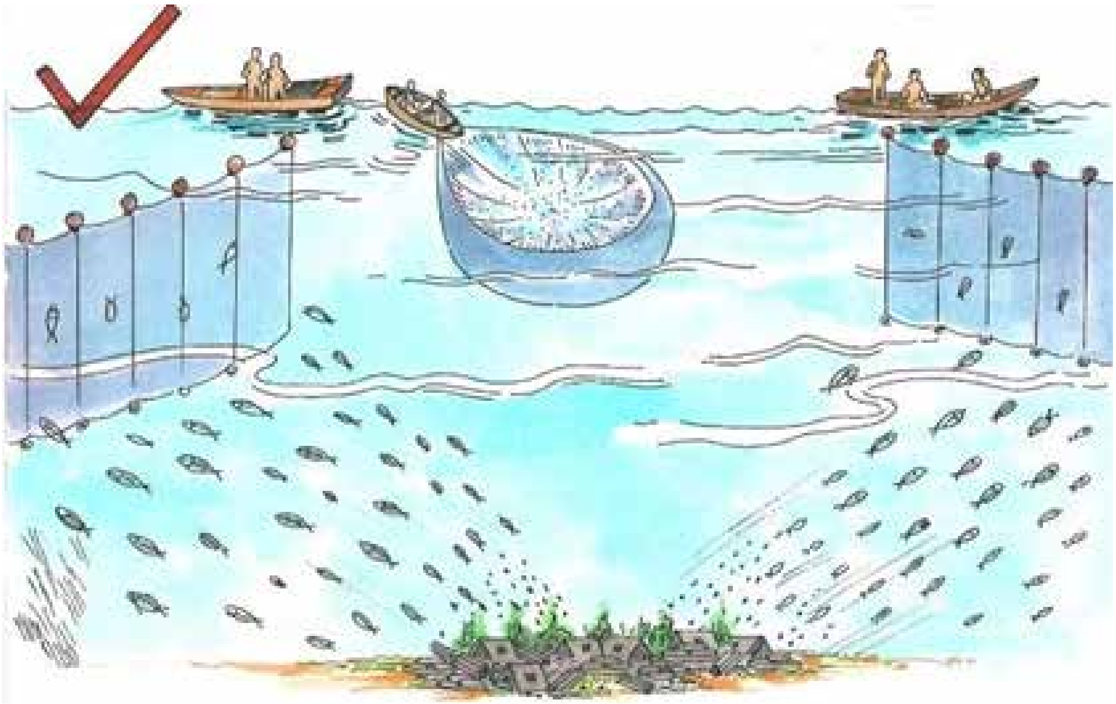


**ചിത്രം. 52. കൃത്രിമ പാര് സൈറ്റിൽ ജീവനുള്ള ഇരകൾ ഉപയോഗിച്ച് നടത്തുന്ന ഹുക്ക് & ലൈൻ, ലോങ്ങ് ലൈൻ മത്സ്യബന്ധനങ്ങൾ**

**2. ഗിൽ വലകൾ:** സ്വാഭാവിക നീരൊഴുക്കുകൾ മത്സ്യങ്ങളെ വലകളിലേക്ക് കൊണ്ടുവരുന്ന തരത്തിൽ പാര് പ്രദേശത്തിന്റെ പുറം അതിർത്തികളിൽ ഗിൽ വലകൾ സ്ഥാപിക്കുന്നു. പരമാവധി 10 മീറ്റർ ആഴമുള്ള ഉപരിതല ഡ്രിഫ്റ്റ് ഗിൽ വലകളാണ് ഇവ. പാരിന് മുകളിലൂടെ ചെറിയ ചൂര, ശീലാവ് കൂട്ടങ്ങൾ പിടിച്ചെടുക്കാൻ അവ ഉപയോഗിക്കുന്നു.



**ചിത്രം. 53. കൃത്രിമ പാര് സൈറ്റിലെ ഡ്രിഫ്റ്റ് ഗിൽ നെറ്റിന്റെ മത്സ്യബന്ധന ചിത്രം.**



**54. കൃത്രിമ പാര് സൈറ്റിൽ തീറ്റ മത്സ്യങ്ങൾക്കായി വലവീശുന്നു**

**3. ചെറിയ ബാഗ് വലകൾ:** പാര് പ്രദേശങ്ങളുടെ ഉപരിതലത്തിൽ ഇര മത്സ്യങ്ങളുടെ സമൃദ്ധിയുള്ളപ്പോൾ ചെറിയ എഫ്. ആർ. പി ബോട്ടുകൾ ചുറ്റുവല ഇടുന്നു –മത്തി, കൊഴിയാള, ശീലവുകൾ, ചെറിയ ചൂരകൾ, ചെറു പാരകൾ.

**4. ട്രാപ്പുകൾ,** കലങ്ങൾ, മുങ്ങൽ വിദഗ്ധരുടെ സ്പിയർഗണ്ണുകൾ തുടങ്ങിയ ഉപകരണങ്ങളും വരും വർഷങ്ങളിൽ ഉപാധികളായിരിക്കാം.

കൃത്രിമ പാര് സൈറ്റുകളിൽ മത്സ്യബന്ധനം ഇടയ്ക്കിടെ നടത്തപ്പെടുന്നു; പലപ്പോഴും, മറ്റ് ഉപാധികൾ കുറയുമ്പോൾ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾ പാര് പ്രദേശങ്ങളിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

**കൃത്രിമ പാര് മത്സ്യബന്ധനം എങ്ങനെ കൂടുതൽ സുസ്ഥിരമായി മാറി?**

1. തിരഞ്ഞെടുത്ത ഇനം മത്സ്യങ്ങളെയും ശുപാർശ ചെയ്യുന്ന വലുപ്പങ്ങളും പിടിച്ചെടുക്കുന്നു.
2. പാരിൽനിന്നും പിടിച്ചെടുക്കുന്നമത്സ്യങ്ങളെ പരമാവധി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു.
3. വളരെ കുറഞ്ഞ തിരച്ചിൽ സമയവും നിശ്ചിത ലക്ഷ്യസ്ഥാനങ്ങളും പ്രായമായവർക്ക് മത്സ്യബന്ധനം മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നു.
4. ഇന്ധന ഉപഭോഗം കുറയ്ക്കുകയും അധിക മനുഷ്യശക്തിയെ ആശ്രയിക്കുന്നത് കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്തു.
5. പായ്ക്കപ്പലുകളും പാഡിലുകളും ഉപയോഗിച്ച് വള്ളങ്ങൾ നയിക്കാൻ കഴിയും, കൂടാതെ കട്ടമരം പോലുള്ള ചെറിയ യൂണിറ്റുകലും (3 മീ.) ഉപയോഗിക്കാം.

6. സ്ഥല ലഭ്യതയെ ആശ്രയിച്ച് മത്സ്യബന്ധനം ഇടയ്ക്കിടെ നടത്തപ്പെടുന്നു, കൂടുതലും ആദ്യം വരുന്നവർ ആദ്യം പിടിക്കുക അടിസ്ഥാനമായതിനാൽ തിരക്ക് സാധ്യമല്ല.
7. ആവശ്യമില്ലാത്ത ജീവജാലങ്ങളെ ജീവനോടെ സൈറ്റിലേക്ക് തിരികെ വിടുന്നു.
8. മുട്ടമത്സ്യങ്ങളെയും വലിയ വാണിജ്യ ഇനങ്ങളുടെ പുതുമീനുകളെയും മത്സ്യബന്ധനത്തിൽനിന്നും ഒഴിവാക്കുന്ന വിവേകപൂർണ്ണമായ മത്സ്യബന്ധന രീതികൾക്ക് വിഭവ സമൃദ്ധിയിൽ ഒരു ഭാഗ്യ മാറ്റം കൊണ്ടുവരാൻ കഴിയുന്നു.
9. പ്ലാസ്റ്റിക്, നൈലോൺ വലകളുടെ ഉപയോഗവും താണുപോകുന്നതും കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു
10. ഇന്ധന സബ്സിഡികൾക്കും ഇന്ധനത്തിനുമുള്ള ആശ്രിതത്വം കുറയുകയും 'ഹരിത മത്സ്യബന്ധനത്തിലേക്ക്' തിരിയുകയും ചെയ്യുന്നു.
11. തീരദേശ മത്സ്യബന്ധനത്തിന്റെ കാർബൺ കാൽപ്പാടുകൾ മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നു.
12. ജൈവവൈവിധ്യവും ദുർബലവും ഭീഷണി നേരിടുന്നതുമായ ജീവികളുടെയും ഒളിഞ്ഞിരിക്കുന്ന മത്സ്യങ്ങളുടെയും കരുതൽ ശേഖരം മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നു.
13. കടൽ മേച്ചിൽപ്പുറങ്ങൾ, മീൻ സഞ്ജയ പുനർനിർമ്മാണം എന്നിവയ്ക്കുള്ള അവസരങ്ങൾ തുറക്കുന്നു.
14. സമുദ്ര അലങ്കാര മത്സ്യത്തിന്റെ കരുതൽ ശേഖരത്തിനും വ്യാപാരത്തിനും അവസരങ്ങൾ തുറക്കുന്നു.
15. സ്പോർട്സ്, സ്കൂബാ, വിനോദം, ടൂറിസം എന്നിവയിൽ മത്സ്യത്തൊഴിലാളി യുവാക്കൾക്ക് ഇതര ഉപാധികൾക്കുള്ള അവസരങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു.

# മീൻപിടിത്ത സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കുകളിൽ നിന്നുള്ള പ്രാഥമിക മത്സ്യബന്ധന വിലയിരുത്തലുകളും അവസ്ഥയും

രമ്യ എൽ, ശോഭ ജോ കിഴക്കുടൻ, ജോ കെ കിഴക്കുടൻ.

ഇന്ത്യയിലെ സമുദ്ര സംസ്ഥാനങ്ങളിലെ സമുദ്ര മത്സ്യ വരവുകൾ വിലയിരുത്തുന്നതിനായി സി എം എഫ് ആർ ഐ വികസിപ്പിച്ച മൾട്ടി സ്റ്റേജ് സ്ട്രാറ്റിഫൈഡ് റാൻഡം സാംപ്ലിംഗ് (എംഎസ്എസ്ആർഎസ്) സാങ്കേതികവിദ്യ പിന്തുടർന്നാണ് എആർ സൈറ്റുകളിൽ നിന്നുള്ള മത്സ്യബന്ധനത്തിന്റെ പ്രാഥമിക വിലയിരുത്തലുകൾ ഐസിഎആർ–സിഎംഎഫ്ആർഐ നടത്തുന്നത്. (Srinath et al., 2005). പരമ്പരാഗത ബോട്ടുകളിൽ നിന്നും മോട്ടോറൈസ്ഡ് എഫ്. ആർ. പി ബോട്ടുകളിൽ നിന്നും പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഹുക്കുകളും ലൈനുകളും ഗിൽനെറ്റുകളും സാധാരണയായി പാര് സൈറ്റുകളിൽ നിന്നുള്ള മത്സ്യബന്ധന വിലയിരുത്തലുകൾക്കായി നിരീക്ഷിക്കുന്ന പ്രധാന മത്സ്യബന്ധന ഉപകരണങ്ങളാണ്. എംഎസ്എസ്ആർഎസ് അനുസരിച്ച് പാര് ഉള്ള ഗ്രാമങ്ങളോ ലാൻഡിംഗ് സെൻററുകളോ രണ്ടാഴ്ച കൂടുമ്പോൾ സർവേ നടത്തുകയും പാര് സൈറ്റിൽ നിന്നും മത്സ്യബന്ധന ബോട്ടുകൾ പിടിച്ചെടുക്കുന്ന മത്സ്യങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുകയും അളക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. താരതമ്യത്തിനായി, പാര് ഇതര സൈറ്റുകളിൽ നിന്നുള്ള ലാൻഡിംഗുകളും (ഒന്നുകിൽ അതേ ഗ്രാമത്തിലോ അല്ലെങ്കിൽ പാര് ഇല്ലാത്ത അടുത്തുള്ള ഗ്രാമത്തിലോ, ആദ്യത്തേത് സംഭവിച്ചില്ലെങ്കിൽ) ഒരേസമയം സർവേ നടത്തുന്നു. പാര് , പാര് ഇതര സൈറ്റുകളിൽ നിന്നുള്ള പ്രതിമാസ മീൻ വരവ് ഒരു വർഷമോ അതിൽ കൂടുതലോ ഉള്ളവയുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുന്നു. ഒരു പാര് സൈറ്റിൽ നിന്നുള്ള മീൻ വരവിനെ ഐസിഎആർ–സിഎംഎഫ്ആർഐയുടെ ഡാറ്റാബേസിൽ നിന്ന് ലഭിച്ച പാര് വിന്യസിക്കുന്നതിന് മുമ്പ് അതേ സൈറ്റിൽ നിന്ന് കഴിഞ്ഞ വർഷം രേഖപ്പെടുത്തിയ വരവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുന്നു.

CPUE പ്രകടനത്തിന്റെ സൂചികയായി എടുക്കുന്നു,

ഓരോ യൂണിറ്റ് പരിശ്രമത്തിനും പിടിക്കപ്പെടുന്ന മത്സ്യ തോത് (CPUE)

$$= \frac{\text{പിടിച്ചെടുത്ത മത്സ്യത്തിന്റെ മൊത്ത ഭാരം (കിലോഗ്രാം)}}{\text{(മത്സ്യബന്ധന ഉപകരണങ്ങളുടെ ആകെ എണ്ണം)}}$$

ഇവിടെ പരിശ്രമം എന്നത് പ്രവർത്തിക്കുന്ന ബോട്ടുകളുടെ എണ്ണമാണ്.

മീൻപിടിത്ത കണക്കും സിപിയുഇയും മൊത്തം മീൻ വരവിനും ഓരോരോ വിഭവങ്ങളുടെ വരവുകൾക്കുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുന്നു. (മീൻപിടിത്തത്തിൽ ഏതെങ്കിലും പ്രത്യക മത്സ്യ കുടുംബങ്ങളുടേയോ സ്പീഷീസുകളുടേയോ ആധിപത്യവും ഉണ്ടെങ്കിൽ അതിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കി). പാര് സൈറ്റിലെയും, പാരിതര സൈറ്റുകളിലെയും വർഷങ്ങളിലുടനീളമുള്ള വ്യത്യാസത്തിൻ്റെ ശതമാനം

അനുമാനിച്ച് സ്പീഷീസ് ഘടന മാറ്റങ്ങൾ, സ്പീഷീസ് ആധിപത്യത്തിലെ മാറ്റങ്ങൾ, മീൻവരവിന്റെ പ്രവണത, സീസണൽ വിഭവങ്ങളുടെ സമൃദ്ധി എന്നിവ വിലയിരുത്തുന്നു.

മത്സ്യബന്ധന വിലയിരുത്തലുകൾ പാര് സൈറ്റിലെ ഇനങ്ങളുടെ ഘടന യുടെയും സമൃദ്ധിയുടെയും കൃത്യമായ അളവ് നൽകുന്നു.എന്നിരുന്നാലും, പാരിൽ വിന്യസിച്ച മത്സ്യബന്ധന ഉപകരണങ്ങൾക്ക് അനുസരിച്ച് ഇടപഴകുന്ന വിഭവങ്ങളും വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു, മാത്രമല്ല പാരിൽ കാണപ്പെടുന്ന എല്ലാ വിഭവങ്ങളുടെയും പൂർണ്ണമായ ചിത്രം നൽകണമെന്നില്ല. എന്നിരുന്നാലും, മത്സ്യബന്ധന വിലയിരുത്തലുകൾ പാരിൻ്റെ വികാസത്തെ ക്കുറിച്ചും സാമ്പത്തികമായി ലാഭകരമായ മത്സ്യബന്ധനം നിലനിർത്താനുള്ള അതിൻ്റെ ശേഷിയെക്കുറിച്ചും പാരിൽ പതിവായി മത്സ്യബന്ധനം നടത്തുന്ന മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളുടെ ഉപജീവനത്തെക്കുറിച്ചും ഏറ്റവും വിശ്വസനീയമായ വിവരണം നൽകുന്നു.

### സ്റ്റോക്ക് (മത്സ്യ സഞ്ചയം) വിലയിരുത്തലുകൾ

ഏകദേശം 5 വർഷമോ അതിൽ കൂടുതലോ തുടർച്ചയായി പാര് സൈറ്റിൽ നിന്നുള്ള മീൻപിടുത്തവും അനുബന്ധ പരിശ്രമ കണക്കും സമാഹരിച്ചുകൊണ്ട്, വാണിജ്യ മത്സ്യബന്ധനത്തെ പിന്തുണയ്ക്കുന്ന സ്റ്റോക്കുകളുടെ നില, സർപ്ലസ് പ്രൊഡക്ഷൻ മോഡലുകൾ ഉപയോഗിച്ച് വിലയിരുത്താൻ കഴിയും, ഇത് പരമാവധി സുസ്ഥിര മീൻ വരവ് (എം. എസ്. വൈ), അത് നേടാൻ കഴിയുന്ന പരിശ്രമ നില (എഫ്. എം. എസ്. വൈ) എന്നിവയെക്കുറിച്ച് ഒരു ധാരണ നൽകുന്നു. ഉചിതമായി ക്രമീകരിച്ച മത്സ്യബന്ധന ഉപകരണങ്ങൾ ഒരൊറ്റ ഗിയർ (ഉദാഹരണത്തിന്, ഹുക്കുകളും ലൈനുകളും) അല്ലെങ്കിൽ ഒന്നിലധികം ഗിയറുകൾ (ഉദാഹരണത്തിന്, ഹുക്കുകളും ലൈനുകളും ഗിൽ വലകളും) ഉപയോഗിച്ച് മുഴുവൻ പാരിലെയും മീൻപിടുത്ത കണക്ക് ഇപ്രകാരം വിലയിരുത്താൻ കഴിയും. വ്യക്തിഗത വിഭവങ്ങളുടെ അവസ്ഥയും വിലയിരുത്താവുന്നതാണ്. (ഉ.ദാ . ചെമ്പല്ലിക, കലവകൾ, ശീലാവുകൾ, കൊഴിയാള മുതലായവ).

### വലിപ്പം അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള സ്പീഷീസ് തിരിച്ചുള്ള സ്റ്റോക്ക് വിലയിരുത്തലുകൾ

പാര് മത്സ്യബന്ധനത്തിലെ വിവിധ ഇനങ്ങളുടെ വലിപ്പ ഘടനയെക്കുറിച്ചുള്ള തുടർച്ചയായ ഡാറ്റ ഉപയോഗിച്ച്, വളർച്ചയുടെയും മരണത്തിന്റെയും ജൈവപ രമായ പാരാമീറ്ററുകൾ ഇൻപുട്ടുകളായി ആവശ്യമുള്ള മൈക്രോ അനലിറ്റിക്കൽ മോഡലുകൾ ഉപയോഗിച്ച് വലിപ്പത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള സ്റ്റോക്ക് വിലയിരുത്തലുകൾ നടത്താം. ചെറുതും ഹ്രസ്വകാലവുമായ ഇനങ്ങളായ മത്തി, കൊഴിയാളകൾ മുതലായവയ്ക്ക് രണ്ട് വർഷത്തിലേറെ ദൈർഘ്യമുള്ള വിവരങ്ങൾ മതിയാകും. ചെറിയ പെർച്ചുകൾ പോലുള്ള ഇടത്തരം ആയുസ്സുള്ള മത്സ്യങ്ങൾക്ക് രണ്ട് മൂന്ന് വർഷത്തേക്കുള്ള ഡാറ്റ ആവശ്യമാണ്. നെയ്മീൻ, ശീലാവ്, ചൂര, കലവ

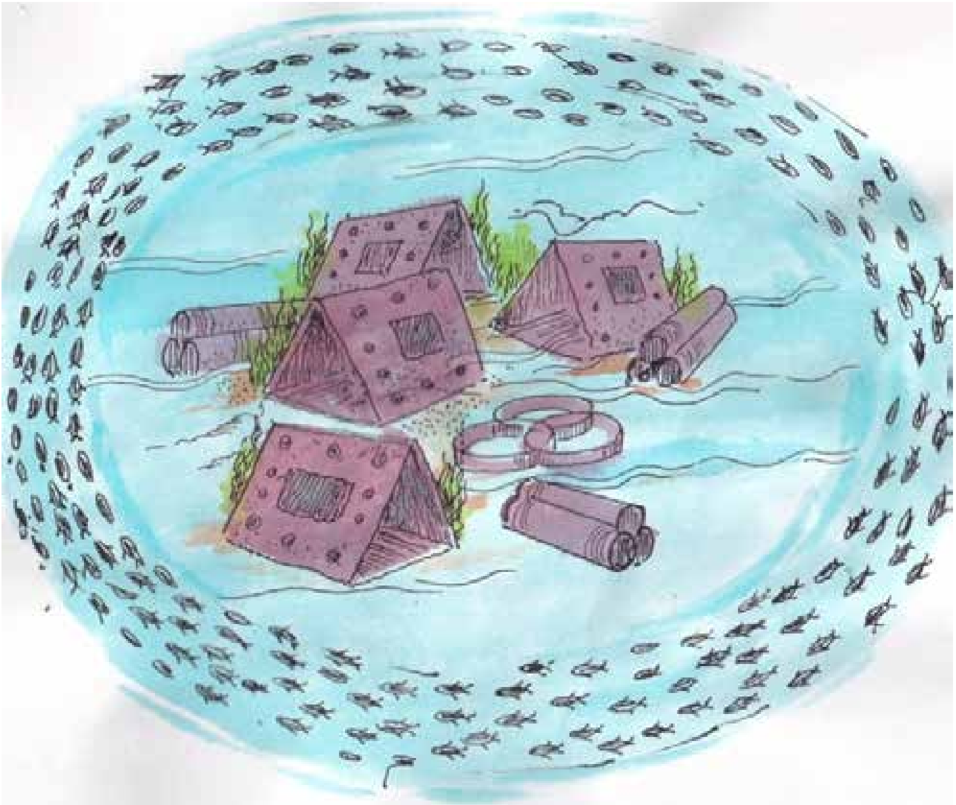
തുടങ്ങിയ വലിയ, ദീർഘകാലം ജീവിക്കുന്ന ഇനങ്ങൾക്ക്, ഡാറ്റയുടെ ആവശ്യകത അഞ്ച് വർഷമോ അതിൽ കൂടുതലോ ആയിരിക്കും.

വലിപ്പത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള സ്റ്റോക്ക് വിലയിരുത്തലുകൾ വ്യക്തിഗത സ്പീഷീസുകളുടെ സ്വഭാവത്തെക്കുറിച്ചുള്ള വിവരങ്ങൾ നൽകുകയും നിലവിലുള്ള സ്റ്റോക്ക് ജൈവസാന്ദ്രതയും (സ്റ്റാൻഡിംഗ് സ്റ്റോക്ക് ബയോമാസ് (ബി)), പ്രജനന സ്റ്റോക്ക് ജൈവസാന്ദ്രതയും (സ്പോണിംഗ് സ്റ്റോക്ക് ബയോമാസ് (എസ്എസ്ബി)) എന്നിവ നിലവിലെ തോതിലുള്ള പരിശ്രമത്തിൽ (എഫ്), എഫ്എംസി എത്രത്തോളം ഉണ്ടെന്നു കണക്കാക്കാൻ സാധിക്കുന്നു. എഫ്/എഫ് എം എസ് വൈ, ബി/ബി എം എസ് വൈ, എസ്എസ്ബി/ബി എന്നീ സൂചകങ്ങൾ മത്സ്യങ്ങളുടെ ആരോഗ്യത്തെക്കുറിച്ചുള്ള വിശ്വസനീയമായ വിവരണങ്ങളാണ്, പ്രത്യേകിച്ച് സ്ഥലവാസി സ്പീഷീസുകളുടെ കാര്യത്തിൽ.

വലിപ്പത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള സ്റ്റോക്ക് വിലയിരുത്തലുകൾക്ക് ശ്രമിക്കുമ്പോൾ, ജീവിവർഗ്ഗങ്ങളുടെ സ്വഭാവം, അതായത്, അത് പാരിൽ ആദിവാസിക്കുന്നതാണോ കുടിയേറ്റമത്സ്യമാണോ എന്നും അതിൻ്റെ ജീവിതത്തിന്റെ ഒരു പ്രത്യേക ഘട്ടത്തിൽ മാത്രം പാരിൽ പതിവായി വരുന്നുണ്ടോ എന്നും നിർണ്ണയിക്കേണ്ടത് ആവശ്യമാണ്. പാരിൽ നിന്നുള്ള മീൻ പിടിത്തത്തിൽ സ്ഥാലവാസി സ്റ്റോക്കുകൾ എല്ലായ്പ്പോഴും ഉണ്ടായിരിക്കും. എന്നിരുന്നാലും, മത്സ്യബന്ധന വുമായി ഇടപഴകുന്ന ഒരു പ്രത്യേക ജീവിത ഘട്ടത്തിലുള്ള മത്സ്യങ്ങൾ മാത്രമേ വലയിൽ പെടുവാൻ സാധ്യതയുള്ളൂ, ഈ സാഹചര്യത്തിൽ വലിപ്പ ഘടന ഡാറ്റ ആ വലുപ്പത്തിലുള്ള മീനുകളെ മാത്രം ഉൾക്കൊള്ളിച്ചുള്ളതായിരിക്കും (ഉദാഹരണത്തിന്, കലവയിനങ്ങളിൽ പ്രതുൽപ്പാദന വലിപ്പത്തിൽ താഴെ ഉള്ളവർ, ചെറുമത്സ്യങ്ങൾ എന്നിവയെ പിടിക്കാൻ സാധ്യതയുണ്ട്, അതേസമയം വലിയ മുതിർന്ന കലവകൾ സാധാരണയായി പവിഴപ്പുറ്റുകളുടെ വിള്ളലുകൾക്കുള്ളിൽ ഏകാന്തമായി നിലകൊള്ളുന്നു, അതിനാൽ മത്സ്യബന്ധനത്തിൽ അപൂർവ്വമായി മാത്രം അവയെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു)

മത്സ്യബന്ധന വിലയിരുത്തലുകളുടെയും സ്റ്റോക്ക് വിലയിരുത്തലുകളുടെയും ഫലങ്ങൾ നേരിട്ടുള്ള അണ്ടർവാട്ടർ നിരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്നും ആർ. ഒ. വികളിൽ നിന്നും ശേഖരിച്ച ഡാറ്റയുമായി സംയോജിപ്പിക്കുന്നത് കൃത്രിമ പാരുകളിൽ വസിക്കുന്ന മത്സ്യ വിഭവങ്ങളുടെ തികഞ്ഞ രൂപരേഖ നൽകും.

**ചിത്രം 55. പാര് ഉപരിതലവുമായി സമ്പർക്കം പുലർത്തുന്ന അടിത്തട്ട് സമൂഹം**



**ചിത്രം. 56. പാരുകൾക്ക് ചുറ്റുമുള്ള അടിത്തട്ട് സമൂഹം**

**ചിത്രം. 58. പാരുകൾക്ക് മുകളിലുള്ള ജല നിരപ്പിൽ കാണപ്പെടുന്ന തീറ്റ മത്സ്യങ്ങൾ**

**ചിത്രം. 59. സമുദ്രോപരിതലത്തിലുള്ള വലിയ വേട്ടമത്സ്യങ്ങളും, ഉപരിതല മത്സ്യങ്ങളും**

# സൈറ്റിലെ മത്സ്യ ഒത്തുകൂടൽ വിശകലനം, പരീക്ഷണാത്മക മത്സ്യബന്ധന രീതികൾ, പ്രകടന വിലയിരുത്തൽ

രമ്യ എൽ, ജോ കെ കിഴക്കുടൻ, ശോഭ ജോ കിഴക്കുടൻ, വെങ്കിടേഷ് പി.

കൃത്രിമ പാര് വിന്യസിച്ചതിന് ശേഷമുള്ള അതിന്റെ പ്രകടനത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് വിലയിരുത്തുന്നത്. പാരുമായി ബന്ധപ്പെട്ട മത്സ്യങ്ങളുടെ എണ്ണം, ജൈവസാന്ദ്രത, വൈവിധ്യം, സമൃദ്ധി മുതലായവ വിവിധ രീതികളിലൂടെ വിശകലനം ചെയ്യുന്നു. നേരിട്ടുള്ള നിരീക്ഷണം, വിദൂരമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന വാഹനങ്ങൾ (ആർ. ഒ. വികൾ) പരിശോധന, മത്സ്യ ബന്ധന ഉപകരണങ്ങൾ, ശബ്ദസംബന്ധമായ രീതികൾ എന്നിവയാണ് അവ. ഒരൊറ്റ രീതിയും കൃത്യമായ വിശദാംശങ്ങൾ നൽകുന്നില്ലെങ്കിലും രണ്ടോ അതിലധികമോ രീതികളുടെ സംയോജനം കൃത്രിമ പാരിന്റെ പ്രകടനത്തിന്റെ മികച്ച അളവ് ഉറപ്പാക്കുന്നു. ആഗോളതലത്തിൽ കൃത്രിമ പാര് വിലയിരുത്തുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന വിവിധ സാമ്പിൾ രീതികളും ഡാറ്റ വിശകലന രീതികളും ചുവടെ വിവരിച്ചിരിക്കുന്നു.

1. **നേരിട്ടുള്ള നിരീക്ഷണം**–സ്കൂബ ഡൈവർ സർവേ–ഡൈവിംഗ് ടീമുകൾ പാരിന് മുകളിൽ നല്ല തെളിഞ്ഞ വെള്ളമുള്ള ഒരു നിർദ്ദിഷ്ട പ്രദേശത്ത് (10x10 മീറ്റർ) നീന്തുമ്പോൾ അവരുടെ നിരീക്ഷണങ്ങൾ ഒരു സ്ലേറ്റിൽ രേഖപ്പെടുത്തുകയും വിലയിരുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. മുങ്ങൽ വിദഗ്ധന്റെ അറിവിനെ ആശ്രയിച്ച് പൊതുവായ വിലയിരുത്തലുകൾ രേഖപ്പെടുത്തുന്നതിന് ഈ രീതി നല്ലതാണ്. ഈ വിവരങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് കാലക്രമേണ ഡാറ്റ താരതമ്യം ചെയ്യുന്നത് എളുപ്പമല്ല. എന്നിരുന്നാലും, വിചിത്രവും രസകരവുമായ സംഭവങ്ങളും നിരീക്ഷണങ്ങളും എടുക്കുന്നതിൽ ഇത് നല്ലതാണ്, കൂടാതെ സംരക്ഷണം, ട്രാൻസ്പ്ലാൻറ്, റാഞ്ചിംഗ് പരീക്ഷണങ്ങൾ, പഠനങ്ങൾ എന്നിവയിലും ഇത് പ്രയോജനകരമാണ്.

a. **ദൃശ്യ സെൻസസ്**: വളരെ നല്ല ദൃശ്യപരത ഉള്ളപ്പോൾ പാരിൽ മത്സ്യ ഒത്തുകൂടൽ വിലയിരുത്തുന്നതിനുള്ള പ്രാഥമിക ഉപകരണമാണ് അന്തർജലീയ (under-water) ദൃശ്യ സെൻസസ് (യുവിസി). സ്കൂബ സജ്ജമായ മുങ്ങൽ വിദഗ്ധർ മത്സ്യങ്ങളുടെ എണ്ണവും അളവുകളും രേഖപ്പെടുത്തുകയും പാര് മത്സ്യങ്ങളുടെ ഫോട്ടോഗ്രാഫുകളും വീഡിയോകളും റെക്കോർഡ് ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു.

   i. **സ്ട്രിപ്പ് ട്രാൻസെക്റ്റ്**: മുങ്ങൽ വിദഗ്ധൻ മുൻകൂട്ടി നിശ്ചയിച്ച സമയ ഇടവേളയിൽ മുൻകൂട്ടി നിശ്ചയിച്ച നീളത്തിന്റെ ഒരു ട്രാൻസെക്റ്റിലൂടെ നീന്തുന്നു. കണ്ടുമുട്ടിയ എല്ലാ ഇനങ്ങളെയും പട്ടികപ്പെടുത്തുകയും രേഖപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.

ii. **പോയിന്റ് കൗണ്ട്:** മുങ്ങൽ വിദഗ്ധൻ ഒരു നിശ്ചിത ബിന്ദുവിൽ നിൽക്കുകയും മുൻകൂട്ടി നിശ്ചയിച്ച സമയ ഇടവേളയിൽ ഒരു നിർദ്ദിഷ്ട പ്രദേശത്തോ വ്യാപ്തിയിലോ നിരീക്ഷിക്കപ്പെടുന്ന ജീവികളെ കണക്കാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

iii. **സ്പീഷീസ്-ടൈം റാൻഡം കൗണ്ട്:** മുങ്ങൽ വിദഗ്ധൻ മുൻകൂട്ടി നിശ്ചയിച്ച കാലയളവിൽ സർവേ ഏരിയയിൽ ക്രമരഹിതമായി നീന്തുന്നു, ഒന്നുകിൽ കണ്ട ഇനം രേഖപ്പെടുത്തുകയോ അല്ലെങ്കിൽ അവ ആദ്യം കണ്ട ക്രമത്തിൽ പട്ടികപ്പെടുത്തുകയോ ചെയ്യുന്നു.

iv. **രീതികളുടെ കോമ്പിനേഷനുകൾ** : ദൃശ്യ സെൻസസിലൂടെ ശേഖരിക്കുന്ന വിവരങ്ങൾ വിവിധ പാര് പ്രദേശങ്ങളിൽ അല്ലെങ്കിൽ ഒരൊറ്റ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു കൂട്ടം പാരുകളിൽ നിന്നുള്ള മത്സ്യങ്ങളുടെ ആപേക്ഷിക സമൃദ്ധി കണക്കാക്കാനും മത്സ്യങ്ങളുടെ വൈവിധ്യ സൂചികകൾ കണക്കാക്കാനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

**മേന്മ:** വിനാശകരമല്ലാത്ത രീതി

**പോരായ്മ:** പകൽ സമയത്താണ് ദൃശ്യ സർവേ നടത്തുന്നത് എന്നതിനാൽ, ദൈനംദിന സജീവ ഇനങ്ങളുടെ തെറ്റായ സാമ്പിൾ എടുക്കാനുള്ള സാധ്യത കൂടുതലാണ്, ഇത് രാത്രിയിൽ സജീവമായ ഇനങ്ങളെ കണക്കിൽ നിന്ന് ഒഴിവാക്കുന്നു.

ആപേക്ഷിക സമൃദ്ധി - Relative abundance (Odum, 1970)

$$RA = \frac{ni \times 100}{N}$$

ഇവിടെ, ni എന്നത് ഒരു പ്രത്യേക സ്പീഷീസിലെ മീനുകളുടെ ആകെ എണ്ണവും N എന്നത് എല്ലാ സ്പീഷീസുകളിലെയും മീനുകളുടെ ആകെ എണ്ണവുമാണ്.

മത്സ്യ വൈവിധ്യ സൂചിക

**Simpson's dominance index (Harper, 1999)**

$$D = \sum ni(ni-1)/N(N-1) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

ഇവിടെ, ni എന്നത് ഒരു പ്രത്യേക സ്പീഷീസിലെ മീനുകളുടെ ആകെ എണ്ണവും N എന്നത് എല്ലാ സ്പീഷീസുകളിലെയും മീനുകളുടെ ആകെ എണ്ണവുമാണ്.

**Simpson's Index of diversity**

$$D'=(1-D) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

**Shannon-Weaver diversity index (H')**

$$H'=-[\Sigma pi(lnpi)] \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

ഇവിടെ, H '= ഡൈവേർസിറ്റി ഇൻഡക്സ്; pi = ni/N; ഇവിടെ' ni 'എന്നത് ഒരു സ്പീഷീസിനായി ശേഖരിച്ച മീനുകളുടെ എണ്ണവും' N'എന്നത് എല്ലാ സ്പീഷീസുകളിലെയും മീനുകളുടെ ആകെ എണ്ണവുമാണ്.

**Species richness (Margalef index, d)**

$$d = (S-1/Ln\ N) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

ഇവിടെ, S എന്നത് സ്പീഷീസുകളുടെ എണ്ണവും N എന്നത് സാമ്പിളിലെ മീനുകളുടെ എണ്ണവുമാണ്

**Species evenness (Pielou index, E)**

$$E=H'/LognS \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

ഇവിടെ, S എന്നത് മൊത്തം സ്പീഷീസുകളുടെ എണ്ണവും H 'എന്നത് ഷാനോൺ–വീനർ വൈവിധ്യ സൂചികയുമാണ്.

b. **ക്വാഡ്രാറ്റ് സർവേ:** ഒന്നുകിൽ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന വിസ്തീർണ്ണം ശതമാനത്തിൽ കണക്കാക്കുന്നതിനോ അല്ലെങ്കിൽ നിർദ്ദിഷ്ട ജീവികളെ എണ്ണിത്തിട്ടപ്പെടുത്തുന്നത് എളുപ്പമാക്കുന്നതിനോ സർവേ നടത്തുന്ന പ്രദേശത്തിന് മുകളിൽ ഒരു ഗ്രിഡ് സ്ഥാപിക്കുന്നത് ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഗ്രിഡിന്റെ വലുപ്പം സർവേയുടെ ലക്ഷ്യങ്ങളെ ആശ്രയിച്ച് വ്യത്യാസപ്പെടാം, പക്ഷേ പലപ്പോഴും 1 മീറ്റർ x 1 മീറ്റർ ഗ്രിഡ് 10 നിരകളായും വരികളായും വിഭജിക്കപ്പെടുന്നു. ക്വാഡ്രാറ്റുകൾ ഒന്നുകിൽ ക്രമരഹിതമായി നിക്ഷേപിക്കപ്പെടാം, ക്രമരഹിതമായി സ്ഥാപിക്കാം അല്ലെങ്കിൽ സ്ഥിരമായിരിക്കാം. ചെറിയ ജീവികളുടെ കൃത്യമായ കണക്കിനും എണ്ണത്തിനും ഇത് ഒരു നല്ല രീതിയാണ്. ഒരു ഫോട്ടോഗ്രാഫിക് പട്ടിക തയ്യാറാകുന്നത് കൂടുതൽ സഹായിക്കും, എന്നിരുന്നാലും കുറച്ച് പരിശീലനം ആവശ്യമായ രീതിയാണിത്, പക്ഷേ വലിയ പ്രദേശങ്ങൾ വിലയിരുത്താൻ കഴിയില്ല, കൂടാതെ പഠന പ്രേദേശത്തെ ശല്യപ്പെടുത്തുകയും വേണം. അകശേരുക്കളുടെ റിക്രൂട്ട്മെൻറ്, സ്ഥാപിക്കൽ എന്നീ പഠനങ്ങൾക്കും ഇത് പ്രത്യേകിച്ചും നല്ലതാണ്.

c. **ട്രാൻസെക്റ്റ് ലൈനുകൾ**: ഒരു സർവേയർ ഒരു അളക്കുന്ന ടേപ്പ് നിക്ഷേപിച്ച് ആ വരിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട എല്ലാ ഡാറ്റയും നിരീക്ഷണങ്ങളും രേഖപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്ന ഒരു സാങ്കേതികതയാണ് ഇത്. ലൈൻ ക്രമരഹിതമായി സ്ഥാപിക്കാം അല്ലെങ്കിൽ സ്ഥിരമായ രേഖപ്പെടുത്തൽ ബിന്ദു ഉപയോഗിച്ച് ഓരോ തവണയും ഒരേ സ്ഥലത്ത് സ്ഥാപിക്കാം. സർവേയർമാർക്ക് അവരുടെ സർവേ രൂപകൽപ്പനയെ ആശ്രയിച്ച് ഒന്നിലധികം ഹ്രസ്വരേഖകൾ അല്ലെങ്കിൽ ഒരൊറ്റ നീണ്ട ട്രാൻസെക്റ്റ് ലൈൻ ഉപയോഗിക്കാം. ട്രാൻസെക്റ്റ് ലൈൻ സർവേയാണ് ഏറ്റവും കൂടുതൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന സാങ്കേതികത. ഡാറ്റ താരതമ്യം ചെയ്യാനും സങ്കീർണത കുറയ്ക്കാനും മികച്ച കൃത്യത നൽകാനും വിശാലമായ സർവേകൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യാനും കഴിയും. പാര് സൈറ്റുകളിലൂടെ മൂല്യനിർണ്ണയത്തിനും റിക്രൂട്ട്മെന്റ് പഠനത്തിനുമുള്ള മികച്ച ഉപകരണമാണിത്, എന്നാൽ അതിന് വിദഗ്ധ പരിശീലനം ലഭിച്ച മുങ്ങൽ വിദഗ്ധർ ആവശ്യമാണ്.

d. **മാന്റ്റാ ടോ രീതി**: ഈ രീതിയിൽ ഒരു സ്നോർക്കളോ സ്കൂബയോ ഉള്ള ഒരു മുങ്ങൽ വിദഗ്ധനെ ഡോക്യുമെന്റേഷനും റെക്കോർഡിംഗിനും ദൃശ്യ അനുമാനങ്ങൾക്കുമായി ഒരു റീഫിന് മുകളിലൂടെ വലിച്ചിഴയ്ക്കുന്നു. സമയ, സീസൺ സ്കെയിലുകളിൽ കൃത്രിമ പാര്, പാര് ഇതര സൈറ്റുകൾ തമ്മിലുള്ള താരതമ്യ പഠനത്തിന് ഉപയോഗപ്രദമായ ഒരു ഉപകരണമാണിത്. വലിയ പ്രദേശങ്ങളെ പ്രതിനിധീകരിക്കാനും പാരിന്റെ നാശനഷ്ടങ്ങൾ കണക്കാക്കാനും കഴിയും. എന്നാൽ ദൃശ്യപരത നല്ല ആഴമില്ലാത്ത പ്രദേശങ്ങളിൽ മാത്രമേ സാധ്യമാകൂ. ആയതിനാൽ വളരെ അപൂർവ്വമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന രീതിയാണിത്.

2. **വിദൂര നിയന്ത്രിത ഉപകരണ പരിശോധന (റിമോട്ട്ലി ഓപ്പറേറ്റഡ് വെഹിക്കിൾസ് (ROVs) ഇൻസ്പെക്ഷൻ)**: റിമോട്ട്ലി ഓപ്പറേറ്റഡ് വെഹിക്കിൾസ് (ROVs) ആഴത്തിൽ മത്സ്യങ്ങളുടെ ശേഖരം അളക്കുന്നതിനുള്ള വീഡിയോ അധിഷ്ഠിത സർവേ ഉപകരണങ്ങളാണ്. നേരിട്ടുള്ള നിരീക്ഷണത്തിനും ആർഒവിക്കും ഇൻപുട്ട് ഡാറ്റ തുല്യമായതിനാൽ ആപേക്ഷിക സമൃദ്ധിയും മത്സ്യ വൈവിധ്യ സൂചികകളും ഇവിടെ കണക്കാക്കുന്നു.

3. **ബെയിറ്റ് ഫിക്സഡ് ROV** –നിശ്ചിത ഭാരം താങ്ങാൻ ശേഷിയുള്ള ഒരു സ്റ്റാൻഡും അതിൽ സജ്ജീകരിച്ച ക്യാമറയും പ്രകാശ ക്രമീകരണങ്ങളും അടങ്ങുന്ന ഒരു

പ്ലാറ്റഫോം. റീഫ് മത്സ്യങ്ങളെ ആകർഷിക്കുവാനായി സ്റ്റാൻഡിന് മുന്നിൽ തൂങ്ങിക്കിടക്കുന്ന ബെയിറ്റ് ബാഗ് സജ്ജീകരിക്കും. തുടർച്ചയായ റെക്കോർഡിംഗ് സാധ്യമായതിനാൽ സീസണൽ മിശ്രണവും വലുപ്പ വ്യതിയാനങ്ങളെയും കുറിച്ചുള്ള വിവരങ്ങൾ നൽകുന്നു. പാരുകളിലെ ചെറുമത്സ്യ ആഗമനവും മുട്ടമത്സ്യ കൂട്ടത്തിന്റെ ഗതിവിഗതികൾ മനസിലാക്കുന്നതിനും ഒരു നല്ല രീതിയാണിത്.

4. **കൃത്രിമ പാരിലെ മത്സ്യങ്ങളുടെ സാമ്പിൾ എടുക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന മത്സ്യബന്ധന ഉപകരണങ്ങൾ/സാമ്പിൾ ഉപകരണങ്ങൾ:** കെണികൾ, നീളമുള്ള ലൈനുകൾ, കൊളുത്തുകൾ, ലൈനുകൾ മുതലായവയാണ് ഇതിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്. പാരിന്റെ പ്രകടനം വിലയിരുത്താൻ ഇവിടെ മീൻപിടുത്ത കണക്ക് അധിഷ്ഠിത ഡാറ്റ ഉറവിടങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഓരോ ശ്രമത്തിലും പിടിക്കപ്പെടുന്ന മത്സ്യങ്ങളുടെ എണ്ണവും ഓരോ ശ്രമത്തിനും മൊത്തം ഭാരവും (കിലോഗ്രാം/നെറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ കിലോഗ്രാം/ഹുക്ക്) കണക്കാക്കിയാണ് ഓരോ യൂണിറ്റ് പരിശ്രമത്തിനും പിടിക്കപ്പെടുന്ന മത്സ്യ തോത് (സിപിയുഇ) അനുമാനിക്കുന്നത്. കൂടാതെ, മുകളിൽ സൂചിപ്പിച്ച സമവാക്യങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് സമൃദ്ധിയും വൈവിധ്യവും കണക്കാക്കുന്നു. ചില സമയങ്ങളിൽ, വലുപ്പങ്ങൾ, സ്പീഷീസുകൾ, എണ്ണത്തിലെ സമൃദ്ധി എന്നിവയുടെ സമഗ്രമായ ചിത്രം നൽകുന്നതിന് ഉപരിതല ട്രോളും, സീൻ ഡാറ്റയും ലഭ്യമാണെങ്കിൽ അവയും ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.

ഓരോ യൂണിറ്റ് പരിശ്രമത്തിനും പിടിക്കപ്പെടുന്ന മത്സ്യ തോത് (CPUE)

$$= \frac{\text{(പിടിച്ചെടുത്ത മത്സ്യത്തിൻ്റെ മൊത്ത ഭാരം (കിലോഗ്രാം)}}{\text{(മത്സ്യബന്ധന ഉപകരണങ്ങളുടെ ആകെ എണ്ണം)}}$$

**മേന്മകൾ:** ക്യാച്ച്/സ്പീഷീസ് ഘടന, മത്സ്യ വലിപ്പ ഘടന, ജീവശാസ്ത്രപരമായ ഡാറ്റ മുതലായവ നൽകുന്നു.

**പോരായ്മകൾ:** പാരിൽ നാശനഷ്ടങ്ങൾ വരുത്തുന്നു, മത്സ്യബന്ധന ഉപകരണങ്ങളുടെ തരം അനുസരിച്ച് നിശ്ചിത വലിപ്പമുള്ള സാമ്പിളുകൾ മാത്രം തിരഞ്ഞെടുക്കാം.

5. **ശബ്ദാദിഷ്ഠിത രീതികൾ:** സിംഗിൾ-ബീം എക്കോസൗണ്ടർ, മൾട്ടിബീം എക്കോസൌണ്ടർ, സൈഡ് സ്കാൻ സോനാർ തുടങ്ങിയവ. പാര് സൈറ്റിൽ മത്സ്യ ഒത്തുകൂടൽ വിലയിരുത്താൻ ഇവ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഓരോ നോട്ടിക്കൽ മൈൽ നീളമുള്ള ജിയോറെഫറൻസ്ഡ് എലിമെന്ററി ഡിസ്റ്റൻസ് സാംപ്ലിംഗ് യൂണിറ്റിലെയും (EDSU) സർവേ ട്രാൻസെക്റ്റുകളിൽ നിന്ന് ആപേക്ഷിക മത്സ്യ സമൃദ്ധി സൂചിക (ഞഎഅക) അളക്കാൻ കഴിയും. ഒരു ഋടഉഡ എന്നത് 5.5 മീറ്റർ ആഴത്തിൽ 200 pings ആണ്. പഠിച്ച പ്രദേശത്തെ ith സ്പീഷീസുകളുടെ ബയോമാസ് സാന്ദ്രത pi (t/nmi2, ടൺസ് പെർ സ്ക്വയർ നോട്ടിക്കൽ മൈൽ) താഴേ തന്നിരിക്കുന്ന സൂത്രവാക്യം ഉപയോഗിച്ചാണ് കണക്കാക്കുന്നത് (സിമ്മണ്ട്സ് ആൻഡ് മക്ലെന്നൻ, 2005)

$$\rho i = C_i \times \frac{RFAI}{4\pi\bar{\sigma}} \times \bar{W}_i \times 10^{-6} \text{ .................. } (8)$$

$$\bar{\sigma} = \sum_{i=1}^{n} Ci \times 10^{TSi/10} \text{ .................. } (9)$$

$$TSi = 20 log li + b_{20,i} \text{ .................. } (10)$$

ഇവിടെ ci എന്നത് ith സ്പീഷീസുകളുടെ എണ്ണം ശതമാനമാണ്, RFAI എന്നത് $m^2/nmi^2$ ലെ നോട്ടിക്കൽ ഏരിയ സ്കാറ്ററിംഗ് കോഫിഫിഷ്യന്റാണ്, σn എന്നത് $m^2$ ലെ ശരാശരി ബാക്ക് സ്കാറ്ററിംഗ് ക്രോസ്-സെക്ഷനാണ്, Wni എന്നത് ഗ്രാമിൽ കണക്കാക്കിയ ith സ്പീഷീസുകളുടെ ശരാശരി ശരീരഭാരമാണ്, n എന്നത് കണക്കാക്കിയ മൊത്തം സ്പീഷീസാണ്, li എന്നത് cm ൽ കണക്കാക്കിയ ith സ്പീഷീസുകളുടെ ശരീര വലുപ്പമാണ്, b20, i എന്നത് dB യിൽ കുറച്ച TS (ടാർഗെറ്റ് ശക്തി) ആണ്. (decibel). മത്സ്യങ്ങളുടെ നീളം കണക്കാക്കാൻ സാഹിത്യത്തിൽ ലഭ്യമായ പ്രബല ഇനങ്ങളുടെ വ്യത്യസ്ത റിഗ്രഷനുകളിലൂടെ ടിഎസ്-എൽ മത്സ്യ ഇനങ്ങളുടെ ബന്ധങ്ങൾ കണക്കാക്കാം, കൂടാതെ മറ്റ് ഇനങ്ങളുടെ ബി 20 മൂല്യങ്ങൾ അവയുടെ കുടുംബങ്ങളിൽ നിന്ന് സ്വീകരിക്കാം.

മത്സ്യ സാന്ദ്രത/മത്സ്യ ബയോമാസ് (ബി, ടി) കണക്കാക്കുന്നത് ഈ സൂത്രവാക്യത്തിലൂടെയാണ്

$$B = \sum_{i=1}^{n} \rho i \times A \text{ .................... } (11)$$

ഇവിടെ, ρi എന്നത് $t/nmi^2$ ൽ കണക്കാക്കിയ ith സ്പീഷീസുകളുടെ ബയോമാസ്/ സാന്ദ്രതയാണ്, A എന്നത് $nmi^2$ ൽ കണക്കാക്കിയ പഠന പ്രദേശമാണ്, n എന്നത് കണക്കാക്കിയ മൊത്തം സ്പീഷീസാണ്.

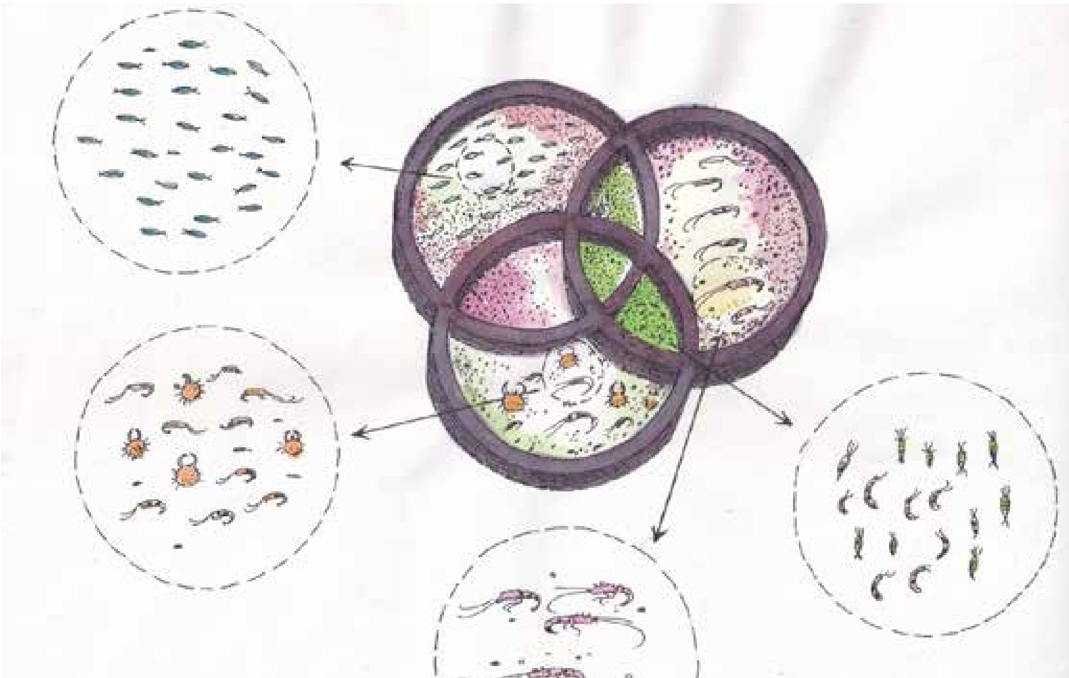
**മേന്മ:** പാരുകൾക്കോ അനുബന്ധ സസ്യജന്തുജാലങ്ങൾക്കോ കേടുപാടുകൾ സംഭവിക്കുന്നില്ല.

**പോരായ്മ:** കവച മത്സ്യങ്ങളെ രേഖപ്പെടുത്താനാവില്ല.

പലപ്പോഴും, ശബ്ദ സാങ്കേതികവിദ്യകളുടെയും മത്സ്യബന്ധന ഉപകരണങ്ങളുടെയും സംയോജനവും പിന്തുടരുന്നു

**ചിത്രം. 60. മത്സ്യത്തൊഴിലാളി വിഭാവനം ചെയ്യുന്ന ഒരു ബഹുനിര ആഹാര ശ്രിംഖല ശ്രേണി മത്സ്യ കൂട്ടവും ആവാസവ്യവസ്ഥയും**

**ചിത്രം. 61. മുങ്ങൽ വിദഗ്ധൻ പാര് സൈറ്റ് നിരീക്ഷിക്കുന്നതും വിലയിരുത്തുന്നതും ഒരു കലാകാരന്റെ ഭാവനയിൽ**



**ചിത്രം. 62. കിണർ വളയ മൊഡ്യൂളുകളിൽ ഒത്തുകൂടുന്ന ചെമ്മീൻ, ഞണ്ടുകൾ, പാറകൊഞ്ചുകൾ, ക്രിനോയിഡുകൾ തുടങ്ങിയ സമുദ്രാടിത്തട്ട് ഇനങ്ങൾ**

**കൃത്രിമ പാരുകളുടെ പ്രകടന വിലയിരുത്തൽ**

**ജൈവ ഉൽപ്പാദന സൂചികകൾ**: പാര് ചുറ്റളവിൽ നിന്നും പിടിക്കുന്ന മത്സ്യത്തിന്റെ സ്വാധീന കേന്ദ്രം, പ്രാഥമിക പ്രഭാവ അതിർത്തി, ദ്വിദീയ പ്രഭാവ അതിർത്തി (PEB & SEB) ജൈവശാസ്ത്രപരമായ സ്വാധീന അതിർത്തി (ബിഐആർ), ജൈവസാന്ദ്രത, മത്സ്യ ജന്തുജാലങ്ങളുടെ സാന്ദ്രത എന്നിവ കൃത്രിമ പാര് സൈറ്റുകൾക്കായി കണ്ടെത്താനാകും. കേസ് പഠനങ്ങളിൽ നിന്നും വിശകലനത്തിൽ നിന്നും തമിഴ്നാടിന്റെ തീരദേശ ജലത്തിൽ വിന്യസിച്ചിരിക്കുന്ന പാരുകളുടെ (നിലവിലുള്ള വസ്തുക്കൾക്കും രൂപകൽപ്പനയ്ക്കും ഐസിഎആർ–സിഎംഎഫ്ആർഐ) ആരോഗ്യം വിലയിരുത്തുന്നതിനായി ഇനിപ്പറയുന്ന സൂചികകൾ–സമവാക്യങ്ങൾ വികസിപ്പിച്ചെടുത്തു.

1. **ഐസിഎആർ–സിഎംഎഫ്ആർഐയുടെ നിലവിലുള്ള മെറ്റീരിയലിനും രൂപ കൽപ്പനയ്ക്കും അനുസൃതമായി കൃത്രിമ റീഫിന്റെ (എആർഇഎൽ, വർഷങ്ങൾ) കാര്യക്ഷമമായ ആയുസ്സ്**

   എആർഇഎൽ (വർഷങ്ങൾ)= ((%a x0.1) +(%b x0.60) +(%c x1) +(%d x0.03) + (%e x0.005)) x CC x CS x df

   ഇവിടെ a> 3 മില്ലീമീറ്റർ, b = 3–2 മില്ലീമീറ്റർ, c = 2–1 മില്ലീമീറ്റർ, d <1, e = കളിമണ്ണ്, അവശിഷ്ട ഘടനയുടെ ശതമാനം കണക്കിൽ

   നീരോട്ട വേഗതയുടെ ഗുണകം = സിസി (ഘടകം മൂല്യങ്ങൾ കഠിനം = 0.88 (നിലവിലെ വേഗത> 0.3 മീ/സെ, മിതമായത് = 0.95 (0.15–0.25 മീ/സെ) സൗമ്യത = 0.98 (0.1–0.14 മീ/സെ) കുറഞ്ഞത് = 1 (<0.5 മീ/സെ)

   തരംഗ വളർച്ചയുടെ ഗുണകം = CS (ഘടകം മൂല്യങ്ങൾ കഠിനം = 0.87 (തരംഗോർജ്ജം> 6.8–8.5 kj/sqkm, മിതമായത് = 0.95 (4.5–6.5 kj/sqkm) സൗമ്യത = 0.98 (0.1–0.14 kj/sqkm) താഴ്ന്നത് = 1 (<0.5 kj/sqkm)

   Df–ഡെപ്ത് ഫാക്ടർ (<4 m– 0.75–, 4–6 m–0.9,6–10 m–0.9 5,11–20 m–1.1,> 21 m– 1.2)

2. **ഐസിഎആർ–സിഎംഎഫ്ആർഐയുടെ നിലവിലുള്ള മെറ്റീരിയലിനും രൂപ കൽപ്പനയ്ക്കും അനുസൃതമായി കൃത്രിമ റീഫിന്റെ (എആർഎസ്ആർ, എംഎം/ വർഷം) താഴേക്ക് പതിക്കുന്ന തോത്**

   എആർഎസ്ആർ (എംഎം/വർഷം) = ((% a x1) + (% b x3) + (% c x3) + (% d x 0.5) + (% e x 100)) x CC x CS x df

   ഇവിടെ a> 3 മില്ലീമീറ്റർ, b = 3–2 മില്ലീമീറ്റർ, c = 2–1 മില്ലീമീറ്റർ, d <1, e = കളിമണ്ണ്, അവശിഷ്ട ഘടനയുടെ ശതമാനം കണക്കിൽ

   നീരോട്ട വേഗതയുടെ ഗുണകം = സിസി (ഘടകം മൂല്യങ്ങൾ കഠിനം = 1.1

(നിലവിലെ വേഗത> 0.3 m/s, മിതമായത് = 1.04 (0.15–0.25 m/s) സൌമ്യത = 1.02 (0.1–0.14 m/s), കുറഞ്ഞത് = 1 (<0.5 m/s)

തരംഗ വീക്കത്തിന്റെ ഗുണകം = CS (ഘടകം മൂല്യങ്ങൾ കഠിനം = 1.15 (തരംഗ ഊർജ്ജം> 6.8–8.5 kj/sqkm, മിതമായത് = 1.06 (4.5–6.5 kj/sqkm) മൈൽഡ് = 1.03 (0.1–0.14 kj/sqkm), ലോ = 1 (<0.5 kj/sqkm)

Df–ആഴം ഘടകം (<4 m– 1.5–, 4–6 m–1.3,6–10 m–1.25,11–20 m–1,> 21m– 0.75)

3. **ഐസിഎആർ–സിഎംഎഫ്ആർഐയുടെ നിലവിലുള്ള മെറ്റീരിയലിനും രൂപ കൽപ്പനയ്ക്കും അനുസൃതമായി വിന്യസിച്ച 250 മൊഡ്യൂളുകൾ ചേർന്ന ഒരു കൃത്രിമ പാര് (ARPE) യൂണിറ്റിന്റെ പ്രകടന കാര്യക്ഷമത**

ARPE (%) = (AREL + ARSR x (0.7/100)) x FP x EP x RP x 10

ഫിഷിംഗ് മർദ്ദം (FP)–(0.5) കനത്ത (> 25 OBM +> ട്രോളറുകൾ,> മറ്റുള്ളവ)–(1.1) മിതമായ (15–25 OBM, കുറച്ച് ട്രോളറുകൾ, കുറഞ്ഞത് മറ്റുള്ളവ) (1.5) കുറഞ്ഞ (10–15 OBM, 0 , 0 ), (1.8) മോശം (1–2 OBM, 0, 0)

ഓരുജല സാനിദ്ധ്യം (ഇപി)–ബാർ മൗത്തിൽ നിന്നുള്ള ദൂരം–0.85 (<3km) 1.3 (3 10km) 0.95 (> 10km), 1 (> 20km)

പാര് പാച്ച് അല്ലെങ്കിൽ റോക്ക് പ്രോക്സിമിറ്റി (ഞജ) = ഏറ്റവും അടുത്തുള്ള പാര് അല്ലെങ്കിൽ പാര് പാച്ചിൽ നിന്നുള്ള ദൂരം–1.2 (300 500 മീറ്റർ) 1.1 (> 500 മീറ്റർ), 1 (> 1 കിലോമീറ്റർ)

4. **സ്വാധീന മേഖല**

- ✦ ഉപരിതലവും മദ്ധ്യതലവും–പാരിന്റെ പ്രഭവകേന്ദ്രത്തിൽ നിന്ന് 200–300 മീറ്റർ, സമുദ്രാടിത്തട്ട് 1–100 മീറ്റർ
- ✦ പാരിന്റെ പരിധിയിൽ നിന്ന് 40–60 മീറ്റർ വരെ അകലത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഗിൽ വലകളിൽ പരമാവധി ക്യാച്ചുകൾ ന
- ✦ **റീഫ് പരിധിയിൽ നിന്ന് മത്സ്യം പിടിക്കുന്നതിനുള്ള പ്രാഥമിക ഫലപ്രദ അതിർത്തി (പിഇബി)**
- ✦ പെലാജിക്–200–400 മീറ്റർ, അടിത്തട്ട് –40–200 മീറ്റർ
- ✦ **റീഫ് പരിധിയിൽ നിന്ന് മത്സ്യം പിടിക്കുന്നതിനുള്ള ദ്വിദീയ ഫലപ്രദ അതിർത്തി (ഇബി)**
- ✦ പെലാജിക്–400–600 മീറ്റർ, അടിത്തട്ട്–200–300 മീറ്റർ
- ✦ **ജൈവശാസ്ത്രപരമായ സ്വാധീന അതിർത്തി (ബിഐആർ)–40–60 മീറ്റർ**

# ഡാറ്റ ലോഗിംഗ്, കാലിക കലണ്ടർ, മത്സ്യബന്ധന സമയസൂചിക, സംഘർഷ പരിഹാരം

ജോ കെ കിഴക്കുടൻ, ശോഭ ജോ കിഴക്കുടൻ, രമ്യ എൽ, വിഘ്നേഷ് എസ്, മോഹൻ ആർ, ദാമോദരൻ എം, ഗോവിന്ദ് എൻ, ശ്രീദേവി എസ്, ഭാസ്കർ കെ

ഞങ്ങളുടെ അനുഭവത്തിൽ കൃത്രിമ പാര് സൈറ്റുകൾ 12 ആഴ്ചത്തെ ഇൻകുബേഷൻ സമയത്തിനുള്ളിൽ സജീവമാവുകയും അതിനാൽതന്നെ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾക്ക് ബെയ്റ്റഡ് ഹുക്കുകൾ ഉപയോഗിച്ച് അവരുടെ സൈറ്റുകൾ പരീക്ഷിക്കാൻ കഴിയും. പ്രകൃതിദത്ത മത്സ്യബന്ധന ഇടങ്ങളേയും സമീപത്തുള്ള പാര് പ്രദേശങ്ങളെയും അടിസ്ഥാനമാക്കി ഓരോ ഗ്രാമത്തിലും ഉപയോഗിക്കുന്ന മത്സ്യബന്ധന ഉപകരണങ്ങൾക്ക് പ്രത്യേകമായി വിഭവ ലഭ്യതയുടേയും ഇടങ്ങളുടേയും ഒരു കാലികമായ സമയ ശ്രേണി (സീസണൽ ടൈംലൈൻ സീരീസ്) വരയ്ക്കുന്നത് അനുയോജ്യമാണ്. പുതുതായി സ്ഥാപിച്ച കൃത്രിമ പാരിൽ ജീവജാലങ്ങൾ എപ്പോൾ സന്തുലിതാവസ്ഥയിലെത്തിയെന്ന് നിർണ്ണയിക്കാൻ നിരവധി പഠനങ്ങൾ നടത്തിയിട്ടുണ്ട്. രണ്ടോ മൂന്നോ വർഷങ്ങൾക്കുള്ളിൽ ഈ പാരിസ്ഥിതിക സ്ഥിരത കൈവരിക്കുമെന്ന് അനുമാനിക്കുന്നു. ജീവികളുടെ ഒത്തുചേരൽ നിരക്കിനെ ബാധിക്കുന്ന രണ്ടാമത്തെ പ്രധാന ഘടകമാണ് കാലാനുസൃതത/ ഋതുക്കൾ എന്ന് നിരീക്ഷിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. എന്നിരുന്നാലും, കാലാനുസൃതതയുടെ പ്രഭാവം ഒരു വർഷത്തിനുള്ളിൽ കുറയുന്നതായി കണ്ടുവരുന്നു. ഫിഷർ ലോഗ് ബുക്കുകളിൽ നിന്ന് ഇൻപുട്ടുകൾ വിശകലനം ചെയ്യുകയും നിർദ്ദിഷ്ട മത്സ്യബന്ധന ഉപകരണങ്ങളും യാനങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഐസിഎആർ– സിഎംഎഫ്ആർഐ ഈ സൈറ്റുകളിൽ നിന്നും സോണുകളിൽ നിന്നും വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത ബെഞ്ച്മാർക്ക് ഡാറ്റയുമായുള്ള താരതമ്യം നിർദ്ദേശിക്കുന്നു.

## കേസ് സ്റ്റഡി : തമിഴ്നാട്ടിലെ ചിംഗല്പുട്ട് ജില്ലയിലെ കോവളം ഗ്രാമം

ജനുവരി: കണവകൾക്കുള്ള ട്രാംമെൽ വലകൾ, പാര് മത്സ്യങ്ങൾക്കുള്ള അടിത്തട്ട് ഗിൽ വലകൾ , പെർച്ചുകൾക്കും കലവകൾക്കുമുള്ള ഹുക്ക് ലൈനുകൾ എന്നിവകൊണ്ടുള്ള മത്സ്യബന്ധനം.

ഫെബ്രുവരി: കടൽത്തീരത്തെ ഉപരിതല മീൻപറ്റം, നെത്തോലികൾ, മത്തി, അയല എന്നിവയുടെ പിടുത്തം.

മാർച്ച്: പാരുകൾക്ക് മേലെയുള്ള ഹുക്കുകളും ലൈനുകളും, അയലക്കുള്ള ഗിൽ വലകൾ, കലവകൾക്കും ചെമ്പല്ലികൾക്കുമുള്ള അടിത്തട്ട് ഗിൽ വലകളും ലൈനുകളും, നെയ്മീനുകൾ, ഓലമീനുകൾ, സൈകിൾചെയ്ൻ മീനുകൾ എന്നിവക്കുള്ള ആഴക്കടൽ ലൈനുകൾ

ഏപ്രിൽ: നേരിയ കാലയളവ്. അയലക്കുള്ള ഗിൽ വലകൾ, പാര/വറ്റ, കോലാൻ/ മൊറലുകൾ, പാറകൊഞ്ചുകൾ തുടങ്ങിയ പാര് മത്സ്യങ്ങൾക്കുള്ള അടിത്തട്ട് ഗിൽ വലകൾ.

മെയ്: നേരിയ കാലയളവ്. ഉപരിതല മത്സ്യങ്ങൾ, കോലാൻ/മൊറലുകൾ, ചൂരകൾ, നെയ്മീൻ ലൈനുകൾ, അയലക്കുള്ള ഗിൽ വലകൾ എന്നിവ

ജൂൺ: കലവകൾക്കും ചെമ്പല്ലികൾക്കുമുള്ള പാര് മത്സ്യബന്ധനം, കിളിവരണ്ടക്കുള്ള (ഗോട്ട് ഫിഷ്) അടിത്തട്ട് ഗിൽ വലകൾ, തിരണ്ടികൾ, ഞണ്ടുകൾ, നെയ്മീനുകൾ എന്നിവക്കുള്ള ലൈനുകൾ.

ജൂലൈ: മെച്ചപ്പെട്ട മത്സ്യബന്ധന കാലം. കാരാട് മത്സ്യങ്ങൾക്കുള്ള അടിത്തട്ട് ഗിൽ വലകൾ, അയല, പാര/വറ്റ, ശീലാവ്, ആയിരംപല്ലി, ഉപരിതല മത്സ്യങ്ങൾ എന്നിവക്കുള്ള ഗിൽ വലകൾ, നെയ്മീനുള്ള ലൈനുകൾ.

ആഗസ്റ്റ്: മെച്ചപ്പെട്ട മത്സ്യബന്ധന കാലം. കിളിവരണ്ടക്കുള്ള അടിത്തട്ട് ഗിൽ വലകൾ, കാരാട് മത്സ്യങ്ങൾ, പ്രാഞ്ഞിലുകൾ, ആയിരംപല്ലി എന്നിവക്കുള്ള ഡ്രിഫ്റ്റ് ഗിൽ വലകളും ഹുക്കുകളും ലൈനുകളും ചേർന്ന പാര് മത്സ്യബന്ധനം.

സെപ്റ്റംബർ: നെയ്മീനുകൾ, കലവ, അയല ഗിൽ വലകൾ, പാര/വറ്റ, ശീലാവുകൾ, കാരാട്, ഡ്രെപനിഡുകൾ, സീബ്രീമുകൾ, ഞണ്ടുകൾ എന്നിവയ്ക്കുള്ള അടിത്തട്ട് ഗിൽ വലകൾ.

ഒക്ടോബർ: നല്ല മത്സ്യബന്ധന കാലം. ചെമ്മീനുകൾക്കുള്ള അടിത്തട്ട് ഗിൽ വലകൾ, മത്തി, പാര/വറ്റ, മുള്ളൻ/കാരൽ, അയല തുടങ്ങിയ ഉപരിതല മീനുകൾക്കുള്ള ഗിൽ വലകൾ, നെയ്മീനുകൾ, കലവകൾ, ചെമ്പല്ലികൾ എന്നിവയ്ക്കുള്ള ലൈനുകൾ.

നവംബർ: പാര/വറ്റ, പാറകൊഞ്ചുകൾ, ഞണ്ടുകൾ, ചെമ്മീനുകൾ, ചെറിയ ഉപരിതല മീനുകൾ തുടങ്ങിയക്കായി അടിത്തട്ട് ഗിൽ വലകളും ഉപരിതല ഡ്രിഫ്റ്റ് വലകളും.

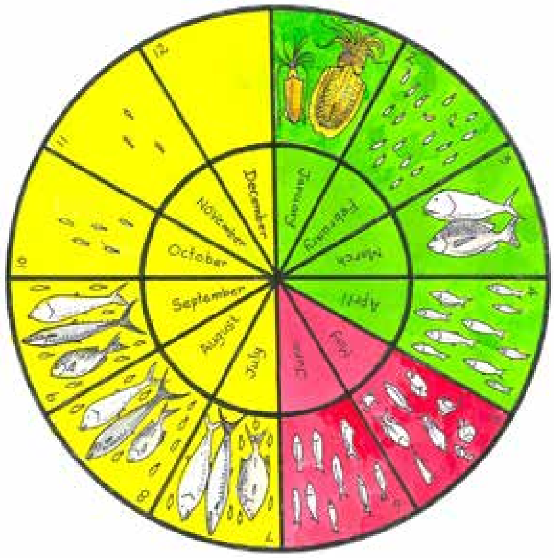
ഡിസംബർ: കണമ്പുകൾക്കുവേണ്ടിയുള്ള ഉപരിതല–തീരത്തിനടുത്തുമുള്ള മത്സ്യബന്ധനം, ചെമ്മീനുകൾക്കുള്ള അടിത്തട്ട് ഗിൽ വലകൾ, റീഫ് മത്സ്യങ്ങൾ, തിരണ്ടികൾ, കുട്ടൻകോര, കാരാട്, മത്തി, വാളകൾ എന്നിവയ്ക്കുള്ള ഉപരിതല ഗിൽ വലകൾ.

**പാരുകളിൽ പ്രചാരത്തിലുള്ള മത്സ്യബന്ധന രീതികൾ**:

1. നേരിട്ടുള്ള മത്സ്യബന്ധനം
    - ✦ ഹുക്കുകളും ലൈനുകളും വഴി മത്സ്യബന്ധനം
    - ✦ ഡ്രിഫ്റ്റ് ഗിൽ വലകൾ
    - ✦ ട്രാപ്പ് വലകളും ഉപരിതല സീനും
2. പരോക്ഷ മത്സ്യബന്ധനം
    - ✦ ചെറിയ ഹുക്കുകൾ–ലൈവ് ബെറ്റ് ശേഖരം
    - ✦ ഷാഡോ ഫിഷിംഗ്–താൽക്കാലിക വ്യതിയാനങ്ങൾ

മത്സ്യബന്ധന രീതികളും വിഭവ പ്രവണതകളും ലഭ്യമായിക്കഴിഞ്ഞാൽ ഒരു സാധാരണ മാതൃകയിലുള്ള

ഫിഷിംഗ് കലണ്ടറും ഷെഡ്യൂളും അവതരിപ്പിക്കാം. അവ ഓരോ ഗ്രാമത്തിലും വ്യത്യസ്തമായിരിക്കാം, അതിനാൽ പാരിന്റെ പ്രകടനത്തെയും സംയോജന സവിശേഷതയെയും അടിസ്ഥാനമാക്കി ഓരോ ഗ്രാമത്തിലേക്കും മേഖലയിലേക്കും അവ പൂർത്തീകരിക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഊർജ്ജവും പരിശ്രമച്ചെലവും കുറയ്ക്കാൻ ഈ കലണ്ടറുകൾക്ക് സാധിക്കും, അതോടൊപ്പം തന്നെ വിഭവ ആരോഗ്യം മികച്ച രീതിയിൽ പരിശോധിക്കാനും, പിടിക്കുന്ന മത്സ്യങ്ങൾ സുസ്ഥിര രീതികളിൽ നിന്നുള്ളവയായതിനാൽ അവയ്ക്ക് മൂല്യം വർദ്ധിപ്പിക്കാനും കഴിയും. തീരദേശ മത്സ്യബന്ധന പരിപാലനത്തെ സഹായിക്കുന്ന കൃത്രിമ പാരിലേക്കുള്ള ആദ്യപടിയായി ഈ ഉപകരണങ്ങൾ പ്രവർത്തിക്കും.




**ചിത്രം. 63. തമിഴ്നാട്ടിലെ കോവളത്തുള്ള കൃത്രിമ പാര് സൈറ്റിനായി വികസിപ്പിച്ച മാതൃകാ കാലാനുസൃതത /സീസണൽ കലണ്ടർ**

## വ്യത്യസ്ത ഘടകങ്ങൾക്ക് വേണ്ടിയുള്ള കലണ്ടറുകൾ

എ. മത്സ്യ ലഭ്യതയും സമൃദ്ധിയും

ബി. കുടിയേറ്റ മത്സ്യങ്ങളും സന്ദർശക മത്സ്യങ്ങളും താമസിക്കുന്ന കാലയളവ്

സി. പ്രധാന ഇനങ്ങളുടെ പുതുമീൻ ആഗമനം, പരിചരണ കാലയളവും

ഡി. പ്രധാന ഗ്രൂപ്പുകളുടെ കൂട്ടവും മുട്ടയിടുന്ന ഇടവേളകളും

ഇ. തിരഞ്ഞെടുത്ത ഇനങ്ങളുടെ പിടിച്ചെടുക്കാൻ ശുപാർശ ചെയ്യുന്ന വലുപ്പമെത്തുമ്പോൾ നടത്താവുന്ന കാര്യക്ഷമമായ മത്സ്യബന്ധന കാലയളവും

എഫ്. തിരഞ്ഞെടുത്ത ഗ്രൂപ്പുകൾക്ക് മത്സ്യബന്ധനം അരുതാത്ത കാലയളവ്

ജി. നല്ല ഡൈവിംഗിന്റെയും ദൃശ്യപരതയുടെയും കാലയളവ്

എച്ച്. വാർഷിക സന്ദർശക മത്സ്യങ്ങളുടെയും വലിയ മത്സ്യങ്ങളുടെയും തിമിംഗല സ്രാവുകളുടെയും കാലയളവ്

ഐ. ഓക്സിജൻ വിരളതയുടെയും ഉയർച്ചയുടെയും കാലഘട്ടങ്ങൾ

ജെ. നിരീക്ഷണത്തിനും പ്രേത വല വൃത്തിയാക്കലിനും വേണ്ടിയുള്ള കാലയളവുകൾ

കെ. കൃത്രിമ പാര് പാച്ചുകൾക്കും പാര് ഇതര പ്രകൃതിദത്ത ഇടങ്ങൾക്കും പ്രേത്യേകമായുള്ള മത്സ്യബന്ധനം

**വിനോദ മത്സ്യബന്ധനം**

**സ്കൂബാ ഡൈവിംഗ്:** വെള്ളം തെളിഞ്ഞതും വലിയ തിരകൾ ഇല്ലാത്തതും കപ്പലോട്ട സാഹചര്യങ്ങൾ നല്ലതുമായിരിക്കുമ്പോൾ, സ്പോർട്സ് ഫിഷിംഗും സ്കൂബ യും യുവാക്കൾക്ക് പരിസ്ഥിതി സൗഹൃദ ടൂറിസത്തിൽ ഏർപ്പെടാനുള്ള ഒരു ബദലായിരിക്കും

**ചൂണ്ട:** ജീവനുള്ള ഇരകൾക്കും ജിഗുകൾക്കും മത്സ്യങ്ങളെ ആകർഷിക്കാൻ കഴിയും, അതിനാൽ ഇത് മറ്റൊരു ഉപാധിയാണ്.

**ട്രോൾ ലൈനുകൾ:** പാരിന്റെ തെളിഞ്ഞ മേൽപ്പരപ്പിൽ കപട ഇരകൾ ഉപ യോഗിക്കുന്നതും ട്രോളിംഗ് നടത്തുന്നതും വലിയ ഉപരിതല മീനുകളായ നെയ്മീൻ, മോദ, സ്രാവുകൾ, ചൂരകൾ, ശീലാവുകൾ, സൈക്കിൾചെയിനുകൾ എന്നിവ കായിക മത്സ്യബന്ധനത്തിനായി പിടിച്ചെടുക്കുന്നതിന് വളരെ നല്ലൊരു ബദലായിരിക്കും.

**അലങ്കാരമത്സ്യ ശേഖരങ്ങൾ:** ഇതിനുള്ള ഒരു ഭാവി സാധ്യത ഉയർന്നുവരുന്നുണ്ട്. ബ്രൂഡ് സ്റ്റോക്കിന്റെ നിരന്തര ലഭ്യതയും കൃത്രിമ പാരിലുള്ള റാഞ്ചിംഗും അലങ്കാരമത്സ്യ വ്യവസായത്തിന് മുതൽക്കൂട്ടാണ്

**മുട്ടമത്സ്യ ബാങ്കുകളും ചെറുമത്സ്യ സങ്കേതങ്ങളും:** കൃത്രിമ പാരുകളിൽ അഭയം തേടുന്ന മുട്ടമത്സ്യ സഞ്ചയത്തിന് അതേ വംശത്തിന്റെ പുനരുജ്ജീവനത്തിന് അവസരം നൽകാൻ കഴിയും കൂടാതെ ഇത് പാര് സൈറ്റുകളിലേക്ക് തിരഞ്ഞെടുത്ത മുട്ടമത്സ്യങ്ങളെ നിക്ഷേപിക്കുവാനോ റാഞ്ച് ചെയ്യാനോ വന്യമായി വിട്ടയക്കാനോ ഉള്ള അവസരവും നൽകുന്നു, ഈ പ്രോഗ്രാമുകൾ സിഎസ്ആർ ഫണ്ടിംഗുകളിലൂടെ നന്നായി സംഘടിപ്പിക്കാനും പിന്തുണയ്ക്കാനും കഴിയുന്നതാണ്.

**സ്ഥാനാന്തരണത്തിനുള്ള ഇടം:** കൃത്രിമ പാരിന്റെ ഉപരിതലങ്ങൾ ഉദാസീനമായ/നിശ്ചലമായ/അകശേരുക്കൾ എന്നീ കോളനി വിഭാഗങ്ങൾക്ക് മികച്ച താമസസൗകര്യം വാഗ്ദാനം ചെയ്യുന്നു. അതുപോലെ, പാരിനോടുചേർന്ന നിഴൽ പ്രദേശങ്ങൾ കടൽ പുല്ലുകൾ, പവിഴപ്പുറ്റുകൾ, മുത്തുച്ചിപ്പി, സ്പോഞ്ച് കോളനികൾ എന്നിവയുടെ പറിച്ചുനടലിന് അനുയോജ്യമാണ്. പ്രകൃതിദത്ത ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ സമുദ്ര അലങ്കാര മുട്ടമത്സ്യ ബാങ്കുകൾ സ്ഥാപിക്കുന്നതിനും പാര് അനുയോജ്യമാണ്.

മറ്റ് രാജ്യങ്ങളിൽ വിജയകരമായി പരീക്ഷിച്ച കെൽപ് സ്ഥാനാന്തരണം, കതിരാൻ, സീബാസ് എന്നിവയുടെ റാഞ്ചിങ് സാധാരണ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. നീരാളി, പാറകൊഞ്ച് തുടങ്ങിയ നിഗൂഢ ഇനങ്ങൾക്ക് അവയുടെ വംശ സമൃദ്ധിയെ പുനരുജ്ജീവിപ്പിക്കാനും അങ്ങനെ ചെറുമത്സ്യ ആഗമനത്തിനും അതിജീവനത്തിനും സാധ്യതയേറിയിട്ടുണ്ട്.

**ജീവനുള്ള മത്സ്യവും വ്യാപാരവും:** ജീവനുള്ള മത്സ്യങ്ങളുടെ വ്യാപാരം ഒരു പ്രവണതയായി മാറുന്ന ഈ കാലഘട്ടത്തിൽ, പുതിയ മീൻ പിടുത്തതിനും വിതരണത്തിനും സുസ്ഥിരമായ ലഭ്യതയ്ക്കും കൃത്രിമ പാരിൽ വളരെയധികം സാധ്യതയുണ്ട്. പിടിച്ചെടുക്കേണ്ട മത്സ്യങ്ങളുടെ വലിപ്പവും എണ്ണവും എ. ആർ. എസ്. സി അംഗങ്ങൾ നിയന്ത്രിക്കുകയാണെങ്കിൽ, ഇത് മത്സ്യ വിലയിൽ വലിയ കുതിച്ചുചാട്ടവും പരമ്പരാഗത മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾക്ക് സാമ്പത്തിക വരുമാനവും ഉറപ്പാക്കുന്നതാണ്.

**ഡാറ്റ ലോഗിംഗ്**

നേതാക്കളുമായി കൂടിയാലോചിച്ച് എ. ആർ. എസ്. സി രൂപീകരിച്ചതിനുശേഷം വിദഗ്ധ സംഘം അവരുടെ ഭരണകാലത്ത് നിർവഹിക്കേണ്ട പ്രധാന പ്രവർത്തനങ്ങളും നേതൃത്വ പ്രവർത്തനങ്ങളും ചർച്ച ചെയ്യുന്നു.

വ്യക്തമായി പരാമർശിച്ചിട്ടുള്ള കർത്തവ്യങ്ങളും വ്യവസ്ഥകളും താഴെ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു

a. മീൻപിടിത്തത്തിന്റെയും ബോട്ടിന്റെയും വിശദാംശങ്ങൾ

b. അവയുടെ ശരാശരി വലിപ്പവും സമൃദ്ധിയും രേഖപ്പെടുത്തുക

c. നിശ്ചിത സമയത്തേക്കുള്ള മത്സ്യബന്ധന നിരോധന കാലയളവ് പ്രഖ്യാപനങ്ങളുടെയും മത്സ്യബന്ധന മൊറട്ടോറിയങ്ങളുടെയും രേഖകൾ.

d. പാരിന് സംഭവിച്ച ഏതെങ്കിലും നാശനഷ്ടങ്ങൾ, തകർച്ച, മുങ്ങിപ്പോയത്, ഒഴുകിപ്പോയത് അല്ലെങ്കിൽ മണ്ണിൽ മൂടപ്പെട്ട എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പാര് പ്രകടനത്തിന്റെ രേഖകൾ.

e. മത്സ്യവിഭവങ്ങളെക്കുറിച്ചും ആവാസവ്യവസ്ഥയെക്കുറിച്ചും വൈവിധ്യത്തിന്റെ അവസ്ഥയെക്കുറിച്ചും മുങ്ങൽ വിദഗ്ധൻ നൽകിയ വിവരങ്ങളുടെ രേഖ

f. അനാവശ്യ മത്സ്യബന്ധന രീതികൾ, അവയുടെ എണ്ണം, കരകൗശല വിശദാംശങ്ങൾ, രജിസ്ട്രേഷൻ നമ്പറുകൾ, വ്യക്തികളുടെയും ഗ്രാമങ്ങളുടെയും പേരുകൾ എന്നിവയുടെ രേഖകൾ

g. അത്തരം ലംഘനങ്ങളുടെ ഏതെങ്കിലും ചിത്രങ്ങളോ വീഡിയോകളോ റെക്കോർഡ് ചെയ്യുക

h. തിമിംഗല സ്രാവുകൾ, ഡോൾഫിനുകൾ, അറക്കവാൾ സ്രാവ്, കൊമ്പൻ സ്രാവ്, കടൽ പശുക്കൾ, പോർപോയിസുകൾ, ആമകൾ തുടങ്ങിയവയുടെ അസാധാരണ നിരീക്ഷണങ്ങളുടെ രേഖകൾ.

i. പ്രേത വലയുടെ സാന്നിധ്യത്തിന്റേയും ശുചീകരണ ശ്രമങ്ങളുടെയും രേഖകൾ.

j. പഞ്ചായത്ത് നേതാക്കളുമായുള്ള തുടർച്ചയായ യോഗങ്ങളുടെയും അഭിപ്രായ സമന്വയങ്ങളുടെയും വിവരണം

k. അടുത്ത തലത്തിലുള്ള നേതാക്കൾക്കും മറ്റ് ഗ്രാമ നേതാക്കൾക്കും റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുക

l. എ ഡി ഫിഷറീസ്, എ ടി ആർ എന്നിവയ്ക്ക് നൽകിയ റിപ്പോർട്ടുകളും പരാതികളും.

m. നേട്ടങ്ങൾ അവലോകനം ചെയ്യുകയും പ്രകടനത്തിലെ ഇടിവ് ശ്രദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യുക.

n. പാര് മൊഡ്യൂളുകളുടെ വിപുലീകരണവും കൂട്ടിച്ചേർക്കലും സംബന്ധിച്ച കരാറുകളും ധനസഹായത്തിന്റേയും ബജറ്റിംഗിന്റേയും ഉറവിടവും

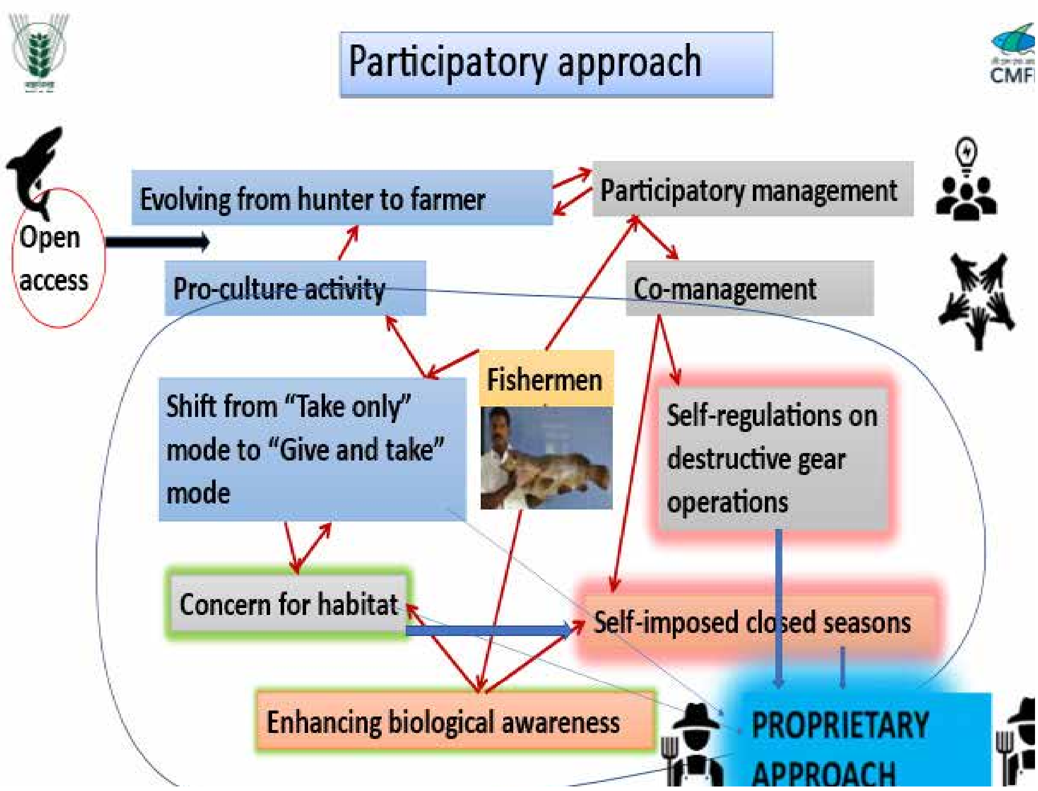
o. ഉപയോഗയോഗ്യത, പരിപാലന ശ്രമങ്ങളെക്കുറിച്ച് എ. ഡി. എഫിന് പതിവായി റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുക.

നിയമം ലംഘിക്കുന്നവരെ തിരിച്ചറിയുന്നതിനും കുറഞ്ഞ മത്സ്യബന്ധന ദിവസങ്ങളോ സബ്സിഡി കാർഡുകളോ ഉപയോഗിച്ച് അവരെ ശിക്ഷിക്കുന്നതിനും ആധികാരിക രേഖകളും ഡോക്യുമെന്ററി തെളിവുകളും വലിയതോതിൽ സഹായിക്കും, അത്തരം തൊഴിലിട സംബ്ബന്ധിയായ പ്രശ്നങ്ങളിൽ ആന്തരികമായി പിശകുകൾ ഉണ്ടാകാനുള്ള സാധ്യത അങ്ങനെ കുറയ്ക്കുവാനാകും. ആവാസവ്യവസ്ഥകളുടെയും വിഭവങ്ങളുടെയും സംരക്ഷണത്തിനും പുനരുജ്ജീവനത്തിനുമായി ഒരു സമൂഹം ന ടത്തുന്ന ശ്രമങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള ധാരണ ശ്രദ്ധയും ആത്മാഭിമാനവും ആകർഷിക്കുകയും മറ്റുള്ളവർക്ക് പ്രചോദനമാകുകയും ചെയ്യും.

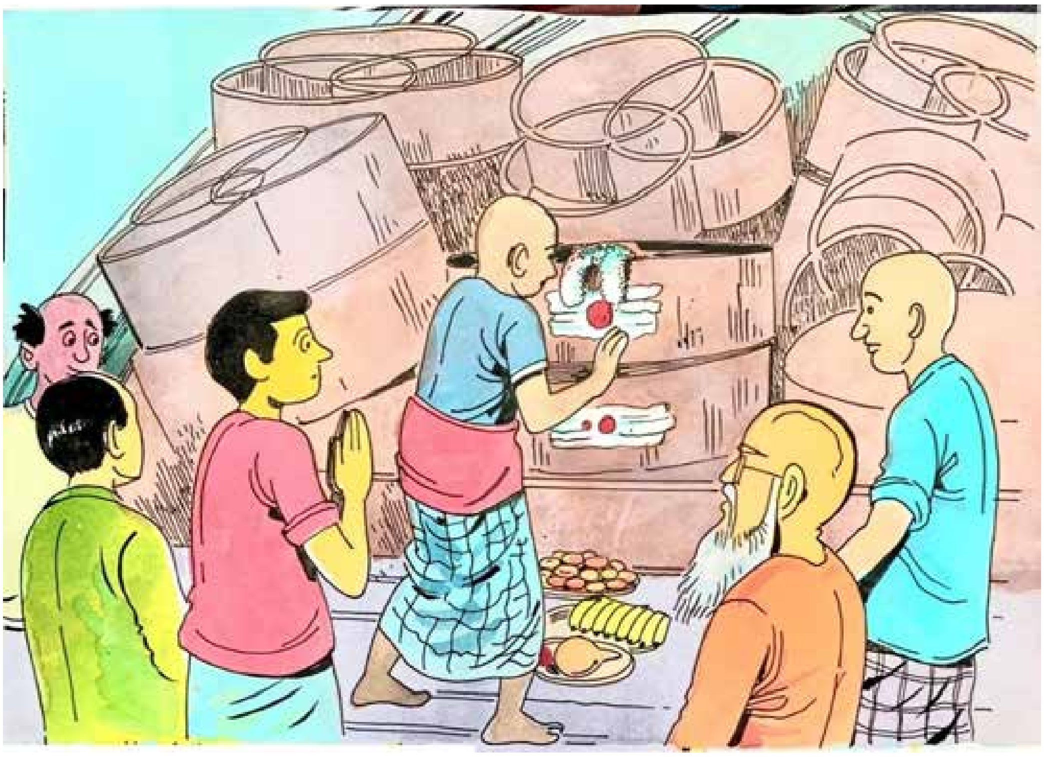
തീരദേശ മത്സ്യബന്ധന ചലനാത്മകത, വിഭവ സവിശേഷതകൾ, സീസണുകളിലെ ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകളും മാറ്റങ്ങളും, ദീർഘകാല മാറ്റങ്ങളും പ്രത്യാഘാതങ്ങളും മന സിലാക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു പ്രധാന ഉപകരണമായി എആർഎസ്സി ലോഗ് ബുക്കുകൾ പ്ര വർത്തിക്കും. ഭാവിയിലെ വിപുലീകരണം, കടൽ റാഞ്ചിങ്, ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെയും വിഭവങ്ങളുടെയും വർദ്ധനവിനുള്ള സ്ഥാനാനന്തരണ പരീക്ഷണങ്ങൾ എന്നിവയ്ക്കുള്ള മികച്ച മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശമോ സൂചന ആശയങ്ങളോ ആയി ഇത് പ്രവർത്തിക്കും. പാര് സ്ഥാപിക്കുന്നതും സുസ്ഥിര തീരദേശ മത്സ്യബന്ധന പരിപാലനത്തിന്റെ ചട്ടക്കൂടുകളിൽ പ്രാഥമിക പങ്കാളികളുടെ സാനിദ്ധ്യം ഉറപ്പാക്കലുമാണ് പരിപാടിയുടെ ദീർഘകാല ലക്ഷ്യം. വർദ്ധിച്ചുവരുന്ന തീരദേശ ദുർബലതയും കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനവും തീരദേശ ജീവിതത്തിലും ഉപജീവനത്തിലും സ്വാധീനം

ചെലുത്തുന്നതിനാൽ, സുസ്ഥിരമായ പ്രതിരോധശേഷിയുള്ള ആവാസവ്യവസ്ഥയാണ് മുന്നോട്ടുള്ള ഏറ്റവും നല്ല മാർഗം.

’എല്ലാവർക്കും പ്രാപ്യമായ കടൽ മത്സ്യബന്ധന’ സമ്പ്രദായത്തിൽ പരിധിയില്ലാത്ത മത്സരം നിയമമാകുമ്പോൾ, മത്സ്യസമ്പത്ത് ഒരു പിൻസീറ്റ് എടുക്കുന്നു, പങ്കാളിത്ത പരിപാലനം മാത്രം അതിന് അനുയോജ്യമായ പരിഹാരമല്ല. നിക്ഷേപങ്ങളുടെ വ്യാപ്തിക്ക് അനുസൃതമായി ഓഹരികൾ വ്യത്യാസപ്പെടുന്ന പരമ്പരാഗത രീതിക്ക് വിഭിന്നമായി, നിരന്തര മത്സ്യസമ്പത്/ലാഭം ഉറപ്പ് നൽകാൻ കടലിന് കഴിയില്ല. ഒരു ഓഹരി ഉടമയുടെ പരിധിയിലും പരിപാലനത്തിലും കൃത്രിമ പാര് അദ്ദേഹത്തിൻ്റെ പങ്കാളിത്തവും പ്രവർത്തനങ്ങളും ഉൾക്കൊള്ളുന്നു, കൂടാതെ വിഭവ വിനിയോഗത്തിന് വിലപ്പെട്ട വിഭവങ്ങളുടെ സംരക്ഷണത്തോടും കാര്യക്ഷമമായ പരിപാലനത്തിനോടുമുള്ള മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളുടെ മനോഭാവത്തിൽ വിപ്ലവകരമായ ‘യു-ടേൺ‘ കാണാൻ കഴിയും. ഒരു ഉടമസ്ഥാവകാശ ചട്ടക്കൂടിനുള്ള സാധ്യത നൽകുകയും സുസ്ഥിര മീൻപിടിത്തം, പ്രാദേശികമായ പരിപാലന നടപടികൾ സംഘടിപ്പിക്കൽ എന്നി ലക്ഷ്യങ്ങൾ കൈവരിക്കുവാൻ കൃത്രിമ പാരുകൾ സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു




ചിത്രം. 64. തീരദേശ സംവിധാനങ്ങളിൽ കൃത്രിമ പാരുകളുടെ ഇടപെടലിലൂടെ ഉടമസ്ഥാവകാശം/ഉടമസ്ഥാവകാശ സമീപനത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്ന പങ്കാളിത്ത പരിപാലന ആശയത്തിന്റെ പരിണാമം



**ചിത്രം 65. നെട്ടുകുപ്പത്തെ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾ വിന്യസിക്കുന്നതിന് മുമ്പ് പ്രാർത്ഥന നടത്തുകയും കൃത്രിമ പാര് പരിമാണങ്ങളെ ആരാധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നത് വിഭവ സമ്പത്തോടുള്ള ആഗ്രഹവും അതിന്റെ സുസ്ഥിരതയും പ്രകൃതിയിൽ നിന്നുള്ള വരദാനങ്ങളോടുമുള്ള വൈകാരികവും ആത്മീയവുമായ അടുപ്പം സൂചിപ്പിക്കുന്നു.**

**ചിത്രം. 66. കൃത്രിമ പാരുകൾ വിന്യസിച്ചിരിക്കുന്ന വിവിധ ഗ്രാമങ്ങളിലെ ജനങ്ങളുമായുള്ള ആശയവിനിമയം**

# മുന്നറിയിപ്പ്, സമ്മർദ്ദ സൂചകങ്ങളും മത്സ്യങ്ങളുടെ പെരുമാറ്റം/ രേഖപ്പെടുത്തൽ ജോ കെ കിഴക്കുടൻ

ജോ കെ കിഴക്കുടൻ

ദൃശ്യമാപിനികൾ, പ്രകാശം, ശബ്ദ സൂചകങ്ങൾ, രാസപദാർത്ഥങ്ങൾ, രാസസംവേദന സൂചകങ്ങൾ, പാർപ്പിടം, തീറ്റ ലഭ്യത എന്നിങ്ങനെ നിരവധി വസ്തുതകൾ മത്സ്യങ്ങളെ പാരിലേക്കു ആകർഷിക്കുന്നു. വ്യത്യസ്ത മത്സ്യവിഭാഗങ്ങൾ അവയുടെ വളർച്ചക്ക് അനുസൃതമായി വ്യത്യസ്തമായി പെരുമാറുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന്, പ്രതുൽപ്പാദന വലിപ്പമെത്തുന്നതിനുമുമ്പ് വരെ ശീലാവുകൾ വലിയ മീൻകൂട്ടമായി നിലനിൽക്കുന്നു, പക്ഷേ വലുതാകുമ്പോൾ അവ ചെറിയ മത്സ്യകൂട്ടമായി നീന്തുന്നു; സമാനമായ ഉദാഹരണങ്ങൾ പാറകൊഞ്ചുകൾ, പൂളാൻ, തേൾ മത്സ്യങ്ങൾ, സിംഹ മത്സ്യങ്ങൾ, ചെമ്പല്ലികൾ എന്നിവയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ചെറിയ പാര/വറ്റയിനങ്ങൾ, കാരാടുകൾ, കാർഡിനൽ മത്സ്യങ്ങൾ എന്നിവ അവയുടെ ജീവിതത്തിന്റെ എല്ലാ ഘട്ടങ്ങളിലും സമാനമായ സാന്ദ്രതയിൽ ഒരേ ആവാസ നിവാസികളായി തുടരുന്നു. അതിനാൽ, വലിയ മത്സ്യക്കൂട്ടങ്ങൾ, ഒറ്റയായി നിലകൊള്ളുന്നവ, കുടിയേറ്റ മത്സ്യങ്ങൾ, സന്ദർശക മത്സ്യങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ പ്രത്യേകം തിരഞ്ഞെടുത്ത ഇനങ്ങളെക്കുറിച്ച് ഒരു വിലയിരുത്തൽ പഠനം നടത്തുന്നത് കൃത്രിമ പാരിന്റെ പ്രകടനം വിലയിരുത്തുന്നതിന് അനുയോജ്യമാണ്.

എന്നിരുന്നാലും, കൃത്രിമ പാരുകൾ പ്രകൃതിദത്തമോ പ്രേരിതമോ ആയ പ്രതികൂല പ്രത്യാഘാതങ്ങൾക്ക് വിധേയമാണ്, ഇത് പാര് നിവാസികളെ പ്രതികൂലമായിബാധിച്ചേക്കാം. എആർഎസ്സ്സിഅംഗങ്ങളും സജീവമത്സ്യത്തൊഴിലാളി സമൂഹവും എല്ലായ്പ്പോഴും മത്സ്യബന്ധനത്തെക്കുറിച്ചും പവിഴപ്പുറ്റുകളുടെ പ്രകടന ത്തെക്കുറിച്ചും ആശയവിനിമയം നടത്തുകയും മാറ്റങ്ങളും വിവരങ്ങളും അവരുടെ ലോഗ് ബുക്കുകളിൽ സൂചിപ്പിക്കുകയും വേണം. മോശം മീൻപിടിത്ത നിരക്ക്, കുറഞ്ഞ സിപിയുഇ (ഓരോ യൂണിറ്റ് മത്സ്യബന്ധനത്തിലും ലഭിക്കുന്ന മീനുകളുടെ അളവ്), സൂചക സ്പീഷീസുകളുടെ അഭാവം അല്ലെങ്കിൽ മത്സ്യജീവിതത്തിന്റെ അടയാളങ്ങൾ എന്നിവയെ സംബന്ധിച്ച് മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾ ബോധവാന്മാരായിരിക്കണം. അത്തരം അടയാളങ്ങൾ ഉണ്ടായാൽ, പാര് ഘടനകൾക്ക് സ്ഥാനചലനം വന്നിട്ടുണ്ടോ, തകരാറുവന്നിട്ടുണ്ടോ അതോ വലിയ വലകൾ പാരിനെ പൊതിഞ്ഞതാണോ എന്ന് പരിശോധിക്കാൻ ഒരു മുങ്ങൽ വിദഗ്ധനെ നിയോഗിച്ച് ഉടൻ പരിശോധിക്കണമെന്ന് അവർ ആവശ്യപ്പെടണം.

പാര് ഘടനകൾ ധാരാളം ചത്ത മത്സ്യങ്ങളുള്ള പ്രേതവലകളാൽ മൂടപെട്ടാൽ, അവ അടുത്തുള്ള വെള്ളത്തിലേക്ക് ദുർഗന്ധം പരത്തുകയും അവിടെ സ്ഥിരതാമസമാക്കിയ ജന്തുജാലങ്ങൾ പുറത്തേക്ക് നീങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് ഒരു താൽക്കാലിക പ്രതിഭാസമാണെങ്കിലും ആഘാതം കുറഞ്ഞത് ഒരു മാസമെങ്കിലും തുടരാം.

പ്രേതവലകൾ പവിഴപ്പുറ്റുകൾക്കൊപ്പം പഴകുകയും പാര് ഘടനയുടെ അവിഭാജ്യ ഘടകമായി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു, കാരണം അവ ധാരാളം ജന്തുജാലങ്ങളെയും സൂക്ഷ്മാണുക്കളെയും കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നു, കൂടാതെ നിരവധി ചെറിയ ജീവികളും മത്സ്യങ്ങളും ഈ അധിക ഇടങ്ങൾ ഉപയോഗപ്രദമായ അഭയസ്ഥാനമായി കണ്ടെത്തുന്നു. എന്നാൽ ഈ വലകൾ സമുദ്ര സസ്തനികൾക്കും ഉരഗങ്ങൾക്കും അങ്ങേയറ്റം അപകടകരമാണ്, അതിനാൽ പാര് സൈറ്റുകൾ ഇടയ്ക്കിടെ നിരീക്ഷിക്കുകയും വൃത്തിയാക്കുകയും വേണം.

അമിത സമ്മർദ്ദത്തിലായ മത്സ്യങ്ങൾ പലപ്പോഴും അടുത്തുള്ള പാറകൾക്കോ അഭയകേന്ദ്രങ്ങൾക്കോ വേണ്ടി തിരയുകയും മതിയായ തീറ്റകളുള്ള അനുയോജ്യമായ ആവാസസ്ഥലം കണ്ടെത്തുന്നതുവരെ താൽക്കാലികമായി പാരിൽ നിന്നും പുറത്തേക്ക് പോകുകയും ചെയ്യുന്നു. ചെറിയ മീൻ കൂട്ടങ്ങളും സ്ഥിര നിവാസികളും മാറിയ ഘടനകളുമായി വീണ്ടും പൊരുത്തപ്പെടുന്നു; എന്നിരുന്നാലും, പവിഴപ്പുറ്റുകളും തകർക്കപെട്ട കവചിത അകശേരുക്കളും നാമാവശേഷമാകുന്നു. പ്രേത വലകളിൽ ചത്ത വസ്തുക്കൾ ഉള്ളപ്പോൾ ഇരമത്സ്യങ്ങൾ വളരെക്കാലം അകന്നുനിൽക്കുന്നു. എന്നാൽ വലിയ വേട്ടമത്സ്യങ്ങൾ അവശേഷിക്കുന്നു.

അംഗങ്ങൾക്ക് സമാധാനപരമായ മാർഗങ്ങളിലൂടെ പതിവായ സംഭവങ്ങളും ലംഘനങ്ങളും അവരുടെ മത്സ്യത്തൊഴിലാളി നേതാക്കൾക്ക് മുന്നിൽ ഉന്നയിക്കാനും ചർച്ച ചെയ്യാനും രേഖപ്പെടുത്താനും എ ആർ എസ് സി ഭരണഘടന അധികാരം നൽകുന്നു, ഈ സംഭവങ്ങൾ അടുത്തുള്ള ഗ്രാമ നേതാക്കൾക്കളുടെ ശ്രദ്ധയിൽ പെടുതേണ്ടതാണ് ; കൂടാതെ, ഫോട്ടോകൾ അല്ലെങ്കിൽ കപ്പൽ രജിസ്ട്രേഷൻ നമ്പറുകൾ മുതലായ തെളിവുകളോടെ വിഷയം സ്റ്റേറ്റ് ഡിപ്പാർട്ട്മെന്റ് ഉദ്യോഗസ്ഥർക്ക് പ്രതിനിധീകരിക്കാം.

**മുന്നറിയിപ്പ് സൂചകങ്ങൾ**

1. മോശം മത്സ്യബന്ധനവും നിരക്കും
2. മത്സ്യങ്ങൾ ഇരകളെടുക്കാത്തത്
3. ജീവനുള്ള മത്സ്യങ്ങൾ മുമ്പത്തെപ്പോലെ ലഭ്യമല്ല
4. ഹുക്ക് & ലൈനുകളുടെയും ജിഗുകളുടെയും ലീഡ് വെയ്റ്റുകൾ വലകളിൽ കുടുങ്ങുന്നു
5. അടിത്തട്ട് ഗിൽ വലകളും ട്രാംമെലുകളും ഉപയോഗിക്കുന്ന മറ്റ് മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സൂചനകൾ
6. കണവ വലകളുടെയും സെറ്റ് ഗിൽ വലകളുടെയും സൂചനകൾ

7. പാര് സൈറ്റുകളിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ട്രോളറുകളുടെ സൂചനകളോ റിപ്പോർട്ടുകളോ
8. സൈറ്റുകളിൽ വലിയ സീൻ ഓപ്പറേറ്റർമാർ മത്സ്യബന്ധനം നടത്തുന്നതിന്റെ സൂചനകൾ
9. ചത്ത മത്സ്യം ഒഴുകുന്നു
10. അടിത്തട്ടിലുള്ള ഓക്സിജൻ അഭാവ അവസ്ഥകൾ, ഉദാഹരണത്തിന്, തമിഴ്നാട്ടിൽ ഓഗസ്റ്റ്, സെപ്റ്റംബറിൽ കാണപ്പെടുന്ന മേൽപ്പരപ്പൊഴുക്ക് (പോഷക–സങ്കലന അവസ്ഥ), അടിത്തട്ടിലുള്ള ജന്തുജാലങ്ങളെ മേല്പരപ്പിലേക്ക് ഉയർത്തുന്നു. നങ്കുകൾ/മാന്തളുകൾ (പരന്ന മത്സ്യങ്ങൾ), ട്രിഗർ മത്സ്യങ്ങൾ എന്നിവ പോലെ സമുദ്രാടിത്തട്ടിൽ മാത്രമുള്ള മത്സ്യങ്ങൾ പോലും പാരിടങ്ങളിലെ അമിതമായ മേൽപ്പരപ്പൊഴുക്കു കാരണം  സമുദ്രോപരിതലത്തിലേക്ക് എത്തപ്പെട്ട് ആവാസവ്യവസ്ഥയിലെ പൂജ്യം ഓക്സിജൻ നിരക്ക് വെളിപ്പെടുത്തുന്നു.

# കൃത്രിമ പാരുകളിൽ അനുവർത്തിക്കാവുന്നതും അരുതാത്തതുമായ കാര്യങ്ങൾ

ജോ കെ കിഴക്കുടൻ, ശോഭ ജോ കിഴക്കുടൻ, രമ്യ എൽ.

**തീരദേശത്ത് കൃത്രിമ പാരുകൾ വിജയകരമായി നടപ്പാക്കൽ, മത്സ്യബന്ധന പരിപാലനം, ഉപയോഗം എന്നിവ ഇനിപ്പറയുന്ന ഘടകങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു –**

1. ശരിയായ സൈറ്റ് തിരഞ്ഞെടുപ്പും ബന്ധപ്പെട്ടവരുടെ കരാറുകളും.
2. ബലവത്തുള്ളതും ഈടുനിൽക്കുന്നതുമായ നന്നായി നിർമ്മിച്ച മൊഡ്യൂളുകൾ.
3. പങ്കാളികളുടെ ഉത്തരവാദിത്തം പങ്കിടലും ഉടമസ്ഥാവകാശ മനോഭാവവും.
4. ഇടയ്ക്കിടെയുള്ള അറ്റകുറ്റപ്പണികളും സന്ദർശനങ്ങളും നേതാക്കളും എ. ആർ. എസ്. സി അംഗങ്ങളും തമ്മിലുള്ള ചർച്ചകളും.
5. മതിയായ അവലോകനത്തിന് ശേഷം ഇടയ്ക്കിടെ ആവശ്യാനുസരണമുള്ള പാര് വസ്തുക്കളുടെ കൂട്ടിച്ചേർക്കലുകളും വിപുലീകരണങ്ങളും.

**കർശനമായി പാലിക്കേണ്ട അവശ്യ പ്രവർത്തനങ്ങൾ (Dos)**

a. മീൻ വരവിന്റെയും വരുമാനത്തിന്റെയും ദൈനംദിന മത്സ്യബന്ധന ലോഗ് രേഖകൾ ബന്ധപ്പെട്ടവർക്ക് ഹാജരാക്കുരുകയും പരിപാലിക്കുകയും ചെയ്യുക.

b. ഉത്തരവാദിത്തമുള്ള ഏജൻസികളിൽ നിന്നുള്ള കാലാവസ്ഥയും മത്സ്യബന്ധന പ്രവചനങ്ങളും പിന്തുടരുക.

c. മത്സ്യബന്ധന ഇടങ്ങൾക്കും പാര് സൈറ്റുകൾക്കും അനുസൃതമായ മത്സ്യബന്ധന ആനുകാലികതയുടെയും കലണ്ടറിന്റെയും ഒരു പട്ടിക തയ്യാറാക്കുകയും അവ പതിവായി പുതുക്കുകയും ചെയ്യുക.

d. കുഗ്രാമത്തിലെയും സമീപത്തുള്ള മത്സ്യബന്ധന ഗ്രാമങ്ങളിലെയും എല്ലാ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളുമായും കൃത്രിമ പാരിന്റെ കോർഡിനേറ്റുകൾ പങ്കിടുക.

e. കൃത്രിമ പാര് സൈറ്റുകളുടെ പേരിടൽ–ഇത് ഓർമ്മപ്പെടുത്തുന്നതിനും താരതമ്യപ്പെടുത്തുന്നതിനും വിവരങ്ങൾ രേഖപെടുത്തുന്നതിനും സൗകര്യപ്രദമാകുന്നു.

f. മറ്റ് മത്സ്യത്തൊഴിലാളി അംഗങ്ങളെയും എആർഎസ്സി അംഗങ്ങളെയും കൃത്രിമ പാര് സൈറ്റുകളിലെ സംഭവവികാസങ്ങളെക്കുറിച്ച് അറിയിക്കുക.

g. വലകൾ ആകസ്മികമായി കെട്ടിക്കിടക്കുകയോ റീഫ് ഘടനകൾക്ക് കേടുപാടുകൾ സംഭവിക്കുകയോ ചെയ്യതാൽ അവ ആർ. എസ്. സിയുടെ ശ്രദ്ധയിൽപ്പെടുത്തുക.

h. ഏതെങ്കിലും ഏജൻസിയുമായോ, ഉള്ളിൽ നിന്നോ ഉള്ള പങ്കാളിത്തം മുഖേനെയോ വിന്ന്യാസത്തിനു ശേഷമുള്ള ഓരോ മൂന്നാം വർഷവും കൃത്രിമ പാര് മേഖലയുടെ വിപുലീകരണവും അനുബന്ധവും ഉറപ്പാക്കുക.

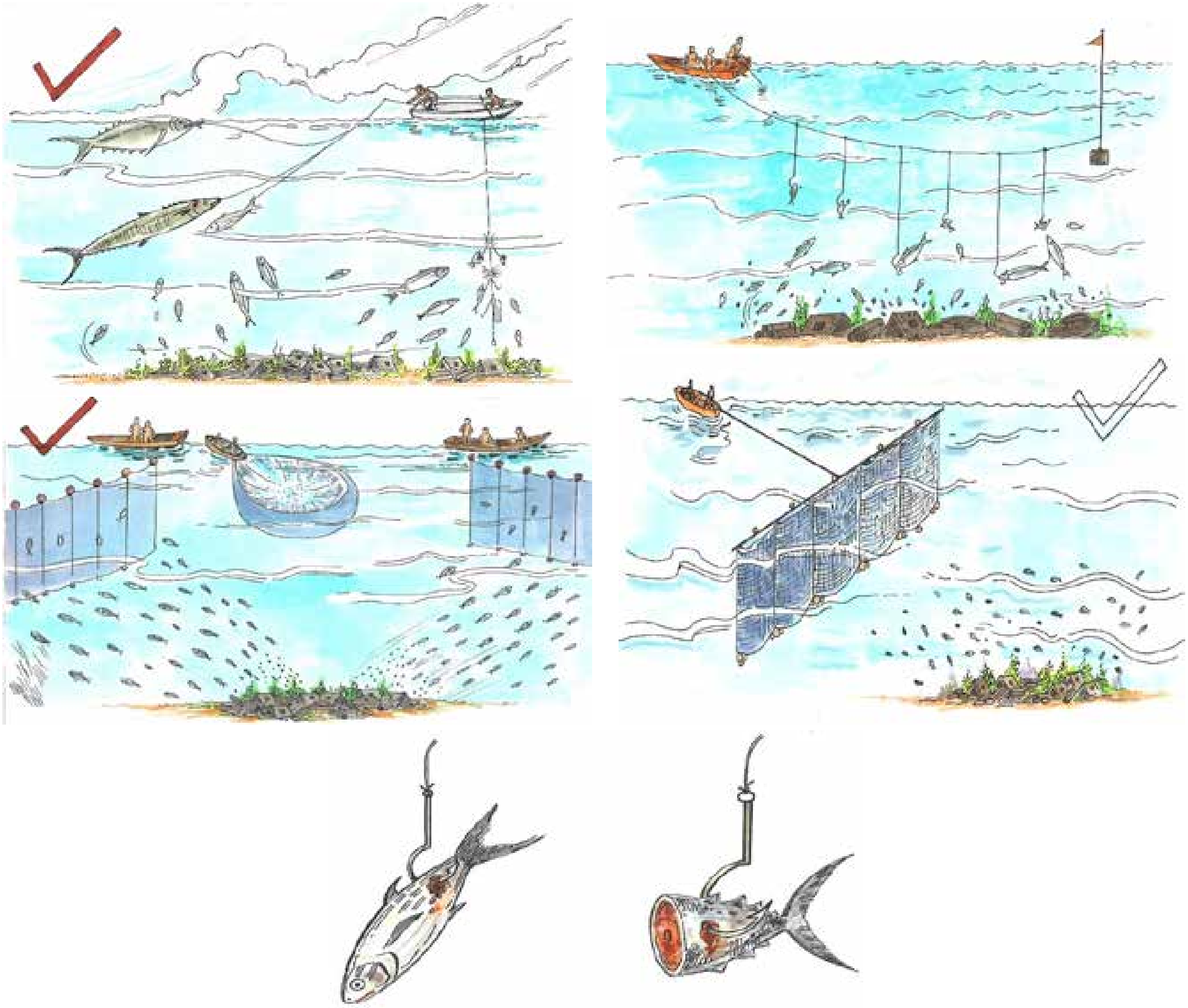
i. അപൂർവ സംഭവങ്ങൾ, അല്ലെങ്കിൽ നിരീക്ഷണങ്ങൾ, മുട്ടയിടൽ, പുതുമീൻ ആഗമനം, അവയുടെ സീസണുകളും രേഖപ്പെടുത്തുന്നു.

j. പാരുമത്സ്യബന്ധനത്തിനു ഒരു അവധിക്കാലം നിരീക്ഷിക്കുക അല്ലെങ്കിൽ ഈ പ്രദേശങ്ങളിൽ മത്സ്യബന്ധനരഹിത ഇടവേളകൾ നിർദേശിക്കുക .

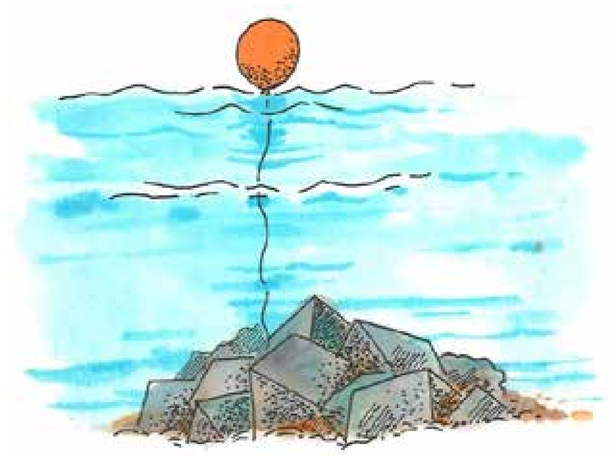
k. ഹൂക്ക് ആൻഡ് ലൈനുകളുടെയും, ഉപരിതല ജിഗുകളുടെയും ഉപയോഗവും ജൈവഇര ശേഖരണവും പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുക.

l. മത്സ്യത്തൊഴിലാളി സമൂഹങ്ങൾക്കിടയിൽ സ്കൂബാ പ്രേമികളെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുകയും അവരെ റീഫിന്റെ രക്ഷാധികാരികളാക്കുകയും പരിസ്ഥിതി ടൂറിസത്തിനുള്ള സാധ്യത പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുക.

m. വിഭവങ്ങളോടും ആവാസവ്യവസ്ഥയോടുമുള്ള കൂടുതൽ ബന്ധങ്ങളും ഉടമസ്ഥാവകാശ മനോഭാവവും പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുക.



ചിത്രം. 67. ഹുക്കുകളും ലൈനുകളും, ബൈറ്റഡ് ലൈനുകളും ട്രോൾ ലൈനുകളും, ഡ്രിഫ്റ്റ് ഗിൽ വലകൾ (ഉപരിതല ഗിൽ വലകൾ), ചെറിയ ബാഗ് വലകൾ എന്നിവയാണ് നീരൊഴുക്കിന്റെ ദിശയെയും, ആഴത്തെയും ആശ്രയിച്ച് കൃത്രിമ പാരുകളിലൂടെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാവുന്ന ഏറ്റവും മികച്ച മത്സ്യബന്ധന ഉപകരണങ്ങൾ. റീഫ് സംവിധാനങ്ങളിൽ നിന്ന് ജൈവഇര ലഭിക്കുന്നതുമൂലം ചത്ത മത്സ്യത്തെയും മാംസത്തെയും ആശ്രയിക്കുന്നത് കുറയുന്നു.



ചിത്രം. 68. പാര് ഘടനകളെ ആരാധിക്കുന്നതും സൈറ്റുകൾക്ക് പേരിടുന്നതും അടയാളപ്പെടുത്തുന്നതും പതിവായി ശ്രദ്ധിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്, ഇത് അവരുടെ ഉപജീവനമാർഗത്തിൽ മത്സ്യ ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ പുനരുദ്ധാരണത്തിന്റെ പ്രാധാന്യത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

ചിത്രം. 69. ഒരു കൃത്രിമ പാര് സൈറ്റിന്റെ പതിവ് പരിപാലനം

n. മത്സ്യത്തൊഴിലാളി തലങ്ങളിൽ പദ്ധതി അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള പരിപാടികൾ വികസിപ്പിക്കുക-ബ്രീഡർ/സ്പോൺ/വിത്ത് വളർത്തൽ പരിപാടികൾ, ഗോസ്റ്റ് നെറ്റ് ശുചീകരണ -അപ്പുകൾ, ഇക്കോ ടൂറിസം, പുനരുദ്ധാരണ പരിപാടികൾ എന്നിവ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നതിന് സിഎസ്ആർ പിന്തുണയുള്ള ഫണ്ട് ക്ഷണിക്കുക.

o. കൂടുതൽ തീരദേശ ശുചീകരണ ബോധവൽക്കരണ പരിപാടികളും സുസ്ഥിരതാ ക്യാമ്പുകളും നടപ്പിലാക്കുക.

p. വീഴ്ച വരുത്തുന്നവരെ ശിക്ഷിക്കുകയും അവരെ നിയമത്തിന് മുന്നിൽ കൊണ്ടുവരാൻ ഒരു സംവിധാനം ആവിഷ്കരിക്കുകയും ചെയ്യുക.

q. കൃത്രിമ പാരുകളിൽ ഉണ്ടായേക്കാവുന്ന ഏതെങ്കിലും അനിഷ്ട സംഭവങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തുകയും മനഃപൂർവ്വമോ ആകസ്മികമോ നിയമവിരുദ്ധമോ അംഗീകാരമില്ലാത്തതോ ആയ ഉപകരണത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം എന്നിവ ലോഗ് ബുക്കിലും എ. ആർ. എസ്. സി കമ്മിറ്റി പരിപാലിക്കുന്ന രജിസ്റ്ററുകളിലും

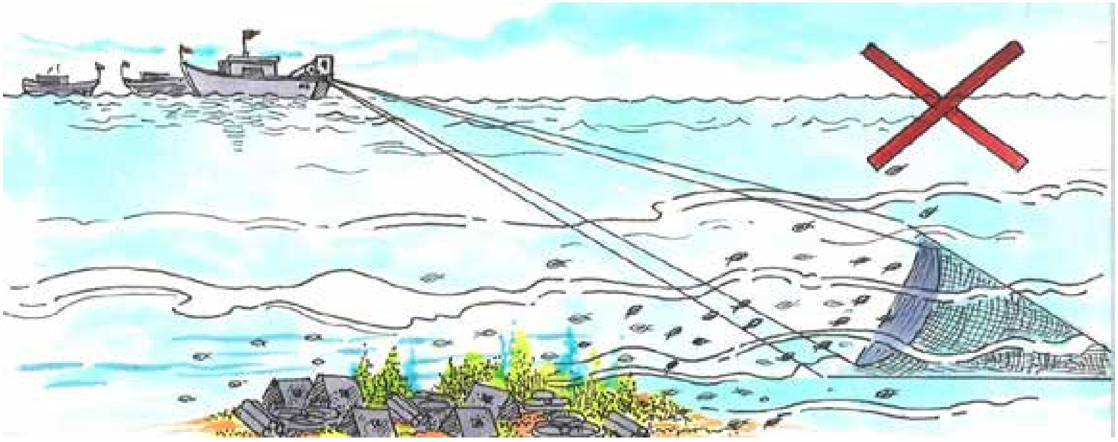
രേഖപ്പെടുത്തുകയും അത് മത്സ്യത്തൊഴിലാളി നേതാക്കൾക്ക് സമർപ്പിക്കുകയും തുടർന്ന് അവരുടെ സമ്മതത്തോടെ നടപടിയെടുക്കാൻ വകുപ്പ് ഉദ്യോഗസ്ഥർക്ക് റഫർ ചെയ്യുകയും ചെയ്യാം.

r. ഒരു പ്രദേശത്തെ പാര് മത്സ്യബന്ധനം പരിപാലിക്കുന്നതിനും കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിനുമായി മികച്ച രീതിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾക്കും ഗ്രാമത്തിനും ദ്വിവത്സര അടിസ്ഥാനത്തിൽ പ്രതിഫലം നൽകുന്നു.

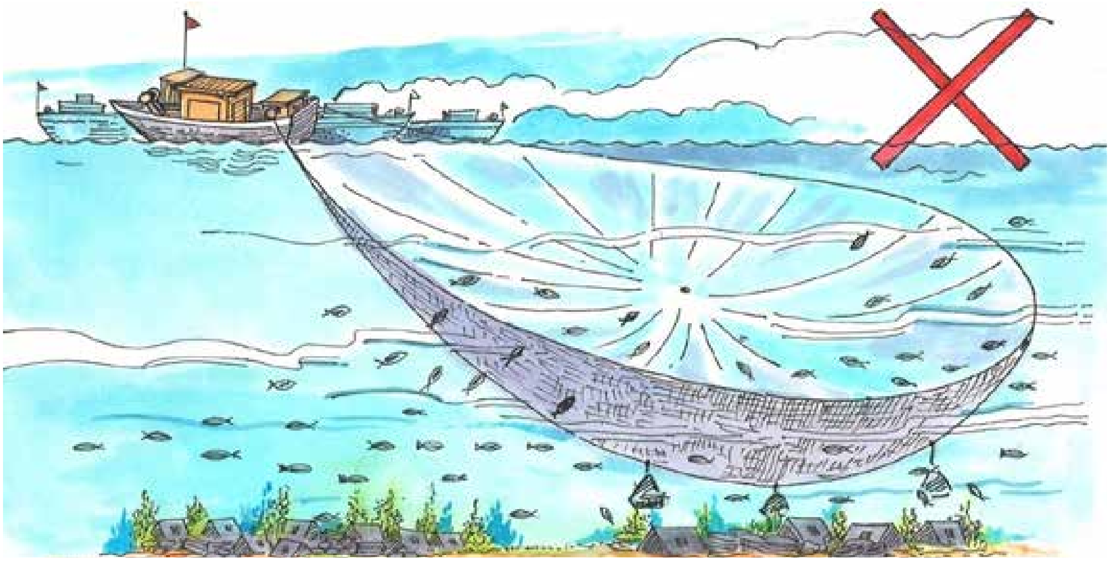
**കർശനമായി ഒഴിവാക്കേണ്ട പ്രവർത്തനങ്ങൾ (Don'ts)**

1. ഉപേക്ഷിക്കപ്പെട്ട വാഹനങ്ങളും വസ്തുക്കളും കൃത്രിമ പാരുകളായി വലിച്ചെറിയാൻ അനുവദിക്കരുത്.
2. ഗിൽ വലകൾ, ട്രാംമെൽ വലകൾ, ട്രോൾ വലകൾ, ഡ്രഡ്ജുകൾ, ബോട്ടം സീനുകൾ, സ്ഫോടകവസ്തുക്കൾ എന്നിവ കൃത്രിമ പാരുകളിൽ ഉപയോഗിക്കരുത്.
3. കൃത്രിമ പാര് പ്രദേശങ്ങൾക്ക് സമീപമുള്ള നിർദ്ദിഷ്ട കരകൗശല മത്സ്യബന്ധന പരിധിയിൽ ബോട്ടം ട്രോളറുകൾ പ്രവർത്തിക്കാൻ അനുവദിക്കരുത്.
4. ഈ പ്രദേശത്ത് മേൽപ്പറഞ്ഞ വലകളുടെ ഉപയോഗം നിർത്തലാക്കുകയും മത്സ്യബന്ധന മേഖലകളിലെ ദോഷകരമായ ഉപകരണങ്ങളുടെ എണ്ണം ക്രമേണ കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുക.
5. റീഫ് പ്രദേശങ്ങളിൽ പഴയതോ കീറിയതോ ആയ വലകൾ ഉപേക്ഷിക്കരുത്.
6. മത്സ്യബന്ധനത്തിനായി ലൈറ്റുകൾ ഉപയോഗിക്കുകയും റീഫ് മത്സ്യങ്ങളെ ആകർഷിക്കുകയും ചെയ്യരുത്, കാരണം ഇത് അമിത ചൂഷണത്തിലേക്ക് നയിച്ചേക്കാം.
7. ലക്ഷ്യമിടുന്ന ഇനങ്ങളിൽ പ്രത്യുൽപ്പാദന വലിപ്പമെത്താത്തവയും കുഞ്ഞുമത്സ്യങ്ങളും ഉണ്ടെങ്കിൽ അവക്കായി വലകൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കരുത്.

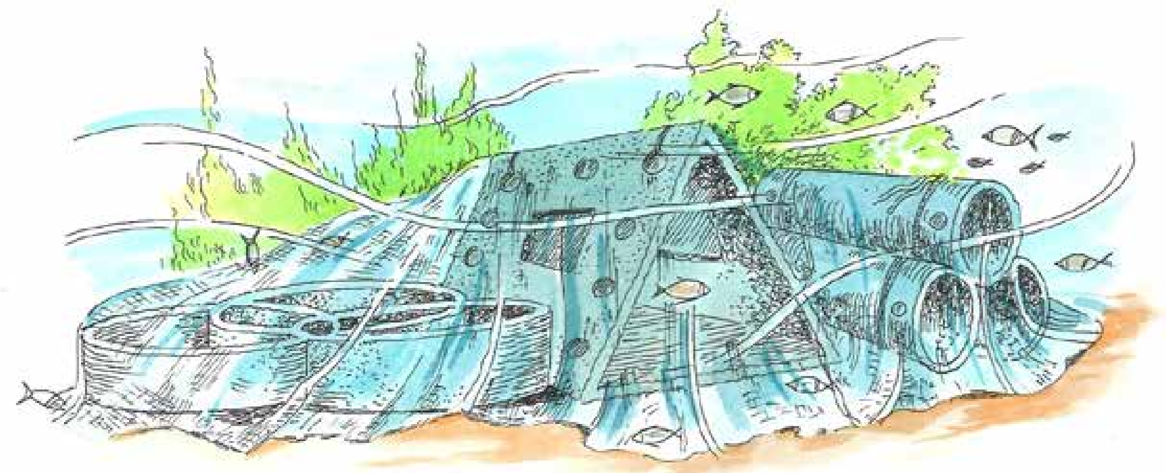
ചിത്രം 70. അനാവശ്യവും തുരുമ്പുമായ വസ്തുക്കൾ കടൽത്തീരത്ത് ഉപേക്ഷിക്കുകയോ വലിച്ചെറിയുകയോ ചെയ്യുന്ന രീതി ഐക്യരാഷ്ട്ര സംഘടനയുടെ കൺവെൻഷനുകൾക്ക് വിരുദ്ധമാണ്, അത് ഒഴിവാക്കണം.



**ചിത്രം. 71. ഒരു കൃത്രിമ പാര് സൈറ്റിന്റെ അടിത്തട്ടിലൂടെ വലിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളും ശ്രമങ്ങളും പൂർണ്ണമായും ഒഴിവാക്കണം.**



**ചിത്രം. 72. വലിയ ബാഗ് വലകളും കൂടുതൽ ഡ്രാഫ്റ്റും ഉള്ള സീൻ വലകൾ കൃത്രിമ പാര് സൈറ്റുകളിൽഒഴിവാക്കണം**



**ചിത്രം. 73. ബോട്ടം സെറ്റ് ഗിൽ വലകൾ, ട്രാംമെൽ വലകൾ, ഉടക്ക് വലകൾ, ഡ്രിഫ്റ്റ് ഗിൽ വലകൾ എന്നിവ കൃത്രിമ പാര് ജീവനത്തിന് വളരെ ഹാനികരമാണ്, ഇത് പ്രേത മത്സ്യബന്ധനം (ghost fishing) സൃഷ്ടിക്കുകയും പരിസ്ഥിതിയെ നശിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യും.**

8. പ്രെത്യുൽപ്പാദനത്തിന് പാകമായ മത്സ്യങ്ങളെ മനപ്പൂർവ്വം പിടിച്ചെടുക്കരുത്.
9. പ്രേത വലകൾക്ക് (ghost nets) സ്ഥിരമായി രൂപഭേദം വരുത്താനും പാര് ജന്തുജാലങ്ങളുടെ സംയോജനത്തെ നശിപ്പിക്കാനും അനുവദിക്കരുത്.
10. നങ്കൂരങ്ങളും ഭാരമേറിയ വസ്തുക്കളും ഉപയോഗിച്ച് പാര് മേഖല വലിച്ചിഴക്കരുത്.
11. ലംഘനം തുടരാൻ കുറ്റവാളികളെ അനുവദിക്കരുത്; അത് പരിപാലനത്തിലും ഭരണത്തിലും ഉള്ള വിശ്വാസത്തിന്റെ പരാജയത്തിലേക്ക് നയിക്കും.
12. പാര് മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾ ന്യൂനപക്ഷമായിരുന്നാൽ കൂടി അവരുടെ അഭിപ്രായങ്ങളും നിർദ്ദേശങ്ങളും അടിച്ചമർത്തരുത്.
13. വളരെ ആഴം കുറഞ്ഞ വെള്ളത്തിലും തീരപ്രദേശങ്ങൾക്കടുത്തും പാരുകൾ സ്ഥാപിക്കരുത്.
14. സംഘർഷമേഖലകളിലോ ദുർബലമേഖലകളിലോ പാരുകൾ സ്ഥാപിക്കരുത്.
15. കടൽ പുൽമേടുകൾ അല്ലെങ്കിൽ പവിഴപ്പുറ്റ് പ്രദേശങ്ങൾ, സംരക്ഷിത മേഖലകൾ, വന്യജീവി സങ്കേതങ്ങൾ (റീഫുകൾ സംരക്ഷണത്തിനായി ഉദ്ദേശിച്ചിട്ടുള്ളതല്ലാതെ), വ്യാവസായിക സംരംഭങ്ങൾ എന്നിവക്ക് സമീപം പാരുകൾ സ്ഥാപിക്കരുത്.

# സാമ്പത്തികശാസ്ത്രം, പ്രത്യക്ഷ വിറ്റുവരവ്, അനന്തരഫലങ്ങൾ

ജോ കെ കിഴക്കുടൻ, ശോഭ ജോ കിഴക്കുടൻ, ഗീത ആർ, രമ്യ എൽ, നാരായണകുമാർ ആർ.

ഒരു ഗ്രാമത്തിൽ വിന്യസിക്കപെട്ട വിവിധ പരമാണങ്ങളുടെ 150 മുതൽ 250 യൂണിറ്റ് ചേരുന്നതാണ് ഒരു കൃത്രിമ പാര്. ഇത്തരത്തിലുള്ള ഓരോ കൃത്രിമ പാര് സൈറ്റും കടൽത്തീരത്ത് മത്സ്യ-ജീവജാല സംയോജനത്തിനുള്ള 0.10–0.17 ഹെക്ടർ ആവാസസ്ഥലം ഒരുക്കുന്നു.മത്സ്യങ്ങൾ ഉൾപ്പടെയുള്ള ഉപരിതല, മധ്യജല ജീവജാലങ്ങളുടെ സ്വാധീനം നിരീക്ഷിക്കപെടുന്നത് കൃത്രിമ പാരിന്റെ പ്രഭവകേന്ദ്രത്തിൽ നിന്ന് 200–300 മീറ്റർ വിസ്തീർണ്ണം വരെയും എന്നാൽ 100 മീറ്റർ വിസ്തീർണ്ണ പരിധിവരെ താഴെതട്ടിലുള്ള ജീവജാലങ്ങളെ കാണാൻ സാധിക്കും. പാരിന്റെ ഉപരിതല ജലത്തിലുള്ള പ്രാഥമിക കാര്യക്ഷമ അതിർത്തിയും ദ്വിതീയ കാര്യക്ഷമ അതിർത്തിയും യഥാക്രമം 200–400 മീറ്ററും 400–600 മീറ്ററും ആകുമ്പോൾ താഴെത്തട്ടിൽ യഥാക്രമം 40–200 മീറ്ററും 200–400 മീറ്ററും ആണെന്ന് കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. സമീപത്തുള്ള പാര് ഇതര പ്രദേശങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് മത്സ്യ ജന്തുജാലങ്ങൾ താഴെത്തട്ടിൽ 10 മുതൽ 15 മടങ്ങ് വരെയും ഉപരിതല ജലത്തിൽ 20 മുതൽ 25 മടങ്ങ് വരെയും കൂടുതലാണെന്ന് കണ്ടെത്തി. പാരുകളുടെ പരിധിയിൽ നിന്ന് 40–60 മീറ്റർ വരെ വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്ന ഗിൽ വലകളിലാണ് ഏറ്റവും കൂടുതൽ മീൻ പിടിക്കപ്പെടുന്നത്. അതേ മേഖലയിലെ റീഫ് ഇതര പ്രദേശവുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ റീഫിന്റെ ഒരു യൂണിറ്റ് പ്രദേശത്ത് കാണപ്പെടുന്ന മത്സ്യങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിൽ ഏകദേശം 10–15 മടങ്ങ് വർദ്ധനവ് നിരീക്ഷിക്കപ്പെടുന്നു. വലിയ കോരകൾ അഥവാ (പ്രോട്ടോണിബിയ ഡയാകാന്തസ്, പട്ടത്തിമീൻ), ചെറുതിരണ്ടികൾ, സ്രാവുകൾ, തത്ത മത്സ്യങ്ങൾ, കറുത്ത പെർച്ച്, നിരവധി കലവ ഇനങ്ങൾ തുടങ്ങിയ വിഭവങ്ങൾ (അപൂർവവും അമിതമായി ചൂഷണം ചെയ്യപ്പെട്ടതുമായ വിഭവങ്ങൾ) റീഫ് സൈറ്റുകളിൽ വീണ്ടും കൂടിച്ചേരുന്നു. നിരവധി പാര് സ്ഥലങ്ങൾ പാറകൊഞ്ചുകളുടെ വാസസ്ഥലങ്ങളായും കണവ പ്രജനന (മുട്ട ഒട്ടുന്നതിനുള്ള) ഇടങ്ങളായും പരിണമിച്ചിട്ടുണ്ട്. അതുപോലെ, ഗാലത്തീഡ് പാറകൊഞ്ച്, പിസ്റ്റൾ ചെമ്മീൻ, ക്യാമൽ ചെമ്മീൻ, മാർബിൾ ചെമ്മീൻ, മുത്തുച്ചിപ്പി, ഭക്ഷ്യയോഗ്യമായ മുത്തുച്ചിപ്പി, മറ്റ് ചിപ്പികൾ, ആംഫിയോക്സസ്, പോളികീറ്റുകൾ, എക്കൈനോഡേർമുകൾ, മൃദുവും കഠിനവുമായവ പവിഴപ്പുറ്റുകൾ, തുടങ്ങിയവ കൃത്രിമ പാരിൽ പ്രജനനം നടത്തുകയും പെരുകുകയും ചെയ്യുന്നു.

പാരിനടുത്തുള്ള വെള്ളത്തിലെ സസ്യജന്തു പ്ലവകങ്ങളുടെ ഉൽപാദനക്ഷമത പാര് ഇതര പ്രദേശത്ത് നിന്ന് 2–3 മടങ്ങ് കൂടുതലാണ്, കൂടാതെ ഉൾക്കടൽ വെള്ളവുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ സ്പീഷീസ് വൈവിധ്യവും ഇവിടെ വളരെ ഉയർന്നതാണ്. അടിത്തട്ട് എക്കലിൽ കാണപ്പെടുന്ന ജീവജാലങ്ങൾ അതിന് മുകളിലുള്ളതിനേക്കാൾ ഒരു ചതുരശ്ര മീറ്ററിന് ഏകദേശം 5–10 മടങ്ങ് കൂടുതലും സ്പീഷീസ് വൈവിധ്യത്തിൽ 2–3 മടങ്ങ് ഉയർന്നതുമാണ്. മത്സ്യ കുടിയേറ്റം, സഞ്ചാരം, ഭക്ഷണം, പ്രജനനം, കുഞ്ഞുമത്സ്യങ്ങളുടെ പരിപാലനം എന്നിവയ്ക്കുള്ള

ഇടനാഴികളായി കൃത്രിമ പാരുകൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നു, കൂടാതെ കുടിയേറ്റ വർഗ്ഗത്തിനുള്ള ഭോഷണ ഇടങ്ങളായും ദുർബല വിഭാഗങ്ങൾക്കുള്ള പുനരധിവാസ കേന്ദ്രങ്ങൾ തുടങ്ങിയ അഭയ, ആവാസവ്യവസ്ഥകളായും പ്രവർത്തിക്കുന്നു, അങ്ങനെ പാരിസ്ഥിതിക സമ്മർദ്ദത്തോടും പ്രത്യാഘാതങ്ങളോടും കിടപിടിച്ചു നിൽക്കാനുള്ള പ്രതിരോധശേഷി മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നു.

ഏകദേശം ഒരു വർഷത്തെ പ്രാരംഭ ഇൻകുബേഷൻ കാലയളവിനുശേഷം വികസിപ്പിച്ച സൈറ്റുകൾ മൂന്നാമത്തെയും നാലാമത്തെയും വർഷങ്ങളിൽ പാരിലെ ജീവജാലങ്ങളുടെ സന്തുലിതാവസ്ഥയെ സ്ഥിരപ്പെടുത്തുന്നു, തുടർന്ന് ജീവിവർഗ്ഗങ്ങളുടെ കാലികമായ ചലനങ്ങൾ, കൂട്ടിച്ചേർക്കലുകൾ,വിട്ടുപേ ാകൽ, തീറ്റ, വേട്ടയാടൽ എന്നിവയിലൂടെ മറ്റൊരു 10 വർഷത്തേക്ക് സ്ഥിരമായ ജീവനവുംസാമൂഹികഘടനയുംകൈവരിക്കുന്നു.പരുപരുത്തഎക്കലുംസുസ്ഥിരമായി നിലകൊള്ളുന്ന അടിത്തട്ടും ഉണ്ടെങ്കിൽ പാര് യൂണിറ്റുകൾ കൂടുതൽ കാലം നിലനിൽക്കും. പാര് യൂണിറ്റുകളിൽ നടത്തിയ പഠന പ്രകാരം ചെലവ് ആനുകൂല്യ അനുപാതം 1.4 മുതൽ 1.8 ആണ്, ഇത് സുനിശ്ചിതമായ വിറ്റുവരവും കാര്യക്ഷമമായ വരുമാനവും സൂചിപ്പിക്കുന്നു. 2020ൽ നടത്തിയ പഠനങ്ങൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നത് ഓരോ റീഫ് സൈറ്റിലും ഏകദേശം 25 ലക്ഷം രൂപ മൂല്യമുള്ള നിലവിലുള്ള ജൈവസാന്ദ്രതയും അതുവഴി പ്രതിവർഷം 100 ലക്ഷം രൂപയുടെ വാണിജ്യ മത്സ്യബന്ധനവും ഉണ്ടെന്നാണ്. നിലവിലെ പാര് മാതൃകക്ക് മാറിമാറി പ്രവർത്തിക്കുന്ന 15–25 എഫ്ആർപി ഔട്ട്ബേ ാർഡ് എഞ്ചിൻ ബോട്ടുകൾ നിലനിർത്താനും അമിത നീരൊഴുക്ക് പോലുള്ള പ്രതിക്കൂല സാഹചര്യത്തിൽ ഒരേ സമയം പരമാവധി 10–15 ബോട്ടുകൾ വരെ പ്രവർത്തിക്കാനും കഴിയും. ഇപ്പോഴത്തെ അളവിനും സാന്ദ്രതയ്ക്കും ചെറുകിട മത്സ്യബന്ധന രീതികളിൽ നേരിട്ട് ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന 50 മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾക്കും പരോക്ഷമായി ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന 50 മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾക്കും പിന്തുണ നൽകാൻ കഴിയും.

ഹുക്ക് ആൻഡ് ലൈൻ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾക്ക് മത്സ്യബന്ധനത്തിന്റെ ഗുണനിലവാരം മെച്ചപ്പെടുത്താനായി ഇന്ധനച്ചെലവും, നിരീക്ഷണ സമയവും കുറച്ച് മീൻപിടിത്ത നിരക്ക് വർദ്ധിപ്പിച്ച് അവരുടെ നിക്ഷേപ ചെലവും കുറച്ച് ഓരോ ട്രിപ്പിനും 1200 മുതൽ 4000 രൂപ വരെ വരുമാനം നേടാനും കഴിയുന്നുണ്ട്. ഇത് ഒറ്റക്കൊറ്റക്കുള്ള മത്സ്യബന്ധന പ്രവർത്തനങ്ങൾ സുഗമമാക്കുന്നതോടൊപ്പം കൂട്ട് മത്സ്യബന്ധനത്തിനുള്ള സാധ്യത കുറച്ച് കൂടുതൽ സ്വതന്ത്ര സമ്പാദ്യവും ഉറപ്പാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കുറഞ്ഞ നിക്ഷേപ ചെലവും മനുഷ്യശക്തിയും ഉപയോഗിച്ച് പരമ്പരാഗത മത്സ്യബന്ധന രീതികൾ ഈ പാരുകളിൽ സജീവമായപ്പോൾ ചെറിയ കണ്ണികളുള്ള ഗിൽ വലകൾ, വലയംചെയ്തു മീൻപിടിക്കുന്ന വലകൾ, അമിത മത്സ്യയാനങ്ങൾ എന്നിവയുടെ ഉപഭോഗം കുറയുവാൻ തുടങ്ങി.

'കൃത്രിമ പാര്' ആശയം അങ്ങനെ സമുദ്ര മത്സ്യബന്ധന പരിപാലനത്തിൽ പങ്കാളിത്ത പങ്ക് പുനഃസ്ഥാപിക്കുകയും പരമ്പരാഗത മേഖലയ്ക്കിടയിൽ സുസ്ഥിരതയിലേക്കുള്ള വഴി പുനഃസ്ഥാപിക്കുകയും ചെയ്തു. അംഗീകാരമില്ലാത്ത മീൻപിടുത്ത ഉപകരണങ്ങൾ പങ്കിടുന്നതിലൂടെയും ഉപയോഗിക്കുന്നതിലൂടെയും അല്ലെങ്കിൽ നിരോധനം ഏർപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള സീസണുകളിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നതിലൂടെയോ ഉണ്ടാകുന്ന സംഘർഷങ്ങൾക്കുള്ള പരിഹാര തന്ത്രങ്ങൾ വികസിപ്പിക്കുന്നതിനും ഇത് സഹായിച്ചിട്ടുണ്ട്, അങ്ങനെ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾക്കിടയിൽ സ്വയം അച്ചടക്കത്തിന്റെ വികാരം കൊണ്ടുവരികയും സുസ്ഥിര വികസന ലക്ഷ്യങ്ങൾക്ക് വഴിയൊരുക്കുകയും ചെയ്തു.

പരമ്പരാഗത കരകൗശല മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളെ, പ്രത്യേകിച്ച് ചെറുകിട നിക്ഷേപം കുറഞ്ഞതും ഊർജ്ജത്തെ ആശ്രയിക്കാത്തതുമായ കരകൗശല വസ്തുക്കൾ/ഗിയറുകൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നവരെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നതിനാണ് കൃത്രിമ പാര് ആശയം പൂർണ്ണമായും വികസിപ്പിച്ചെടുത്തത്. തീരദേശ ഉൽപ്പാദനക്ഷമതയ്ക്കായി വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത കൃത്രിമ പാരുകൾ സംസ്ഥാന എം. എഫ്. ആർ. എ അനുസരിച്ച് പരമ്പരാഗത യന്ത്രവൽക്കരിക്കാത്ത മേഖലയുടെ മത്സ്യബന്ധന അധികാരപരിധിയിലാണ്. വിഭവങ്ങൾക്കും മത്സ്യത്തൊഴിലാളി പങ്കാളികൾക്കും രണ്ട് വ്യത്യസ്ത ആനുകൂല്യങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നതിനാണ് ഇത്. (എ) അടുത്തുള്ള തീരങ്ങളിൽ ഉൽപ്പാദനക്ഷമത വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും മത്സ്യ ആവാസവ്യവസ്ഥ മെച്ചപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുക. (ബി) പരമ്പരാഗത മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾക്ക് മെച്ചപ്പെട്ട പ്രവേശനം നൽകുക, അവരുടെ സമ്പദ്വ്യവസ്ഥയും ഉപജീവനമാർഗവും മെച്ചപ്പെടുത്തുക, എഞ്ചിനുകൾ/ ഇന്ധനം, മനുഷ്യശക്തി എന്നിവയുടെ സമ്മർദ്ദം കുറയ്ക്കുക. രണ്ട് പരോക്ഷ നേട്ടങ്ങൾ: (എ) സമുദ്ര അടിത്തട്ട് ചൂഷണം/ആവാസവ്യവസ്ഥക്ക് കേടുപാടുകൾ വരുത്തുന്ന മീൻപിടുത്ത ഉപകരണങ്ങൾ ഒഴിവാക്കുക, സംഘർഷങ്ങൾ കുറയ്ക്കുകയും, തീവ്രമായി യന്ത്രവൽക്കരിച്ച ഉപകരണങ്ങളുടെ ചൂഷണത്തിന് ഇരയാകുന്ന മൃദുവായതും എക്കൽ നിറഞ്ഞതുമായ സമതല പ്രദേശങ്ങൾ കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുക. (ബി) നീണ്ട ലൈനുകൾ, ഹുക്കുകളും ലൈനുകളും, ഡ്രിഫ്റ്റ് ഗിൽ വലകളും പ്രോത്സാഹിപ്പിച്ചുകൊണ്ട് സുസ്ഥിര മത്സ്യബന്ധന രീതികൾ വർദ്ധിപ്പിക്കുക.

ഈ ദിശയിലുള്ള നിരന്തരമായ മത്സ്യത്തൊഴിലാളി പങ്കാളിത്തത്തിലൂടെയും പരിപാലന ശ്രമങ്ങളിലൂടെയും, ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ പുനരുദ്ധാരണം ഉറപ്പാക്കുന്നത് വഴി എസ്. ഡി. ജിയുടെ സംരക്ഷണ ലക്ഷ്യങ്ങൾ നിറവേറ്റുവാൻ വരും വർഷങ്ങളിൽ തീരദേശ ഉൽപാദനക്ഷമതയിൽ വലിയ മാറ്റം വരുത്താൻ കഴിയും

ഏകദേശം 250 റീഫ് മൊഡ്യൂളുകൾ അടങ്ങുന്ന ഒരു പാരിന് ഏകദേശം 1700 ചതുരശ്ര കിലോമീറ്റർ ഉപരിതല വിസ്തീർണ്ണവും 400 ക്യൂബിക് മീറ്റർ വ്യാപ്തവും ഉണ്ടാകുന്നതാണ്. അടുത്തുള്ള തുറമുഖത്ത് നിന്നുള്ള ദൂരം, തൊഴിൽ, ഗതാഗത ചെലവുകൾ എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ച് ഈ മേഖലയുടെ മൂല്യം 35–40 ലക്ഷം രൂപ

വരെ ആകാം.നന്നായി വിന്യസിച്ച സൈറ്റിന് വർഷം മുഴുവനും 25–30 മത്സ്യബന്ധന ബോട്ടുകളെ പിന്തുണയ്ക്കാനും ശരാശരി 25 ലക്ഷം രൂപ വരുമാനം നേടാനും കഴിയും, കൂടാതെ സൈറ്റുകൾ നാലാം വർഷം മുതൽ നന്നായി കൈകാര്യം ചെയ്താൽ, വരുമാനം 100 ലക്ഷം വരെ പോകാം.

| | |
|---|---|
| 1. ജൈവ സാന്ദ്രതയിലെ വർദ്ധനവ് | ★ ഒരു പാരിൽ നിന്നും 10–25 ടൺ<br>★ അടിത്തട്ട് മത്സ്യ സാന്ദ്രതയിൽ 10 മടങ്ങ് വർദ്ധനവ്<br>★ ഉപരിജല, മധ്യജല മത്സ്യങ്ങളിൽ 25 മടങ്ങ് വർദ്ധനവ്<br>★ പാര് മേഖലയിലെ വാർഷിക ജൈവസാന്ദ്രത പ്രവാഹത്തിൽ 300 മടങ്ങ് വർദ്ധനവ് |
| 2. മീൻ ലഭ്യതയിലെ വർദ്ധനവ് | ★ 5–25 സഴ/ മി. സ്കിർ<br>★ മീൻ ലഭ്യതയിൽ 2 –3 മടങ്ങ് വർദ്ധനവ്<br>★ പ്രതിവർഷം 25 ലക്ഷം രൂപയുടെ മീൻപിടുത്തം<br>★ സാമ്പത്തിക മൂല്യമുള്ളതും പാരിസ്ഥിതികമായി അനുയോജ്യവുമായ സീറാൻജിംഗിനുള്ള സാദ്ധ്യത |
| 3. വരുമാന വർദ്ധനവ് | ★ ഹുക്ക് ആൻഡ് ലൈൻ മത്സ്യബന്ധനത്തിൽ നിന്ന് 70% വരുമാന വർദ്ധനവ് റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെടുന്നു<br>★ വിനോദസഞ്ചാരം, സ്കൂബ ഡൈവിംഗ് തുടങ്ങിയ അധിക ഉപജീവന അവസരങ്ങൾ ഉറപ്പാക്കുന്നു |
| 4. ഇന്ധനത്തിലും തൊഴിൽ ചെലവിലും നിന്നുള്ള ലാഭം | ★ ഇന്ധനച്ചെലവിൽ 30% കുറവ് |
| 5. പരിസ്ഥിതി ആനുകൂല്യങ്ങൾ | ★ പവിഴപ്പുറ്റുകൾ പുനഃസ്ഥാപിക്കൽ<br>★ കൃത്രിമ പാരുകളിന്മേൽ പ്രകൃതിദത്ത പവിഴപ്പുറ്റുകളുടെ കൂടിച്ചേരൽ<br>★ ജൈവവൈവിധ്യ വർദ്ധനവ്<br>★ ദ്വീപുകളുടെ സ്ഥിരതയും പുനർനിർമ്മാണവും<br>★ തരംഗോർജ്ജത്തിന്റെ ശക്തി കുറക്കുന്നതുവഴി തീരപ്രദേശത്തെ മണ്ണൊലിപ്പ് തടയുന്നു |

| | |
|---|---|
| 6. സാമൂഹിക ആനുകൂല്യങ്ങൾ | ★ പങ്കാളിത്ത സമീപനവും സഹ-പരിപാലന രീതികളും പാരുകളിലുള്ള ഉടമസ്ഥാവകാശം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കും<br>★ ചെറുകിട, കരകൗശല മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളെ അവരുടെ വരുമാനവും ഉപജീവനവും മെച്ചപ്പെടുത്തി ശാക്തീകരിക്കുക<br>★ റീഫ് സൈറ്റുകളിൽ ബോട്ടം ട്രോളിംഗ് തടയുക |

ഇന്ധന ഉപഭോഗവും ചെലവും കുറയ്ക്കുകയും അതുവഴി വാതക ബഹിർഗമനം കുറയ്ക്കുകയും മെച്ചപ്പെട്ട കാർബൺ ഫൂട്ട് പ്രിന്റ് നേട്ടങ്ങൾ, നിരീക്ഷണ സമയം കുറയ്ക്കൽ, സാമൂഹിക ജീവിതത്തിന് സമയം ലാഭിക്കൽ എന്നിവയാണ് മൊത്തത്തിലുള്ള അനന്തരഫലങ്ങൾ. പരിപാലനത്തിലെ ഐക്യം കൂടുതൽ സംയോജനവും സാമൂഹിക ബന്ധവും തുല്യമായ പങ്കിടലും ഗ്രാമീണ തലത്തിൽ സൃഷ്ടിക്കുന്നു.

## നിർദ്ദേശിച്ച വായന / Suggested reading

Ajemian, M. J., Wetz, J. J., Shipley-Lozano, B., Shively, J. D., Stunz, G. W. 2015. An Analysis of Artificial Reef Fish Community Structure along the Northwestern Gulf of Mexico Shelf: Potential Impacts of "Rigs-to-Reefs" Programs. *PLoS ONE*, 10(5): e0126354.

Alevizon, W.S. & Gorham, J.C. 1989. Effects Of Artificial Reef Deployment on Nearby Resident Fishes. Bull.Mar.Sci.44:646-661.

Ambrose, R.F. & Swarbrick S.L.1989. Comparison of fish assemblages on artificial and natural reefs of the coast of Southern California. Bull.mar.sci.44:718-733.

Ambrose, R.F. 1994. Mitigating the effects of a coastal power plant on a kelp forest community: rationale and requirements for an artificial reef. Bull. Mar.Sci.55:694-708.

Ardizzone, G. D., M. F. Gravina, and A. Belluscio. "Temporal development of Epibenthic communities on artificial reefs in the central Mediterranean Sea." Bulletinof Marine Science. 44(2): 1989. 592-608.

Beserra Azevedo F.B., Carloni G.G., Vercosa Carvalheira L. 2006. Colonization of benthic organisms of different artificial substratum in Ilha Grande Bay, Rio de Janeiro, Brazil. Braz. Arch. Biol. Tech., 49(2): 263-275.

Birkland, Charles. Ed. Life and Death of Coral Reefs. New York, N.Y.; International Thomson Publishing. 1997.

Bohnsack, J.A. & Talbot, F.H. 1980. Species-packing by reef fishes on Australian and Caribbean reefs: an experimental approach. Bull. Mar.Sci.30:710-723.

Bohnsack, J.A. 1989. Are High Densities of Fishes at Artificial Reefs the Result of Habitat Limitation or Behavioural Preference? Bull. Mar.Sci.44:631-645.

Bohnsack, James A., Douglas E. Harper, David B McClellan, and Mark Hulsbeck. "Effects of Reef Size on Colonization and Assemblage Structure of Fishes at Artificial Reefsoff Southeastern Florida, USA". Bulletin of Marine Science. 55(2-3). 1994. 796-823.

Bortone, Stephen A., Tony Martin, and Charles M. Bundrick. "Factors affecting Fish Assemblages Development on a Modular Artificial Reef in a Northern Gulf of Mexico Estuary." Bulletin of Marine Science. 55(2-3): 1994. 319-332.

Caddy F.J. 2011. How artificial reefs could reduce the impacts of bottlenecks in reef productivity within natural fractal habitats. Page. 45-64, in: Bortone S., Pereira BrandiniF., Fabi G., Otake S. (eds.). Artificial reefs in fisheries management. CRC Pr I Llc.

Carr M.H. & Hixon M.A. 1995. Predation effects on early post-settlement survivorship of coral-reef fishes. Mar.Ecol. Prog.Seri.124:31-42.

Chou, L.M. Artificial reefs of Southeast Asia- Do they enhance or degrade the marine environment. Netherlands: Kluwer Academic Publishers. 1997.

Coll, J., J. Moranta, O. Renones, A. Garcia-Rubies, and I. Moreno. "Influence of substrate and deployment time on fish assemblages on an artificial reef at Formentera Island." Hydrobiologia. 385: 1998. 139-152.

Culter, James K., and Cliff Truitt, D.Eng. Artificial Reef Construction as a Soft Bottom Habitat Restoration Tool. Mote Marine Laboratory Technicial Report Number 530. 30 June, 1997.

Darwin, Charles. The Structure and Distribution of Coral Reefs. Los Angeles, CA: University of California press. 1962.

Deitsch, Jeremy Stafford. Reef. San Francisco, CA: Sierra Club Books. 1991. DeMartini, E.E., Roberts, D.A., Anderson, T.W. 1989. Contrasting Patterns of Fish Density and Abundanceat an Artificial Rock Reef and A Cobble-Bottom Kelp Forest. Bull.Mar.Sci.44:881-892.

Dubinsky, Z. Ed. Coral Reefs. Amsterdam, NY: Elsevier, 1990.

Fabi, G., Scarcella, G., Spagnolo, A., Bortone, S. A., Charbonnel, E., Goutayer, J. J., Haddad, N., Lök, A., and Trommelen, M. 2015. Practical guidelines for the use of artificial reefs in the Mediterranean and the Black Sea. General Fisheries Commission for the Mediterranean, 96: 1-74.

Gaarder, T. and Gran, H.H. 1927 Rapp.Et.Proc.Verb.Cons.Internat. Explor.Mer.No: 42,48pp. Garrison, Tom. Oceanography. Pacific Grove, CA: Brook/ Cole*Wadsworth. 1998.

Harlin M.M., Lindbergh J.M. 1977. Selection of substrata by seaweeds: optimal surface relief. Mar. Biol., 40: 33-40.

Hixon M.A., Brostoff W.N. 1985. Substrate characteristics, fish grazing, and epibenthic assemblages off Hawaii. Bull. Mar. Sci., 37: 200-213.

Hixon, M. & Beets, J. 1989. Shelter characteristics and Caribbean fish assemblages: experiments with artificial reefs. Bull. Mar. Sci., 44: 666-680.

Hixon, M. & Beets, J. 1993. Predation, Prey Refuges, and the Structure of Coral-Reef Fish Assemblages. Ecol.Monogr.63:77-101.

Jaap, Walter C. "Coral Reef Restoration." Ecological Engineering.15, 2000. 345-364.

Jensen, A. 2002. Artificial reefs of Europe: Perspective and future. ICES. Journal of Marine Science. 59: S3-S13.

Levinton, Jefferies S. Marine Ecology. Englewood Cliffs, CA: Prentice-Hall Inc. 1982.

Lindberg W.J., Seaman W.Jr. (eds.). 2011. Guidelines and management practices for artificial reef siting, use, construction, and anchoring in Southeast Florida. Florida Department of Environmental Protection. Miami, FL. xi + 150 pp.

Margalef, R., 1951. Diversidad de especies en lascomunidales naturales. *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 9: 5-27.

Molles, M.C. 1978. Fish species Diversity on Model and Natural Reef Patches: Experimental Insular Biogeography. Ecol.Monogr.48:289-305.

Mullin, J.B. and Riley 1955: Analyt.Chem. Acta.12,162-176.

Nakamura, Makoto. "Evolution of Artificial Reef concepts in Japan." Bulletin of Marine Science. 37(1): 1985. 271-278.

Nybakken, James W. Marine Biology: An Ecological Approach. New York, NY: Harper &Row. 1982.

Odum, W. A. 1970. Insidious alternation of the estuarine environment. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 99 (4): 836-847.

Odum, Howard T. Eugene P. Odum. "Trophic Structure and Productivity of a Windward Coral Reef Community on Eniwetok Atoll." Ecological Monographs. Vol. 25, July, 1955.

Pickering, Helen., and David Whitmarsh. "Artificial reefs and fisheries exploitation: a review of the attraction versus production' debate, the influence of design and it's significance for policy." Fisheries Research. 31, 1997. 39-59.

Pickering, H., D. Whitmarsh, and A. Jensen. "Artificial Reefs as a tool to aid Rehabilitation of Coastal Ecosystems: Investigating the potential." Marine Pollution Bulletin. Vol. 37, 1998. 505-514.

Pielou, E. C., 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. Theor. Biol*, 13: 131-144.

Polovina J.J., Sakai I. 1989. Impacts of artificial reefs on fisheries production in Shimamaki, Japan. Bull. Mar. Sci., 44: 997-1003.

Polovina J.J. 1991. Fisheries applications and biological impacts of artificial reefs. Pages 153-176, in: Seaman W.Jr., Sprague L.M. (eds.). Artificial habitats for marine and freshwater fisheries. Academic Press Inc., San Diego, California.

Pratt, James R. "Artificial habitat and Ecosystem restoration managing for the future." Bulletin of Marine Science. 55(2-3): 1994. 268-275.

Ruttanagosrigit and Boyd, C.E,1989. World Aquaculture Soc; 20:170-172.

Sanders, R.M. Jr., C.R. Chandler, and A.M. Landry Jr. "Hydrological, diet and lunar factors affecting fishes on Artificial Reefs off Panama City, Florida." Bulletin of Marine Science. 37: 1985. 318-327.

Sasikumar, G., Rohit, P., Nagaraja, D., Lingappa, Naik, R.A. 2006. Fish aggregating devices used for cephalopod fishery along the Karnataka coast. Mar. Fish. Inf. Serv. (Tech. & Ext. Ser.), 189: 9-13.

Sasikumar, G., Mohamed, K.S., Rohit, P. and Sampathkumar, G. 2015. Policy guidance on cuttlefish fishery using Fish Aggregating Devices. CMFRI Mar. Fish. Policy Ser., 1: 56 p.

Seaman, W., Buckley, R.M. & Polovina, J.J. 1989. Advances In Knowledge and Priorities for Research, Technology and Management Related to Artificial Aquatic Habitats. Bull. Mar. Sci., 44: 527-532.

Seaman, W. & Sprague, L.M. 1991. Artificial Habitats for Marine and Freshwater Fisheries. Academic Press, San Diego, C.A.

Seaman, William Jr. Ph. D. Artificial Reef Evaluation. Boca Raton, FL: CRC Press. 2000.

Shannon, C.E. and Weaver, W. 1949. *The mathematical theory of communication* Urbana: University of Illinois Press. 97p.

Simard F. 1997. Socio-economic aspects of artificial reefs in Japan. Pages 233-240, in: Jensen A.C. (ed.). European Artificial Reef Research - Proceedings of the 1st EARNN Conference. Ancona, Italy, 26-30 March 1996. Oceanography Centre, Southampton, UK.

Simmonds, J., and MacLennan, D. 2005. Fisheries acoustics: Theory and practice (2nd ed.) (pp. 39–297). D.N. Fish and Fisheries Series, Blackwell Publishing.

Strickland, J.D.H Parsons, T.R,1968. A practical hand book of sea water analysis. Bull. Fish. Res. Bd. Canada,167,311pp.

Thomas, J.V., Deepu, A.V., Afsal, A.V., Kuriachan, A. and Mustafa. 2010. 'Kolachil' fishing – a destructive fishing method prevails in Kerala waters. MPEDA Newsletter XVIII (5): 8-9.

Vivekanandan, E., Venkatesan, S. and Mohanraj, G. 2006. Service provided by artificial reef off Chennai: a case study. Ind. J. Fish., 53(1): 67-75.

Weisburd, Stefi. "Artificial Reefs" Science News. 26 July, 1986. 59-61.

Wilding,T.A,. 2006. The benthic impacts of the Loch Linnhe Artificial Reef. IN Queiroga, H., Cunha, M.R., Cunha, A., Moreira, M.H., Quintino, V., Rodrigues, A.M., Serôdio, J. and Warwick, R.M. (eds) Marine Biodiversity: Patterns and Processes, Assessment, Threats, Management and Conservation, DOI: 10.1007/s10750-005-1130-4, Hydrobiologia (2006) 555:345-353.

Winkler, L.W., 1888.Ber. Dts.Ch. Chem.Ges.,21,2843.

Wood, Rachel. Reef Evolution. Oxford, England: Oxford University Press, 1999.

Yuan, X., Jiang, Y., Zhang, H., Jin, Y., Ling, J. 2021. Quantitative assessment of fish assemblages on artificial reefs using acoustic and conventional netting methods, in Xiangshan Bay, Zhejiang Province, China. *J Appl Ichthyol*., 37:389–399.

### റിപ്പോർട്ടുകൾ / Reports

APHA. Standard methods for the examination of water and waste water. American PublicHealth Association, Washington D.C.

Basal Convention, 2002. Technical Guidelines for the Environmentally Sound Management of the Full and Partial Dismantling of Ships.

FAO Soil bulletin. No: 10, 1976. Physical and Chemical methods of soil and water analysis. FAO pp275.

FAO, 2015. Fish Aggregating Device (FAD). http://www.fao.org/fishery/equipment/fad/en.

Jensen, A. 1998. Final report of the EARRN, European Artificial Reef Network AIR3-CT94-2144. Reports to DGXIV of the European Commission, SUDO/TEC/98/10. Southampton Oceanography Centre.33p.

Jensen, A., Collins, K.J. & Lockwood A.P.M (eds) 2000.Artificial reefs in European seas. Kluwer.508pp.

Kizhakudan J.K, 2019: Project Report -IFAD-PTSLP,2019.

Lina Kliucininkaite & Kai Ahrendt. 2011. Modelling Different Artificial Reefs in The Coastline of Probstei – Report from RADOST No.5 journal series.

London Convention 2009. Methodological guidelines for Artificial Reefs Placements. OSPAR, 1998. Decision 98/3 on the disposal of disused offshore installations.

OSPAR Commission. 1999. OSPAR Guidelines on Artificial Reefs in relation to Living Marine Resources. OSPAR 99/15/1-E, Annex 6. http://www.ospar.org.

OSPAR Commission. 2009. Assessment of construction or placement of artificial reefs. London: Biodiversity Series, publ. no. 438/2009. 27 pp.

Puget Sound Estuary Program [PSEP]. 1987. Recommended Protocols for Sampling and Analyzing Subtidal Benthic Macroinvertebrate Assemblages in Puget Sound: Final Report. Prepared by Tetra Tech, Inc. for U. S. Environmental Protection Agency Region 10, Office of Puget Sound. 10.5.

Puget Sound Estuary Program [PSEP]. 1996a. Recommended Guidelines for Sampling Marine Sediment, Water Column, and Tissue in Puget Sound. Prepared by Tetra Tech, Inc. for U. S. Environmental Protection Agency Region 10, Office of Puget Sound.

### വെബ് ലിങ്കുകൾ / Weblinks

Coral Reef Research Institute: http://www.sbg.ac.at/ipk/avstudio/pierofun/crri/bleech.html

Causes of reef damage: http://www.reefbase.org/noframet/aqquizb.htm

Reef threats: http://www.coral.org/Threats.html

http://www.cgiar.org/iclarm/resprg/reefbase/

Reef Ball Artificial Reef Index Page: http://www.reefball.org/

http://reefball.org/faq.htm

Standard Operating Protocol for Artificial Reef Construction: http://www.dcnr.state.al.us/MR/protocol.htm

Artificial Reef Photo Contest Winners

: http://www.tpwd.state.tx.us/fish/reef/photo/index2.htm

Coralcay photo gallery: http://www.coralcay.org/photos/index.html

Artificial Reef: http://www.saues.co.za/fARTIF.htm

Malaysia Reef Ball Artificial Reef Project: http://www.artificialreefs.org/malaysia.htm

Jamaica Reef Project: http://www.orf.via.at/modern.times/beitrag.phtml?t=1&m=8&y=97&nr=1

http://www.cgiar.org/iclarm/resprg/reefbase

Curtin Artificial Reef – Australia: http://www.ozemail.com.au/~petendan/curtin.html

shipwrecks in Australia: http://www.ion.com.au/~stevel/

http://www.ion.com.au/~stevel/curtin.htm

Artificial Reef Program – Florida: http://www.co.palm-beach.fl.us/cnty/reef/index.htm

http://www.co.palm-beach.fl.us/cnty/reef/cool_pic.htm

Artificial Reefs Program – Hong-Kong: http://info.gov.hk/afd/fish/art.htm

http://www.ermhk.com/fishery.htm

Miami-Dade Artificial Reef Sites: http://www.metro-dade.com/derm/artificial_reef_list.htm

Pinellas County Artificial Reefs Guide: http://utility.co.pinellas.fl.us/reef.html

http://136.174.187.14/bcc/reef/informat.htm

Artificial Reef Project (drowning of a battle ship): http://www.extasea.com/reef.html

http://www.ncfisheries.net/newkids/sinking.htm

http://www.diversion2.com/shipwrecks.html

Red Reef Park Artificial Reef: http://www.cpeboca.com/redreef.htm

Artificial Reef - Gulf Coast of Texas: http://www.arco.com/Corporate/ehs/water/reef.htm

BBC-sites: http://www.bbc.co.uk/tw/previous/tw941028.shtml

http://www.bbc.co.uk/tw/previous/tw970402.shtml

http://www.bbc.co.uk/tw/previous/tw970122.shtml

## അനുബന്ധം 1/Annexure 1

**കേന്ദ്ര സമുദ്ര മത്സ്യ ഗവേഷണ സ്ഥാപനം**
**ICAR-CENTRAL MARINE FISHERIES RESEARCH INSTITUTE**
**മദ്രാസ് റീജിയണൽ സ്റ്റേഷൻ/MADRAS REGIONAL STATION**

**കൃത്രിമ പാരുകൾ: പൂർവ്വ വിന്യാസ ബെഞ്ച്മാർക്ക് സർവേ/ Artificial Reefs: Pre-installation benchmark survey**

ജില്ല/District:____________________________

ഗ്രാമം/Village______________________________

ഫോം നമ്പർ/Form No. __________________________

തീയതി /Date________________________________

### A. വ്യക്തിഗത വിശദാംശങ്ങൾ/ Personal details

| | |
|---|---|
| പേര്/Name | |
| പൂർണ്ണ വിലാസം/Full postal address | |
| ഫോൺ നമ്പർ/Phone number | |
| വയസ്/Age | |
| വിദ്യാഭ്യാസം/Education<br>(tick whichever is applicable) | വിദ്യാഭ്യാസമില്ല/Not educated<br>പ്രൈമറി ക്ലാസുകൾ/Primary classes<br>S.S.L.C. ലെവൽ/S.S.L.C. level<br>H.S.C ലെവൽ /H.S.C level<br>ബിരുദം/Graduate<br>ബിരുദാനന്തര ബിരുദം/Post-graduate<br>മറ്റുള്ളവ (വ്യക്തമാക്കുക)/Others (Specify) |
| മത്സ്യബന്ധന പശ്ചാത്തലം/Fishing background | കുടുംബപരമായി/Family profession അതെ/ YES/ അല്ല/ NO<br>സജീവ മത്സ്യത്തൊഴിലാളി/Active fisher<br>അതെ/ YES/ അല്ല/ NO<br>അനുഭവം (വർഷം)/Experience (in years) |

**B. മത്സ്യബന്ധന സവിശേഷതകൾ /Fishery characteristics**

| | |
|---|---|
| മത്സ്യബന്ധനത്തിന്റെ മുഖ്യ സീസൺ /Peak season of fishing | |
| മത്സ്യബന്ധന രീതി /Types of fishing | |
| മത്സ്യബന്ധന പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സമയം /Time of fishing operations | |
| തീരത്ത് നിന്ന് മത്സ്യബന്ധന സ്ഥലങ്ങളുടെ ദൂരം (കി. മീ.)/Distance of fishing grounds (km) from shore | |
| മത്സ്യബന്ധന പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ആഴം /Depth of fishing operations | |
| ഒരു മാസത്തിലെ മത്സ്യബന്ധന ദിവസങ്ങളുടെ ശരാശരി എണ്ണം /Average number of fishing days in a month | |
| പ്രതിദിന യാത്രകളുടെ/വലയിടലുകളുടെ എണ്ണം Number of trips/hauls per day | |
| യാത്രകളുടെ/ വല വലിക്കുന്നതിന്റെ ദൈർഘ്യം (മണിക്കൂർ)/Duration of trips/hauls (h) | |
| പ്രതിദിനം യഥാർത്ഥ മത്സ്യബന്ധന സമയം/Actual fishing hours per day | |
| പ്രധാന മത്സ്യബന്ധന അവധിദിനങ്ങൾ/സീസൺ ഇടവേളകൾ/ Major fishing holidays/season breaks | |
| ലോഗ്ബുക്ക് സൂക്ഷിക്കൽ /Logbook maintenance | |
| ജിപിഎസ് വിശദാംശങ്ങൾ?/GPS used? | |
| മറ്റെന്തെങ്കിലും സാങ്കേതികവിദ്യ ഉപയോഗിച്ചിട്ടുണ്ടോ?/Any other technologies used? | |
| അയൽ ഗ്രാമ സഹകരണം/സംഘർഷം Neighbouring village co-operation/conflict | |

| | |
|---|---|
| പ്രധാന മത്സ്യബന്ധന അവധിദിനങ്ങൾ/സീസൺ ഇടവേളകൾ/ Major fishing holidays/season breaks | |
| ലോഗ്ബുക്ക് സൂക്ഷിക്കൽ /Logbook maintenance | |
| ജിപിഎസ് വിശദാംശങ്ങൾ?/GPS used? | |
| മറ്റെന്തെങ്കിലും സാങ്കേതികവിദ്യ ഉപയോഗിച്ചിട്ടുണ്ടോ?/Any other technologies used? | |
| അയൽ ഗ്രാമ സഹകരണം/സംഘർഷം Neighbouring village co-operation/conflict | |

**C.** വിഭവ സവിശേഷതകൾ/ **Resource characteristics**

| | |
|---|---|
| ലക്ഷ്യമിടുന്ന പ്രധാന മത്സ്യ ഇനങ്ങൾ /Major species targeted | |
| മത്സ്യബന്ധനത്തിൽ സാധാരണമായ മറ്റ് ഇനങ്ങൾ/ Other species common in fishery | |
| സീസണൽ സ്പീഷീസുകൾ (ഏത് സീസണാണെന്ന് പരാമർശിക്കുക)/ Seasonal species (mention which season) | |
| ചെറുമത്സ്യ സമൃദ്ധി (ഇനങ്ങളും സീസണും വ്യക്തമാക്കുക)/Juvenile abundance (name the species and season) | |
| അപ്രത്യക്ഷമായതോ അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നതോ ആയ ഇനങ്ങൾ/ Disappeared or disappearing species | |
| പുതിയ സ്പീഷീസുകളുടെ സാന്നിധ്യം അല്ലെങ്കിൽ ആധിപത്യം/ New species occurrence or dominance | |

| | |
|---|---|
| സാധാരണ സ്പീഷീസുകളുടെ വലിപ്പത്തിൽ ഉണ്ടായ മാറ്റം/ Change in size of common species | |

**D.** സാമ്പത്തിക സൂചകങ്ങൾ/ **Economic indicators**

| | |
|---|---|
| ഗ്രാമത്തിലെ ബോട്ടുകളുടെ എണ്ണം/Number of boats in village | |
| ഗ്രാമത്തിലെ സജീവ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളുടെ എണ്ണം/ Number of active fishermen in village | |
| ബോട്ട് ഉടമ/ഓഹരി ഉടമ/തൊഴിലാളി/Boat owner/shareholder/labourer | |
| ബോട്ടിന്റെ നീളം (അടി)/ Boat length (ft) | |
| എഞ്ചിൻ (എച്ച്പി)/Engine (hp) | |
| ഉപയോഗിക്കുന്ന ഗിയറുകളുടെ തരങ്ങൾ/Types of gears used | |
| പരമാവധി മത്സ്യം പിടിക്കുന്ന ഗിയറുകൾ /Gears which give maximum catch | |

**E.** പ്രവർത്തന ചെലവുകൾ/**Operational costs**

| | |
|---|---|
| ജീവനക്കാരുടെ എണ്ണം (തൊഴിലാളികളുടെ എണ്ണം)/ Crew size (No of labourers) | |
| തൊഴിലും ഉടമസ്ഥന്റെ വിഹിതവും (%) / Labour and owner share (%) | |
| പ്രതിദിനം മൊത്തം തൊഴിൽ ചെലവ് (Rs)/Total labour cost per day (Rs) | |
| ന്ധനച്ചെലവ് (Rs)/Fuel expenditure (Rs) | |
| അറ്റകുറ്റപ്പണി ചാർജുകൾ (Rs)/Maintenance charges (Rs) | |

| | |
|---|---|
| ഐസ് വില (Rs)/Ice cost (Rs) | |
| ഇരമത്സ്യത്തിന്റെ വില / Bait cost (Rs) | |
| ട്രാക്ടറിന്റെ വില (Rs)/ Tractor cost (Rs) | |
| ബാറ്റ ചാർജുകൾ(Rs)/Bata charges (Rs) | |
| ഭക്ഷണച്ചെലവുകൾ (Rs)/Food charges (Rs) | |
| ഒരു യാത്രയ്ക്കുള്ള മൊത്തം ചെലവ് (Rs)/Total expenditure per trip (Rs) | |
| പ്രതിദിന മീൻ പിടിപ്പ് (kg)/Catch per day (kg) | |
| ഓരോ യാത്രയുടേയും പിടിച്ച മീനിന്റെയും മൊത്തം മൂല്യം/ഓരോ യാത്രയുടേയും മൊത്തം വരുമാനം (Rs)/ Total value of the catch per trip/Gross income per trip (Rs) | |
| ഓരോ യാത്രയ്ക്കും ഉള്ള മൊത്തം വരുമാനം (Rs)/Net income per trip (Rs) | |

**F.** നിശ്ചിത ചെലവ്/**Fixed costs**

| | |
|---|---|
| ബോട്ട് വാങ്ങിയ വർഷം /Year of purchase of boat | |
| ബോട്ടിന്റെ വാങ്ങൽ വില (Rs.)/ Purchase price of boat (Rs.) | |
| ആയുസ്സ് (വർഷങ്ങൾ)/Life span (years) | |
| ഉപയോഗിച്ച ഗിയറുകൾ/Gears used | |

| | |
|---|---|
| ഗിയറിന്റെ വാങ്ങൽ വില/ നിർമ്മാണ ചെലവ് (Rs)/Purchase price/fabrication charge of gear (Rs) | |
| ആയുസ്സ് (വർഷങ്ങൾ)/Life span (years) | |
| എഞ്ചിൻ ചെലവ് (Rs)/Cost of engine (Rs) | |
| ആയുസ്സ് (വർഷങ്ങൾ)/Life span (years) | |
| സബ്സിഡി (ഉണ്ടെങ്കിൽ) /Subsidy (if any) | |
| ബോട്ടിലും നെറ്റിലും പ്രതിവർഷം മൊത്തം നിക്ഷേപം (Rs)/ Total investment on boat and net per year (Rs) | |
| വാർഷിക വരുമാനം (Rs)/Annual income (Rs) | |
| മത്സ്യബന്ധനത്തിൻ്റെ ക്രമം /Regularity of fishing | |

**G.** വിപണന സവിശേഷതകൾ/ **Marketing characteristics**

| | |
|---|---|
| പ്രധാന വിപണി (കൾ)/Major market(s) | |
| വിപണി ഘടന /Market structure | |
| കിലോഗ്രാമിന് ശരാശരി വില (Rs) (ഇനം തിരിച്ചുള്ള)/Average price per kg (Rs) (species-wise) | |
| ആവശ്യ-വിതരണ പൊരുത്തക്കേട്/Demand-supply mismatch | |
| വിപണന ചെലവ് (Rs)/Marketing cost (Rs) | |

| | |
|---|---|
| വില വ്യാപനം (%)/Price spread (%) | |
| ഇടനിലക്കാരുടെ ഇടപെടൽ /Middlemen's involvement | |
| പണം നൽകാനുള്ള ഉപഭോക്താവിന്റെ സന്നദ്ധത / Consumer's willingness to pay | |

**H. സാമ്പത്തിക വശങ്ങൾ/Financial aspects**

| | |
|---|---|
| आय स्रोत/Source(s) of income | |
| വായ്പയുടെ പ്രധാന ഉറവിടം/Major source for loans | |
| പലിശ ഭാരം/Burden of interest | |
| ഭാവിയിലേക്കുള്ള സമ്പാദ്യം /Saving for future | |
| സമ്പാദ്യം/Saving with | ബാങ്ക്/Bank<br>പോസ്റ്റ് ഓഫീസ്/Post Office<br>സഹകരണ സ്ഥാപനം/Co-operatives<br>മറ്റുള്ളവ (വ്യക്തമാക്കുക)/Other (specify) |
| കടബാധ്യത /Indebtedness | |
| സഹകരണ സംഘങ്ങളിൽ അംഗത്വം?/Membership in co-operative societies? | |

**I. സാമൂഹിക വശങ്ങൾ /Social aspects**

| | |
|---|---|
| സാമൂഹിക പദവി /Societal status | |
| കുടുംബത്തിന്റെ വലിപ്പം / Family size | |
| ലിംഗ അസമത്വം (മത്സ്യത്തൊഴിലാളി വനിത പദവി)/Gender disparity (Fisher women status) | |
| വിപണന/വരുമാനത്തിൽ സ്ത്രീകളുടെ പങ്കാളിത്തം / Women's involvement in marketing/earning | |

| | |
|---|---|
| കുട്ടികളുടെ വിദ്യാഭ്യാസം /Children's Education | |
| ആരോഗ്യസ്ഥിതി /Health status | |
| ഉപജീവന നിലവാരം /Livelihood status | |
| പ്രധാന തൊഴിൽ (സ്വയം, കുടുംബാംഗങ്ങൾ)/Major occupation (self & family members) | |
| വരുമാനം മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനുള്ള അനുബന്ധ പ്രവർത്തനങ്ങൾ/ Allied activities for improving income | |

**J. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം/ Climate change**

| | |
|---|---|
| സമീപകാല പാരിസ്ഥിതിക മാറ്റങ്ങൾ/ Recent environmental changes | |
| കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തെക്കുറിച്ചുള്ള ബോധവൽക്കരണം/ Awareness on climate change | |
| കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം മത്സ്യബന്ധനത്തിൽ ചെലുത്തുന്ന സ്വാധീനം/ Impact of climate change felt in the fishery | |
| ഏതെങ്കിലും പൊരുത്തപ്പെൽ അല്ലെങ്കിൽ ലഘൂകരണ പ്രവർത്തനങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള അറിവ്/ Knowledge of any adaptation or mitigation activities | |

**K. കൃത്രിമ പാര് / Artificial reefs**

| | |
|---|---|
| കൃത്രിമ പാരുകളെക്കുറിച്ച് ബോധവൽക്കരണം / Awareness on artificial reefs | |
| ഇവിടെയോ മറ്റേതെങ്കിലും അയൽ ഗ്രാമത്തിലോ കൃത്രിമ | |

| | |
|---|---|
| പാരുകൾ നേരത്തെ സ്ഥാപിച്ചിട്ടുണ്ടോ /Have artificial reefs been installed earlier in this or any neighbouring village | |
| കൃത്രിമ പാരുകളുടെ നിരീക്ഷിക്കപ്പെട്ട സ്വാധീനം/ Impact of artificial reefs observed | |
| കൃത്രിമ പാരുകളെക്കുറിച്ചുള്ള തദ്ദേശീയ സാങ്കേതിക അറിവ് / ITKs on artificial reefs | |
| കൃത്രിമ പാരുകൾ സ്ഥാപിക്കാൻ നിങ്ങൾ ആഗ്രഹിക്കുന്നുണ്ടോ?/ Do you want artificial reefs to be installed? | |
| സർക്കാർ പിന്തുണയില്ലാതെ ഗ്രാമത്തിന് കൂടുതൽ കൃത്രിമ പാരുകൾ പരിപാലിക്കാനോ വർദ്ധിപ്പിക്കാനോ കഴിയുമെന്ന് നിങ്ങൾ കരുതുന്നുണ്ടോ? Do you think more artificial reefs can be maintained/increased by the village, without government support? | |

**L. സ്ഥാപനപരമായ ഇടപെടലുകൾ / Institutional interventions**

| | |
|---|---|
| ഗ്രാമത്തിൽ സജീവമായ സർക്കാർ ഏജൻസികൾ/ Government agencies active in the village | |
| ഗ്രാമത്തിൽ സജീവമായ സർക്കാരിതര ഏജൻസികൾ/ NGOs active in the village | |
| ഗ്രാമത്തിൽ സജീവമായ സ്വയം സഹായ സംഘങ്ങൾ / SHGs active in the village | |

എന്യൂമറേറ്ററിന്റെ പേര് / Name of enumerator ___________________________________

വിലാസം/Address _________________________________________________________

_________________________________________________________

_________________________________________________________

മൊബൈൽ നമ്പർ/Mobile ______________________________________________________

ഒപ്പ്/ Signature

**അനുബന്ധം 2:**

## തമിഴ്നാട്ടിലെയും കേരളത്തിലെയും കൃത്രിമ പാര് പ്രോഗ്രാമുമായി ബന്ധപ്പെട്ട സ്ഥാപനങ്ങളുടെയും വ്യക്തികളുടെയും സമ്പർക്ക വിവരങ്ങൾ

### ഇതുവരെ പരിചയത്തോടും വൈദഗ്ധ്യത്തോടെയും (100-120 അടി ഒഎഎൽ) 400 ടൺ ജിആർടി കപ്പലുകൾ വിന്യസിച്ചു:

1. K.A. ഷിപ്പിംഗ്, നമ്പർ. 5, അരുണാചലം നഗർ, വെള്ളിമണ്ഡലം, കടലൂർ. ഫോൺ: 9443150706.

2. ആർ. കുമാരൻ, നമ്പർ. 3, കൃഷ്ണ നഗർ, എക്സ്റ്റൻഷൻ ദവാലത് നഗർ, സെമണ്ഡലം, കടലൂർ. ഫോൺ: 9443220309.

3. R.മുകുന്ദൻ, 9/1, ഫ്രണ്ട്സ് നഗർ, സെമണ്ഡലം, കടലൂർ. ഫോൺ: 9443225255

4. R.വേലവൻ, 9/1, ഫ്രണ്ട്സ് നഗർ, സെമണ്ഡലം, കടലൂർ. ഫോൺ: 9443266177.

### പരിചയസമ്പന്നരായ സിവിൽ കരാറുകാർ:

1. ഇജെജെ കൺസ്ട്രക്ഷൻസ്, നമ്പർ. 1, രാഘവേന്ദ്ര സ്ട്രീറ്റ്, യശോധമ്പാൽ നഗർ, തെൻപലനി നഗർ (എക്സ്റ്റൻഷൻ. ) കൊളത്തൂർ P.O., ചെന്നൈ-600.099. ഫോൺ: 9444822390; 9566076211.

2. വേദിയപ്പൻ, മാനേജിങ് പാർട്ണർ, നമ്പർ 6/173-2, ഉത്തുകിനാഥുവലാവ്, ഏരിക്കരൈ, കൽപ്പാരപട്ടി പോസ്റ്റ്, സേലം സൗത്ത് താലൂക്ക്, വേമ്പടിത്തലം, സേലം-637.504. ഫോൺ: 9965877130; 9443770832. ഇ-മെയിൽ: vpmprojects2021@gmail.com

### പരിചയസമ്പന്നരായ സ്കൂബാ മുങ്ങൽ വിദഗ്ദർ:

1. അരവിന്ദ് S.B., ടെമ്പിൾ അഡ്വഞ്ചേഴ്സ്, 9, ആർച്ച് ബിഷപ്പ് ഗാന്ധി സ്ട്രീറ്റ്, ഫസ്റ്റ് റോഡ്, ഇന്ദിരാഗാന്ധിക്ക് എതിർവശത്ത്, കോളാസ് നഗർ, പുതുച്ചേരി-605001. ഫോൺ: 9940219449. ഇ-മെയിൽ: sbaravind10@gmail.com

2. വെങ്കിടേഷ് പി., ഓഷ്യൻ ഡിലൈറ്റ് സ്കൂബ, നമ്പർ 1/191, കാർമൽ നഗർ, കോവളം-63112. തമിഴ്നാട്. ഫോൺ: 9841486218. ഇ-മെയിൽ: venkatsurf5v@gmail.com

3. അക്ബ ഔട്ട്ബാക്ക്, അർജുൻ മോത്ത, നമ്പർ 105, സെക്കൻഡ് സ്ട്രീറ്റ്, തൂത്തുക്കുടി, തമിഴ്നാട്-628003. ഫോൺ: 9894111277.

4. ജഹാൻ, ക്വസ്റ്റ് അഡ്വഞ്ചർ സ്പോർട്സ് അക്കാദമി, ഡൈവ് & സർഫ് സെന്റർ, നമ്പർ 1/1164, ബീച്ച് റോഡ്, പിരപ്പൻവലസായ് വില്ലേജ്, രാമനാഥപുരം, തമിഴ്നാട്-623516. ഫോൺഃ 9820367412; ഇ-മെയിൽ: info@quest-asia.com

**അനുബന്ധം 3**:

## ഇന്ത്യയിലെ തീരദേശ സംസ്ഥാനങ്ങളിലെയും കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശങ്ങളിലെയും മത്സ്യ വകുപ്പ്/ഗവേഷണ-വികസന ഏജൻസികളുമായി ബന്ധപ്പെടാനുള്ള വിശദാംശങ്ങൾ

| | |
|---|---|
| സെക്രട്ടറി,<br>കൃഷി, സഹകരണം, ഫിഷറീസ് വകുപ്പ്,<br>7,<br>സർദാർ ഭവൻ, ആറാം നില,<br>ന്യൂ സചിവാലയ കോംപ്ലക്സ്,<br>ഗുജറാത്ത് ഗവൺമെന്റ്,<br>ഗാന്ധി നഗർ-382.010<br>ഫാക്സ് നമ്പർ 079-23252480<br>ഇ-മെയിൽ : seccpd@gujarat.gov.in | പ്രിൻസിപ്പൽ സെക്രട്ടറി,<br>ഫിഷറീസ് വകുപ്പ്<br>അക്വാകൾച്ചർ,<br>അക്വാറ്റിക് റിസോഴ്സസ്,<br>ഫിഷിംഗ് ഹാർബറുകൾ,<br>പശ്ചിമ ബംഗാൾ സർക്കാർ,<br>റൈറ്റേഴ്സ് ബിൽഡിംഗ്,<br>കൊൽക്കത്ത-700.001<br>ഫാക്സ് നമ്പർ 033-22141346/22143929<br>ഇ-മെയിൽ: secfrig@wb.gov.in |
| സെക്രട്ടറി (ഫിഷറീസ്) കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശമായ ദാമൻ & ദിയു,<br>ദാദ്ര & നഗർ ഹവേലി സെക്രട്ടേറിയറ്റ്,<br>മോട്ടി ദാമൻ-396.220 (ഫാക്സ് നമ്പർ 0260-2230383)<br>(ഇ-മെയിൽ: collector-dnh@nic.in) | സെക്രട്ടറി-കം-കമ്മീഷണർ,<br>ഒഡീഷ സർക്കാർ, ഫിഷറീസ് & എആർ. വകുപ്പ്,<br>ഭുവനേശ്വർ-751.001<br>ഫാക്സ് നമ്പർ 0674-2390681<br>ഇമെയിൽ: itsec@ori.nic.in |
| സെക്രട്ടറി, മഹാരാഷ്ട്ര സർക്കാർ, കൃഷി വകുപ്പ്, മൃഗസംരക്ഷണ ക്ഷീര വികസനം, ഫിഷറീസ്, മന്ത്രാലയ അനക്സ്, മുംബൈ-400.030. ഫാക്സ് നമ്പർ 022-22026139 ഇ-മെയിൽ: sec.adf @maharashtra.gov.in | പ്രിൻസിപ്പൽ സെക്രട്ടറി,<br>ആന്ധ്രാപ്രദേശ് സർക്കാർ,<br>മൃഗസംരക്ഷണ, ക്ഷീര വികസന,<br>ഫിഷറീസ് വകുപ്പ്,<br>എച്ച്-ബ്ലോക്ക്,<br>സെക്രട്ടേറിയറ്റ്,<br>ഹൈദരാബാദ്-500.002<br>ഫാക്സ് നമ്പർ 040-3450279<br>ഇ-മെയിൽ: prlsecy_ahf@ap.gov.in |
| സെക്രട്ടറി (ഫിഷറീസ്) ഗോവ സർക്കാർ,<br>സെക്രട്ടേറിയറ്റ്, പോർവോറം,<br>പനാജി-403.521 (ഗോവ)<br>ഫാക്സ് നമ്പർ 0832-2419687<br>ഇ-മെയിൽ: neeraj.semwal @nic.in | സെക്രട്ടറി,<br>തമിഴ്നാട് സർക്കാർ,<br>മൃഗസംരക്ഷണ,<br>ഫിഷറീസ് വകുപ്പ്,<br>സെക്രട്ടേറിയറ്റ്,<br>ചെന്നൈ-600.009,<br>ഫാക്സ് നമ്പർ 044-25672937<br>ഇ-മെയിൽ: ahsec@tn.gov.in |
| സെക്രട്ടറി,<br>കർണാടക സർക്കാർ,<br>മൃഗസംരക്ഷണ, ഫിഷറീസ് വകുപ്പ്,<br>സെക്രട്ടേറിയറ്റ്,<br>നാലാം നില വികാസ സൗധ,<br>ഡോ. B.R. അംബേദ്കർ വീഥി, | സെക്രട്ടറി (ഫിഷറീസ്),<br>പുതുച്ചേരി ഗവൺമെന്റ്,<br>ചീഫ് സെക്രട്ടേറിയറ്റ്,<br>ഗൗബർട്ട് അവന്യൂ,<br>പോണ്ടിച്ചേരി-605.001<br>ഫാക്സ് നമ്പർ 0413-2334036 |

| | |
|---|---|
| ബാംഗ്ലൂർ-560.001<br>ഫാക്സ് നമ്പർ 080-22253734<br>ഇ-മെയിൽ: prs_ahf@karnata.gov.in; prsahf@gmail.com | ഇ-മെയിൽ: dhte.pon @nic.in |
| പ്രിൻസിപ്പൽ സെക്രട്ടറി,<br>കേരള സർക്കാർ,<br>ഫിഷറീസ് വകുപ്പ്,<br>സെക്രട്ടേറിയറ്റ്,<br>തിരുവനന്തപുരം-695001<br>ഫാക്സ് നമ്പർ 0471-2333115<br>ഇ-മെയിൽ: prlsecy@lsg.kerala.gov.in | സെക്രട്ടറി (ഫിഷറീസ്)<br>ആൻഡമാൻ & നിക്കോബാർ അഡ്മിനിസ്ട്രേഷൻ,<br>പോർട്ട് ബ്ലെയർ-744.101<br>ഫാക്സ് നമ്പർ 03192-232479<br>ഇ-മെയിൽ: gangavalli2003@yahoo.com |
| സെക്രട്ടറി (ഫിഷറീസ്)<br>അഡ്മിനിസ്ട്രേഷൻ ഓഫ് ദി യൂണിയൻ ടെറിട്ടറി ഓഫ് ലക്ഷദ്വീപ്,<br>ഫിഷറീസ് വകുപ്പ്,<br>അഗത്തി ദ്വീപ്-682.555<br>ഫാക്സ് നമ്പർ 04896-263896/262184<br>ഇ-മെയിൽ: mishra.op @gov.in; secy-home. gov.in; fisheriesdirectorate@gmail.com | ഫിഷറീസ് ഡയറക്ടർ,<br>പശ്ചിമ ബംഗാൾ സർക്കാർ,<br>31, ജിഎൻ ബ്ലോക്ക്,<br>സെക്ടർ-5, സാൾട്ട് ലേക്ക് സിറ്റി,<br>കൊൽക്കത്ത-700.091,<br>(ഫോൺ ഃ No.033-23576416,033-23577783)<br>ഇ-മെയിൽ: dfwb_kol@hotmail.com |
| ഫിഷറീസ് കമ്മീഷണർ,<br>ഗുജറാത്ത് ഗവൺമെന്റ്,<br>ഡോ. ജീവരാജ് മേത്ത ഭവൻ,<br>ബ്ലോക്ക് നമ്പർ. 10,<br>മൂന്നാം നില,<br>ഗാന്ധിനഗർ-382.010<br>ഫാക്സ് നമ്പർ. 079-23253730<br>ഇ-മെയിൽ: commi-frigation@gujarat.gov.in | ഫിഷറീസ് ഡയറക്ടർ,<br>ഒറീസ ഗവൺമെന്റ്,<br>ഡ്രൈ ഡോക്ക്,<br>ജോബ്ര, കട്ടക്-753.007<br>ഫാക്സ് നമ്പർ 0671-2414739<br>ഇ-മെയിൽ: director.odifish @gmail.com |
| ഫിഷറീസ്,<br>ഫിഷറീസ് വകുപ്പ് ഡയറക്ടർ,<br>കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശമായ ദാമൻ & ദിയു, സിൽവാസ<br>ഫാക്സ് നമ്പർ. 0260-2230689<br>-ഇമെയിൽ: fish-dman-dd@nic.in | ഫിഷറീസ് കമ്മീഷണർ,<br>ഫിഷറീസ് വകുപ്പ്,<br>ആന്ധ്രാപ്രദേശ് സർക്കാർ,<br>മത്സ്യ ഭവൻ, ശാന്തിനഗർ,<br>ഹൈദരാബാദ്-500.028.<br>ഫാക്സ് നമ്പർ 040-23376256<br>ഇ-മെയിൽ: comfishap@gmail.com |
| ഫിഷറീസ് കമ്മീഷണർ,<br>മഹാരാഷ്ട്ര സർക്കാർ,<br>താരാപോർവാല അക്വേറിയം,<br>നേതാജി സുഭാഷ് റോഡ്,<br>ചാർണി റോഡ്, മുംബൈ-400.002.<br>ഫാക്സ് നമ്പർ 022-22822312<br>ഇ-മെയിൽ: commfishmaha@gmail.com | ഫിഷറീസ് കമ്മീഷണർ,<br>ഫിഷറീസ് വകുപ്പ്,<br>തമിഴ്നാട് സർക്കാർ,<br>അഡ്മിനിസ്ട്രേറ്റീവ് ഓഫീസ് കെട്ടിടങ്ങൾ, തേനമ്പേട്ട്,<br>ചെന്നൈ-600.006<br>ഫാക്സ് നമ്പർ 044-243335585/ 24320791<br>ഇ-മെയിൽ: coffrig@gmail.com;/tnfrig@nic.in |

| | |
|---|---|
| ഡയറക്ടർ ഓഫ് ഫിഷറീസ്-കം ജോയിന്റ് സെക്രട്ടറി (ഫിഷ്)<br>ഡിപ്പാർട്ട്മെ ന്റ് ഓഫ് ഗോവ,<br>ദയാനന്ദ് ബന്ദോഡ്കർ മാർഗ്,<br>പനാജി-403.001.<br>ഫാക്സ് നമ്പർ. 0832-2224660/2227780<br>ഇ-മെയിൽ: dir-fish.goa @nic.in | ഫിഷറീസ് ഡയറക്ടർ,<br>ഫിഷറീസ് വകുപ്പ്,<br>പോണ്ടിച്ചേരി സർക്കാർ,<br>ബൊട്ടാണിക്കൽ ഗാർഡൻ പരിസരം,<br>പുതുച്ചേരി-605.001.<br>ഫാക്സ് നമ്പർ. 0413-2220614<br>ഇ-മെയിൽ: secyrev.pon @nic.in |
| ഫിഷറീസ് ഡയറക്ടർ,<br>ഫിഷറീസ് വകുപ്പ്,<br>കർണാടക സർക്കാർ, നമ്പർ. 3,<br>പോഡിയം ബ്ലോക്ക്,<br>വിശ്വേശ്വരയ്യ സെന്റർ,<br>ഡോ. B.R. അംബേദ്കർ വീഥി,<br>ബാംഗ്ലൂർ-560.001<br>ഫാക്സ് നമ്പർ 080-22864619<br>ഇ-മെയിൽ: dfkarnateka@rediffmail.com; ramacharya. 63 @ka.gov.in | ഫിഷറീസ് ഡയറക്ടർ,<br>ആൻഡമാൻ നിക്കോബാർ ദ്വീപ്,<br>പോർട്ട് ബ്ലെയർ-744.101<br>ഫാക്സ് നമ്പർ. 03192-231474<br>ഇ-മെയിൽ: dirfish.and @nic.in |
| ഡയറക്ടർ ഓഫ് ഫിഷറീസ്,<br>കേരള സർക്കാർ,<br>ഡയറക്ടറേറ്റ് ഓഫ് ഫിഷറീസ്<br>വികാസ് ഭവൻ,<br>തിരുവനന്തപുരം-695.035.<br>ഫാക്സ് നമ്പർ. 0471-2303160<br>ഇ-മെയിൽ: fisheriesdirector@gmail.com /ddfmarinehq@gmail.com | ഡയറക്ടർ ഓഫ് ഫിഷറീസ്,<br>അഡ്മിനിസ്ട്രേഷൻ ഓഫ് യൂണിയൻ ടെറിട്ടറി ഓഫ് ലക്ഷദ്വീപ്,<br>ഫിഷറീസ് വകുപ്പ്,<br>കവരത്തി ദ്വീപ്,<br>കവരത്തി-682.555<br>ഇ-മെയിൽ: lk-dof@nic.in |
| ഡയറക്ടർ,<br>സെൻട്രൽ മറൈൻ ഫിഷറീസ് റിസർച്ച് ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് (സിഎംഎഫ്ആർഐ)<br>പോസ്റ്റ് ബോക്സ് നമ്പർ. 1603,<br>എറണാകുളം നോർത്ത് P.O.,<br>കൊച്ചി-682.018<br>ഇ-മെയിൽ: director.cmfri @icar.gov.in | ഡയറക്ടർ,<br>നാഷണൽ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് ഓഷ്യൻ ടെക്നോളജി (NIOT)<br>വേളച്ചേരി-താംബരം മെയിൻ റോഡ്,<br>നാരായണപുരം,<br>പള്ളിക്കരണൈ, ചെന്നൈ-600.100.<br>തമിഴ്നാട്<br>ഇമെയിൽ: Ramadass@niot.res.in/Ramadass.niot @gov.in |
| ഡയറക്ടർ,<br>സെൻട്രൽ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് കോസ്റ്റൽ എഞ്ചിനീയറിംഗ് ഫോർ ഫിഷറീസ് (CICEF)<br>ബാംഗ്ലൂർ-560.013<br>ഇ-മെയിൽ: director@cicef.gov.in | ഡയറക്ടർ,<br>സെൻട്രൽ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് ഫിഷറീസ് നോട്ടിക്കൽ എഞ്ചിനീയറിംഗ് ട്രെയിനിംഗ് (CIFNET) കൊച്ചി-682.016.<br>ഇ-മെയിൽ: cifnet@nic.in/ directorcifnet.1963 @gmail.com |

| | |
|---|---|
| ഡയറക്ടർ ജനറൽ,<br>ഫിഷറീസ് സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ,<br>രണ്ടാം നില,<br>സാസൺ ഡോക്ക്,<br>കൊളാബ,<br>മുംബൈ-400.005<br>ഇ-മെയിൽ: dg@fsi.gov.in/dg-fsi-mah@nic.in | പിഎസ് ടു ജോയിന്റ്<br>സെക്രട്ടറി<br>(മറൈൻ ഫിഷറീസ്)<br>ഫിഷറീസ് വകുപ്പ്,<br>എം/ഒ. എഫ്എച്ച് & ഡി,<br>ന്യൂഡൽഹി-110.001 |
| ഡോ. ജോ കെ. കിഴക്കുടൻ<br>പ്രിൻസിപ്പൽ സയന്റിസ്റ്റ്,<br>പിഐ & ടിഒടി പ്രോഗ്രാം കോർഡിനേറ്റർ<br>മദ്രാസ് റീജിയണൽ സ്റ്റേഷൻ ഓഫ് ഐസിഎആർ-സിഎംഎഫ്ആർഐ<br>നമ്പർ 75, സാന്തോം ഹൈ റോഡ്,<br>എംആർസി നഗർ,<br>രാജാ അണ്ണാമലൈപുരം സിഐബിഎ കാമ്പസ്,<br>ചെന്നൈ 600028.<br>ഫോൺ: 9445153671; 9790908299,<br>ഇ-മെയിൽ: jkizhakudan@gmail.com; joe.kizhakudan @icar.gov.in;<br>cmfrichennai@gmail.com | |

## കൊച്ചിയിലെ കേന്ദ്ര സമുദ്ര മത്സ്യ ഗവേഷണ സ്ഥാപനത്തിന്റെ പ്രാദേശിക കേന്ദ്രങ്ങൾ/സ്റ്റേഷനുകളുമായി ബന്ധപ്പെടാനുള്ള വിശദാംശങ്ങൾ

ഡയറക്ടർ
സെൻട്രൽ മറൈൻ ഫിഷറീസ് റിസർച്ച് ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട്
പോസ്റ്റ് ബോക്സ് നമ്പർ. 1603,
എറണാകുളം നോർത്ത് P.O.,
കൊച്ചി-682.018.
ഫോൺ: + 91.484.2394357/12,2391407,2394867,2397569,2394268/96,2394750
ഫാക്സ് നമ്പർ + 91.484.2394909
ഇ-മെയിൽ: director.cmfri @icar.gov.in

## സിഎംഎഫ്ആർഐയുടെ പ്രാദേശിക കേന്ദ്രങ്ങൾ

| | |
|---|---|
| ഹെഡ്-ഇൻ-ചാർജ്<br>CMFRI മണ്ഡപം റീജിയണൽ<br>സെന്റർ മറൈൻ<br>ഫിഷറീസ് P.O.<br>മണ്ഡപം ക്യാമ്പ്-623.520<br>തമിഴ്നാട്<br>ഇ-മെയിൽ: Scientincharge.incharge<br>@gmail.com/mandapam.cmfri @icar.gov.in<br>ടെലിഫോൺ: + 91.4573.241456<br>ഫാക്സ് നമ്പർ + 91.4573.241502 | ഹെഡ്-ഇൻ-ചാർജ്<br>CMFRI വിശാഖപട്ടണം റീജിയണൽ<br>സെന്ററർ,<br>ആന്ധ്ര സർവകലാശാല P.O.<br>അകാ സ്പോർട്സ് കോംപ്ലക്സ്<br>വിശാഖപട്ടണം-530.003<br>ആന്ധ്രാപ്രദേശ്.<br>ഇ-മെയിൽ:<br>cmfrivsp@gmail.com/visakapatnam.cmfri<br>@icar.gov.in<br>ടെലിഫോൺ: + 91.891.2543793,263779<br>ഫാക്സ് നമ്പർ + 91.891.2543154 |

| | |
|---|---|
| ഹെഡ്-ഇൻ-ചാർജ്<br>സിഎംഎഫ്ആർഐയുടെ<br>മംഗലാപുരം റീജിയണൽ സെന്റർ,<br>പോസ്റ്റ് ബോക്സ് നമ്പർ. 244,<br>ബൊലാർ മംഗലാപുരം-575.001<br>ദക്ഷിണ കാനറ,<br>കർണാടക<br>ഇ-മെയിൽ: cmfrimng@gmail.com/<br>Mangalor.cmfri @icar.gov.in<br>ടെലിഫോൺ: + 91.824.2424152<br>ഫാക്സ് നമ്പർ + 91.824.2424061 | ഹെഡ്-ഇൻ-ചാർജ്<br>CMFRI വിഴിഞ്ഞം റീജിയണൽ<br>സെന്റർ,<br>P.B. No. 9 വിഴിഞ്ഞം P.O.,<br>തിരുവനന്തപുരം-695521,<br>കേരളം.<br>ഇ-മെയിൽ:<br>vrcofcmfrivzm@gmail.com/vizhinjam.cmfri<br>@icar.gov.in<br>ടെലിഫോൺ: + 91.471.2480224<br>ഫാക്സ് നമ്പർ + 91.471.2480324 |

## സി. എം. എഫ്. ആർ. ഐയുടെ പ്രാദേശിക സ്റ്റേഷനുകൾ

| | |
|---|---|
| സയന്റസ്റ്റ് -ഇൻ-ചാർജ്<br>സിഎംഎഫ്ആർഐ വെരാവൽ<br>റീജിയണൽ സ്റ്റേഷൻ<br>ഭിഡിയ പ്ലോട്ട്, B.M.G ന് സമീപം.<br>ഫിഷറീസ് വെരാവൽ-362.269,<br>ഗുജറാത്ത്.<br>ഇ-മെയിൽ:<br>cmfrivrl@yahoo.co.in/veraval.cmfri<br>@icar.gov.in<br>ടെലിഫോൺ: + 91.2876.231865<br>ഫാക്സ് നമ്പർ + 91.2876.231865 | സയന്റസ്റ്റ് ഇൻ ചാർജ്<br>സിഎംഎഫ്ആർഐ തൂത്തുക്കുടി<br>റീജിയണൽ സ്റ്റേഷൻ<br>സൗത്ത് ബീച്ച് റോഡിലെ (റോച്ചി<br>പാർക്കിന് സമീപം)<br>തൂത്തുക്കുടി-628.001,തമിഴ്നാട്.<br>ഇ-മെയിൽ: trc.cmfri<br>@gmail.com/tuticorin.cmfri @icar.gov.in<br>ടെലിഫോൺഃ:+ 91.4612320274<br>ഫാക്സ് നമ്പർ + 91.461.2322274 |
| സയന്റസ്റ്റ-ഇൻ-ചാർജ്<br>സിഎംഎഫ്ആർഐ മുംബൈ<br>റീജിയണൽ സ്റ്റേഷൻ<br>സി/ഒ സെൻട്രൽ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട്<br>ഓഫ് ഫിഷറീസ് എജ്യുക്കേഷൻ<br>(പഴയ കാമ്പസ്)<br>ഫിഷറീസ് യൂണിവേഴ്സിറ്റി റോഡ്<br>സെവൻ ബംഗ്ലാവ്,<br>വെർസോവ, മുംബൈ-400.061.<br>മഹാരാഷ്ട്ര.<br>ഇ-മെയിൽ;<br>cmfrimumbai@gmail.com/mumbai.cmfri<br>@icar.gov.in<br>ടെലിഫോൺ: + 91.22.22845260<br>ഫാക്സ് നമ്പർ + 91.22-22822653 | സയന്റസ്റ്റ് -ഇൻ-ചാർജ്<br>മദ്രാസ് റീജിയണൽ സ്റ്റേഷൻ ഓഫ്<br>CMFRI<br>CIBA കാമ്പസ് 75,<br>സാന്തോം ഹൈ റോഡ് രാജാ<br>അണ്ണാമലൈ പുരം<br>ചെന്നൈ-600.028, തമിഴ്നാട്.<br>ഇ-<br>മെയിൽ:cmfrichennai@gmail.com/Madras.cmfri<br>@icar.gov.in<br>ടെലിഫോൺ: + 91.44.24617264,24617310<br>ഫാക്സ് നമ്പർ + 91.44.24617290 |
| സയന്റസ്റ്റ് ഇൻ ചാർജ്<br>സിഎംഎഫ്ആർഐയുടെ<br>കാർവാർ റീജിയണൽ സ്റ്റേഷൻ<br>പോസ്റ്റ് ബോക്സ് നമ്പർ. 5 കാർവാർ,<br>നോർത്ത് കാനറാ -581.301,<br>കർണാടക.<br>ഇ-മെയിൽ: | സയന്റസ്റ്റ് ഇൻ ചാർജ്<br>CMFRI കാലിക്കറ്റ് റീജിയണൽ സ്റ്റേഷൻ<br>P.B. No. 917<br>വെസ്റ്റ് ഹിൽ P.O.<br>കോഴിക്കോട്-673.005,<br>കേരളം.<br>ഇ-മെയിൽ: |

| | |
|---|---|
| ddokwr@gmail.com/karwar.cmfri @icar.gov.in<br>ടെലിഫോൺ: + 91.8382.225165<br>ഫാക്സ് നമ്പർ + 91.8382.221371 | cmfricalicut@gmail.com/Calicut.cmfri @icar.gov.in<br>ടെലിഫോൺ: + 91.495.2382033<br>ഫാക്സ് നമ്പർ + 91.4952382011 |

1947-2022
Green Science for Blue Growth
ICAR-Central Marine Fisheries Research Institute (CMFRI)

भाकृअनुप
ICAR

सी एम एफ आर आइ
CMFRI

# 75

**വാർഷികാശംസകൾ**
**സമുദ്ര ജലകൃഷി, മത്സ്യബന്ധനം**
**സമുദ്ര ജൈവവൈവിധ്യം**
**ഗവേഷണം!**
**നമുക്ക് ആഘോഷിക്കാം! വരൂ!**

ഐ സി എ ആർ –കേന്ദ്ര സമുദ്ര മത്സ്യ ഗവേഷണ സ്ഥാപനം
കൃഷി, കർഷക ക്ഷേമ മന്ത്രാലയം
ജ.ആ. നമ്പർ 1603, എറണാകുളം നോർത്ത് ജ.ഛ., കൊച്ചി–682.018, കേരളം, ഇന്ത്യ
Phone : 91 484 2394867 / 2391407. Fax : 91 484 2394909 / 2396685, Email : director.cmfri@icar.gov.in, Web : www.cmfri.org.in