താളംതെറ്റുന്ന തീരക്കടലും തീരമേഖലയും

കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്ത്

മലയാളം	Malayalam
താളംതെറ്റുന്ന തീരക്കടലും	Thalamthettunna Theerakkadalum
തീരമേഖലയും	Theerameghalayum
ഒന്നാം പതിപ്പ്	First Edition
നവംബർ 2018	November 2018
പ്രസാധനം, വിതരണം :	Published & Distributed by :
കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്ത്	Kerala Sasthra Sahithya Parishath
തൃശ്ശൂർ - 680004	Thrissur - 680004
ഇ - മെയിൽ :	E - Mail :
publicationkssp@gmail.com	publicationkssp@gmail.com
അച്ചടി :	Printed at :
ബസൂക്ക ഓഫ്സെറ്റ് പ്രിന്റേഴ്സ്,	Bazooka Offset Printers,
അരീക്കോട്	Areacode

വില : 20.00

KSSP 2412 I E Nov 2018 D 1/8 1.5K 2000 LL 5/18

താളംതെറ്റുന്ന തീരക്കടലും തീരമേഖലയും

ആവാസവ്യവസ്ഥയെയും ജൈവവൈവിധ്യത്തെയും ഉപജീവന ത്തെയുമെല്ലാം ഏറെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങളാണ് കടലും കായലും തീരമേഖലയും. മഴമേഘങ്ങൾക്ക് ആവശ്യമായ നീരാവിയും ഓഖി തുടങ്ങിയ ചുഴലിക്കാറ്റുകളും ഒരേ കടലിന്റെ സൃഷ്ടിയാണല്ലോ. കേര ളീയർക്കാകെ കുറഞ്ഞചെലവിലുള്ള പോഷകാഹാരം ലഭിക്കുന്നതി നൊപ്പം വലിയൊരു വിഭാഗം ജനങ്ങൾ അവരുടെ ജീവസന്ധാ രണത്തിനും കടലിനെ ആശ്രയിക്കുന്നു. നിരവധി വർഷങ്ങൾകൊണ്ട് കടലിലേക്ക് ഒഴുകിയെത്തി തീരത്തെ സമ്പുഷ്ടമാക്കുന്ന മണലാണ് ഡാമുകളും തടയണകളും കെട്ടുമ്പോൾ തീരത്തിനു നഷ്ടപ്പെടുന്ന തെന്ന് നമ്മൾ ഓർക്കാറില്ല. തീരദേശവും ഇടനാടും മലനാടും പര സ്പര പൂരകങ്ങളായ ആവാസവ്യവസ്ഥകളുടെ അരങ്ങാണെന്നും അതിന്റെ ഏതെങ്കിലും ഭാഗത്തു നടക്കുന്ന സംഭവങ്ങളും ഇടപെടലു കളും മറ്റെല്ലാ ഭാഗത്തെയും ബാധിക്കുമെന്നും 2018 ലെ പ്രളയം നമുക്കു കാണിച്ചുതന്നു. ഈ തിരിച്ചറിവിലൂടെ വേണം അന്യോന്യം ഇഴുകി ച്ചേർന്നു കിടക്കുന്ന ഈ പാരിസ്ഥിതികമേഖലയെ വിലയിരുത്താൻ.

ജൈവവൈവിധ്യത്തിന്റെ കളിത്തൊട്ടിൽ

കടൽ-കായൽ-തീരമേഖലയിലെ ജൈവവൈവിധ്യം ആരെയും ആശ്ചര്യപ്പെടുത്തും. കടലിൽ ജീവൻ നാമ്പിട്ട നാൾമുതൽ വൈവിധ്യ മാർന്ന ജീവജാലങ്ങളുടെ ആവാസകേന്ദ്രമാണ് ജലാശയങ്ങളും അവ യുടെ തീരങ്ങളും. തീരക്കടലിലും കായലിലും അവയുടെ സമൃദ്ധിയും വൈവിധ്യവും വർധിക്കുന്നു. വെള്ളത്തിൽ ഒഴുകിനടക്കുന്ന പ്ലവക ങ്ങളും നീന്തിത്തുടിക്കുന്ന മത്സ്യങ്ങളും ജൈവവൈവിധ്യത്തെ സമ്പു ഷ്ടമാക്കുന്നു. കായലിലും കടലിലും കാണുന്ന ആമകളും പാറകളിൽ

പറ്റിപ്പിടിച്ചിരിക്കുന്ന മുരിങ്ങയും (കല്ലുമ്മക്കായ) കായലിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ വിതറിക്കിടക്കുന്ന കക്കയും തുടങ്ങി എത്രയെത്ര ജീവികൾ. സാധാരണക്കാരന്റെ പോഷകാഹാരത്തിന്റെ നെടുംതൂണായ മത്തിയും അയലയും ചൂരയും അടങ്ങിയ മത്സ്യസമ്പത്തിന്റെ വൈവിധ്യവും സമ്പന്നതയും അത്ഭുതകരമാണ്. ഇതിനു പുറമെയാണ് കടലിലും കായലിലും ലഭ്യമായ ചെമ്മീനും കൊഞ്ചും ഞണ്ടും. കായലിന്റെ ജൈവവൈവിധ്യത്തെ പോഷിപ്പിക്കുന്നതിൽ ചേറ്റുപ്രദേശങ്ങളും കണ്ടൽക്കാടുകളും കടൽ-കായൽ പക്ഷികളും വഹിക്കുന്ന പങ്ക് നിസ്തുലമാണ്. മഹാപ്രളയത്തിൽ കായലിലും തീരക്കടലിലും വന്നടിഞ്ഞ ചെളിയും പ്ലാസ്റ്റിക്കുൾപ്പെടെയുള്ള മാലിന്യങ്ങളും ഈ ജൈവവൈവിധ്യത്തെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നതാണ്. നമ്മൾ നേരിട്ടനുഭവിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനം ജൈവൈവിധ്യത്തെ ബാധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു എന്ന് വിവിധ പഠനങ്ങളിൽ നിന്ന് മനസ്സിലായിട്ടുണ്ട്. ജീവന്റെ ശൃംഖലയെ നിലനിർത്തുന്ന ഈ ജൈവവൈവിധ്യക്കലവറക്കു നാശം സംഭവിക്കുന്നതിന്റെ ലക്ഷണങ്ങളാണ് ചിലയിനം കൊഞ്ചും കക്കയും അന്യംനിന്നുപോകുന്നത്. മനുഷ്യൻ വലിച്ചെറിയുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യങ്ങളും ഒഴുകിയെത്തുന്ന കീടനാശിനികളും ഫാക്ടറികളിൽനിന്നു തള്ളുന്ന മാലിന്യങ്ങളും, കണ്ടൽക്കാടുകൾ നശിപ്പിച്ചുകൊണ്ടുള്ള കയ്യേറ്റങ്ങളും നികത്തലുകളും നിയമലംഘനങ്ങളും ഇതിന് ആക്കം കൂട്ടുന്നു.

കണ്ടൽക്കാടുകൾ

തീര ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ അവിഭാജ്യഘടകമാണ് കണ്ടൽക്കാടുകൾ. ജൈവവൈവിധ്യത്തിന്റെ കലവറയായ കണ്ടൽക്കാടുകൾ, നാനാതരം സസ്യ-മൃഗാദികളുടെ ആവാസകേന്ദ്രവും വിവിധയിനം പക്ഷിക്കൂട്ടങ്ങളുടെ സങ്കേതവുമാണ്. ചെമ്മീനിന്റെ വളർച്ചയുടെ ഒരു പ്രധാനഭാഗം കായലിലെ കണ്ടൽമേഖലയിലാണ്. പലതരം മത്സ്യങ്ങളുടെയും കൊഞ്ചുകളുടെയും ഞണ്ടുകളുടെയും പ്രജനനകേന്ദ്രങ്ങളായ കണ്ടൽക്കാടുകൾ മത്സ്യസമ്പത്തിന്റെ നിലനില്പ് ഉറപ്പാക്കുന്നതിൽ വഹിക്കുന്ന പങ്ക് നിസ്തുലമാണ്. കായൽജലത്തിലെ പല മാലിന്യങ്ങളെയും ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന ഒരു പ്രകൃതിദത്ത മാലിന്യസംസ്കരണകേന്ദ്രമാണ് കണ്ടൽക്കാടുകൾ. ചുഴലിക്കാറ്റുപോലുള്ള പ്രകൃതിപ്രതിഭാസങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്ന ദുരന്തങ്ങളുടെ ആഘാതം ലഘൂകരിക്കാനും കായലോരത്തെ മണ്ണൊലിപ്പു തടയാനും കണ്ടൽക്കാടുകൾക്കു സാധിക്കുമെന്നത് തെളിയിക്കപ്പെട്ട കാര്യമാണ്. അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിനെ ആഗിരണം ചെയ്ത് ആഗോളതാപനത്തെ ഫലപ്രദമായി പ്രതിരോധിക്കാൻ കണ്ടൽക്കാടുകൾക്കാവും.

മറ്റു ജില്ലകളെ അപേക്ഷിച്ച് കണ്ണൂരും കോഴിക്കോടും എറണാകുളത്തുമാണ് കണ്ടലുകൾ ധാരാളം കാണപ്പെടുന്നത്. ഏതാണ്ട് 100 വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പ് വരെ 1700 ച.കി.മി. വിസ്തൃതിയിൽ കണ്ടലുകൾ കേരളത്തിൽ വ്യാപിച്ചുകിടന്നിരുന്നതായി പറയപ്പെടുന്നു. ഇപ്പോൾ അത് 40 മുതൽ 60 ച.കി.മി. വരെ ചുരുങ്ങിയെന്ന് പല പഠനങ്ങളും സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഏഴോം, പട്ടുവം, ചെറുതാഴം, പഴയങ്ങാടി, കവ്വായി, കുഞ്ഞിമംഗലം, കടലുണ്ടി, കല്ലായി തുടങ്ങിയ വടക്കൻ കേരളപ്രദേശങ്ങളിലും പുതുവൈപ്പിൻ, വളന്തക്കാട്, കുമ്പളങ്ങി, ഇടക്കൊച്ചി, മംഗളവനം, കുമരകം തുടങ്ങിയ മധ്യകേരളപ്രദേശങ്ങളിലും കണ്ടൽ സമൃദ്ധമായുണ്ട്. കൊല്ലത്ത് ആശ്രാമത്തിലും മൺറോ തുരുത്തിലും നീണ്ടകരയിലെ കായൽ തുരുത്തുകളിലും കണ്ടൽ ധാരാളം ഉണ്ട്. വേമ്പനാട്ട് കായലിലെ പാതിരാമണൽ തുരുത്തിലെ കണ്ടലുകൾ സംരക്ഷിച്ചുകൊണ്ട് ഒരു കണ്ടൽ ബയോപാർക്ക് സ്ഥാപിക്കാനുള്ള ശ്രമം നടക്കുന്നുണ്ട്.

കണ്ടൽ സംരക്ഷണത്തിനായി തീരദേശ നിയമം (CRZ) പോലുള്ള നിയമങ്ങൾ നിലവിലുണ്ടെങ്കിലും കണ്ടൽ നശീകരണം ഇന്നും നടക്കുന്നുണ്ടെന്നത് ഒരു വസ്തുതയാണ്. സ്വകാര്യമേഖലയോടൊപ്പം പൊതുമേഖലയും കണ്ടൽ നശീകരണത്തിൽ സജീവപങ്കാളികളാണ്. കെട്ടിടനിർമാണം ഉൾപ്പെടെയുള്ള കാര്യങ്ങൾക്കു കായലും കണ്ടൽ പ്രദേശങ്ങളും അനുമതി വാങ്ങിയും വാങ്ങാതെയും നികത്തുന്നത് കേരളത്തിൽ ധാരാളം നടന്നിട്ടുണ്ട്. അതിപ്പോഴും നടക്കുന്നുണ്ടെന്നു തന്നെയാണ് മനസ്സിലാകുന്നത്. എരഞ്ഞോലി പുഴയുടെ തീരത്ത് വ്യാപാരസമുച്ചയം പണിതതും വൻകിട വീടുസമുച്ചയം പണിതതും ഒക്കെ ഇതിനുദാഹരണങ്ങളാണ്. നാവികസേനക്കുവേണ്ടി വളപട്ടണം തീരത്തെ കണ്ടൽമേഖലകൾ വിട്ടുകൊടുക്കാൻ നടക്കുന്ന ശ്രമവും ഇതിനോടു ചേർത്തു കാണണം. എറണാകുളത്ത് ഏറ്റവും കൂടുതൽ കണ്ടൽ നശീകരണം നടത്തിയത് കൊച്ചി പോർട്ട് ട്രസ്റ്റാണെന്നത് നമ്മുടെ പൊതുബോധത്തിന് ഉൾക്കൊള്ളാൻ തന്നെ ബുദ്ധിമുട്ടാണ്. അതുപോലെ തന്നെ കാണേണ്ടതാണ് പുതുവൈപ്പിനിലെ ഒരു വലിയ കണ്ടൽ മേഖലയിലേക്കുള്ള വേലിയേറ്റത്തെയും വേലിയിറക്കത്തെയും പൂർണമായും തടസ്സപ്പെടുത്തി, കണ്ടൽ നശീകരണത്തിനു വഴിയൊരുക്കി പൊതുമേഖലാ സ്ഥാപനങ്ങൾക്കുവേണ്ടി നടത്തിയ റോഡുനിർമാണം. കേന്ദ്ര ഭൗമമന്ത്രാലയത്തിനു കീഴിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന കടൽ ജീവി-പരിസ്ഥിതി പഠനത്തിനായുള്ള ഗവേഷണകേന്ദ്രത്തിന്റെ (CMLRE) കെട്ടിടനിർമാണം പുതുവൈപ്പിനിൽ കണ്ടൽ വെട്ടിവെളുപ്പിച്ച് പുരോഗമിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതും ശ്രദ്ധേയമാണ്. കണ്ടൽ സംര

ക്ഷണത്തിനായി ഒരു ജനകീയപ്രതിരോധം സൃഷ്ടിക്കേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യകതയിലേക്കാണ് ഇത് വിരൽ ചൂണ്ടുന്നത്.

റൈസോഫോറ (Rhizophora), അവിസീനിയ (Avicennia) എന്നീ ഇനങ്ങളിൽ പെടുന്ന കണ്ടലുകളാണ് കേരളത്തിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ കാണുന്നത്. ബ്രുഗേറാ (Bruguiera), സൊനറേഷ്യ (Sonneratia), കണ്ടേലിയ (Kandelia), അക്കാന്തസ് (Acanthus), അക്രോസ്റ്റികം (Acrostichum) തുടങ്ങിയ ഇനം കണ്ടലുകളും കേരളത്തിൽ ധാരാളം കാണുന്നുണ്ട്. വിവിധ ഇനം കണ്ടലുകൾ ഉള്ള സമ്മിശ്ര കണ്ടൽ മേഖലകളാണ് പല ഭാഗത്തും കാണാറുള്ളത്. റൈസോഫോറയെ പീകണ്ടൽ എന്നും അവിസീനിയയെ ഉപ്പൂട്ടി എന്നും അക്കാന്തസിനെ ചുള്ളിക്കണ്ടൽ എന്നുമാണ് മലയാളത്തിൽ പറയാറുള്ളത്. വനംവകുപ്പും, മത്സ്യവകുപ്പും സന്നദ്ധസംഘടനകളും ചില വ്യക്തികളും കണ്ടൽ വച്ചുപിടിപ്പിച്ച് വളർത്താൻ നടത്തുന്ന ശ്രമങ്ങൾ ശ്ലാഘനീയവും എല്ലാവരുടെയും പിന്തുണയും പ്രോത്സാഹനവും അർഹിക്കുന്നതുമാണ്.

ചാകര

കായംകുളം പൊഴി മുതൽ വടക്കോട്ട് മംഗലാപുരം വരെയുള്ള തീരക്കടലിൽ ചില ഭാഗങ്ങളിൽ കാലവർഷക്കാലത്തു കാണപ്പെടുന്ന പ്രതിഭാസമാണ് ചാകര (mudbank). ചെളിയും വെള്ളവും കൂടിക്കലർന്ന് കട്ടികുറഞ്ഞ കുഴമ്പുരൂപത്തിൽ ഏതാണ്ട് 4–5 കി.മി. നീളത്തിൽ തീരത്തോടു ചേർന്നും 5–6 കി.മി. അർദ്ധചന്ദ്രാകൃതിയിൽ കടലിലേക്കുമായാണ് ചാകര വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്നത്. ചെളിനിറഞ്ഞ ഇത്തരം തീരക്കടൽ പ്രതിഭാസം തെക്കേ അമേരിക്കയിലും ചൈനയിലും വലിയ നദികളുടെ നദീമുഖങ്ങളോടു ചേർന്നുള്ള തീരക്കടലിൽ കാണാറുണ്ട്. അവിടെയൊക്കെ ഏതാണ്ട് സ്ഥിരമായി ഇതു കാണുന്നു. എന്നാൽ കേരളതീരത്ത് കാലവർഷക്കാലത്തു മാത്രമാണ് ചാകര വളരെ പ്രകടമായി പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നത്.

പൊതുവെ അതിരൂക്ഷമായി കാണേണ്ട കാലവർഷക്കടൽ ചാകര പ്രദേശത്ത് വളരെ ശാന്തമായി കാണുന്നു. അതേസമയം ചാകരപ്രദേശത്തിന്റെ അതിരുകളിൽ തിരമാലകൾ ക്രമേണ ശക്തിപ്രാപിച്ച് കാലവർഷക്കടലിന്റെ എല്ലാ രൂക്ഷതയോടുംകൂടി കരയിലേക്ക് ആഞ്ഞടിക്കുന്നതു കാണാം. കാലവർഷക്കാലത്ത് മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾക്ക് മത്സ്യബന്ധനയാനങ്ങൾ ഒരു തുറമുഖത്തെന്നപോലെ വളരെ സുരക്ഷിതമായി കടലിലേക്ക് ഇറക്കാനും പിടിച്ച മത്സ്യങ്ങളുമായി തീരത്തണയാനും ശാന്തമായ ഈ ചാകരപ്രദേശം സൗകര്യമൊരുക്കുന്നു. ശാന്തമായ കടലിനെത്തേടി പല ഭാഗത്തുനിന്നും വരുന്ന നൂറുകണ

ക്കിനു മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളും അവരുടെ യാനങ്ങളും മത്സ്യക്കച്ചവട ക്കാരും അനുബന്ധ കച്ചവടക്കാരും എല്ലാവരുംകൂടി ഒരുക്കുന്ന ആരവം ചാകരപ്രദേശത്തിന് ഒരു ഉത്സവച്ഛായ പകരുന്നു.

ശാന്തമായ ചാകരപ്രദേശം മത്സ്യങ്ങൾ കൂട്ടമായി വന്ന് വസിക്കു വാൻ കളമൊരുക്കുമെന്നും അവിടെ നിന്നാണ് ചാകര മത്സ്യബന്ധനം നടക്കുന്നതെന്നും കരുതുന്നവർ ധാരാളമുണ്ട്. കുറച്ചു വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പ് പുന്നപ്രയിലെ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾ പറഞ്ഞറിഞ്ഞത്, മത്സ്യ ബന്ധനം നടക്കുന്നത് ചാകരയ്ക്കുള്ളിലല്ല ചാകരയ്ക്കു പുറത്ത് പുറം കടലിലാണെന്നാണ്. കാലവർഷക്കാലത്ത് ചാകര ഒരുക്കുന്ന സ്വാഭാ വിക തുറമുഖം മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾ വള്ളമിറക്കുന്നതിനും മത്സ്യം പിടിച്ചു തിരിച്ചുവരുന്ന യാനങ്ങൾ കരയ്ക്കടുപ്പിക്കുന്നതിനും ഫലപ്ര ദമായി ഉപയോഗിക്കുക മാത്രമാണ് ചെയ്യുന്നത്.

കടലാക്രമണവും തീരശോഷണവും കാലവർഷക്കാലത്ത് പതിവാ ണല്ലോ. തീരത്തടിക്കുന്ന ശക്തമായ തിരകളാണ് ഇതിനു കാരണം. എന്നാൽ ചാകരയിലെ ചെളിനിറഞ്ഞ കുഴമ്പുവെള്ളത്തിലൂടെ സഞ്ച രിക്കുന്ന തിരകൾക്ക് ശക്തി ക്ഷയിക്കുന്നു. തീരക്കടൽ ശാന്തമായി കാണുന്നു. ചാകരപ്രദേശത്തും അവയുടെ മേൽധാരാഭാഗത്തും മണ്ണ ടിയുകയും വലിയതോതിൽ മണൽത്തീരം രൂപപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ ചാകരയുടെ കീഴ്ധാരാഭാഗത്ത് കടലാക്രമണവും തീരശോഷ ണവും നാശനഷ്ടവും രൂക്ഷമാകുന്നതായിട്ടാണ് കാണുന്നത്. തോട്ട പ്പള്ളി മുതൽ വടക്കോട്ട് കടലാക്രമണത്തിന്റെ സ്ഥാനവും രീതിയും തോതും നിർണയിക്കുന്നതിൽ ചാകരയ്ക്ക് ഒരു നിർണായക പങ്കുണ്ട്.

ചാകര എല്ലാ വർഷവും ഒരേസ്ഥലത്തുതന്നെ ഉണ്ടാകണമെന്നില്ല. പണ്ട് ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരുന്ന ചാകരകളിൽ ചിലത് ഇപ്പോൾ ഉണ്ടാകു ന്നതായി കാണുന്നില്ല. ചാകരപ്രദേശങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെട്ടിരുന്ന ആറാ ട്ടുപുഴ, തൃക്കുന്നപ്പുഴ, ഞാറക്കൽ, എടവനക്കാട് തുടങ്ങി പലയിടത്തും ഇപ്പോൾ ചാകര ഉണ്ടാകുന്നതായി കാണുന്നില്ല. അതുപോലെ പുറ ക്കാട് ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരുന്ന ചാകര ഇപ്പോൾ പുന്നപ്രയിലാണ് കാണു ന്നത്. നാട്ടികയിലും വാടാനപ്പള്ളിയിലുമൊക്കെ ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരുന്ന ചാകര ഇപ്പോൾ കാര-കയ്പമംഗലം ഭാഗത്താണ് ഉണ്ടാകുന്നത്. പുറ ക്കാട് ചാകര ഉണ്ടായിരുന്നപ്പോൾ അവിടെ വലിയതോതിൽ തീരസൃ ഷ്ടിയും പുന്നപ്രയിൽ തീരനഷ്ടവും സംഭവിച്ചിരുന്നു. എന്നാൽ ചാകര പുന്നപ്രഭാഗത്തായപ്പോൾ അവിടെ വലിയതോതിൽ തീരം വയ്ക്കുകയും പുറക്കാട് തീരശോഷണം സംഭവിക്കുകയും ചെയ്തു. കടലാക്രമണം തടയാൻ പുന്നപ്രയിൽ നിർമിച്ച കടൽഭിത്തി ഇപ്പോൾ

കടൽത്തീരത്തുനിന്ന് വളരെ ഉള്ളിലേക്ക് മാറി കരയിലാണ് നിൽക്കുന്നത്. കയ്പമംഗലം-നാട്ടിക-വാടാനപ്പള്ളി ചാകരപ്രദേശത്തും കടലെടുത്തിടത്ത് കര വച്ചതും കരവച്ചിടത്ത് കടലെടുത്തതും കാണാവുന്നതാണ്.

ചാകര പ്രത്യക്ഷപ്പെട്ടതിനുശേഷം പലപ്പോഴും വശങ്ങളിലേക്ക് വ്യാപിച്ച് വിസ്തൃതി കൂടാറുണ്ട്. ചിലപ്പോൾ വേർപെട്ട് മാറാറുമുണ്ട്. ചാകര ഒന്നായി ഏതെങ്കിലും വശത്തോട്ട് മാറുന്നതും അനുഭവപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ചാകരകൾ തമ്മിൽ പ്രാദേശികവ്യത്യാസങ്ങളുണ്ട്. ഏറ്റവും സാന്ദ്രതയുള്ള ചെളി കാണുന്നത് കൊയിലാണ്ടി ചാകരയിലാണ്. ഇപ്പോൾ ചാകര പ്രധാനമായും പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നത് പുന്നപ്ര, ചെത്തി, ഓമനപ്പുഴ, കയ്പമംഗലം (കാര), ബ്ലാങ്ങാട് (ചാവക്കാട്), പരപ്പനങ്ങാടി, താനൂർ, കൊയിലാണ്ടി, അജാനൂർ തുടങ്ങിയ സ്ഥലങ്ങളിലാണ്.

ചാകരയെക്കുറിച്ച് ധാരാളം പഠനങ്ങൾ നടന്നിട്ടുണ്ടെങ്കിലും കേരളത്തിലെ ചാകരയെക്കുറിച്ച് ഇനിയും പലതും പഠിച്ചു മനസ്സിലാക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. വിവിധ പഠനങ്ങൾ അടിസ്ഥാനമാക്കി വ്യത്യസ്തങ്ങളായ ആശയങ്ങളാണ് ചാകരയുടെ ഉല്പത്തിയെക്കുറിച്ചുപോലും പലരും മുന്നോട്ടുവച്ചിരിക്കുന്നത്. ചാകരയുടെ ചെളിത്തട്ട് സ്ഥിരമായിട്ടുള്ളതാണെന്നും കാലവർഷക്കാലത്തെ ശക്തമായ തിരകൾ ചാകരപ്രദേശത്തിന്റെ അടിത്തട്ടുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് അടിത്തട്ടിലെ ചെളിയെ ജലോപരിതലത്തിലേക്ക് തള്ളുകയും അവ ജലാശയത്തിൽ തങ്ങിനിൽക്കുകയും ചെയ്യുന്നു എന്ന ആശയമാണ് ചാകരോല്പത്തിയുമായി ഇപ്പോൾ പൊതുവെ അംഗീകരിക്കപ്പെട്ട ആശയം. സൂക്ഷ്മജലസസ്യങ്ങളുടെ സാന്നിധ്യം ചാകരപ്രദേശത്തെ ഫലസമൃദ്ധമാക്കുന്നു. വലിയ തോതിലുള്ള ജന്തുപ്ലവകങ്ങളുടെ സാന്നിധ്യം ചാകരയെ ജീവൻതുടിക്കുന്ന ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥയായി മാറ്റുന്നു. ചാകര ഉണ്ടാകുന്നതിനെക്കുറിച്ചും ഉണ്ടാകാതിരിക്കുന്നതിനെക്കുറിച്ചും തീരസന്തുലിതാവസ്ഥ നിലനിർത്തുന്നതിനെക്കുറിച്ചും ഇനിയും വളരെ അറിയാനുണ്ട്. നിരന്തരമായ പഠനങ്ങളിലൂടെയേ ഇതു സാധ്യമാകൂ.

മണൽത്തീരം (ബീച്ച്)

ഏതാണ്ട് 600 കി.മി. നീളമുള്ള കേരളതീരത്തിന്റെ 530 കി.മി. ഓളം മണൽത്തീരമായിരുന്നു. ഇതിൽ കുറെയേറെ തീരം 'കടൽഭിത്തി തീര'മായി രൂപാന്തരം പ്രാപിച്ച് 'ബീച്ചില്ലാത്തീര'മായി മാറി. സമൃദ്ധമായ മണൽത്തീരം കേരളതീരത്തിന്റെ ഏറ്റവും വലിയ പ്രത്യേകതയും അനുഗ്രഹവുമാണ്. അഴികളും പൊഴികളും കടലോരക്കുന്നുകളും അവക്കി

ടയിലെ പോക്കറ്റുബീച്ചുകളും ഇതോടൊപ്പം നിലനിന്നിരുന്നു. കാലവർഷക്കാലത്ത് കടലെടുത്തു പോവുകയും കാലവർഷാനന്തര കാലത്ത് പുനർനിർമിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്ന മണൽത്തീരം തീരമേഖലക്ക് സംരക്ഷണകവചം ഒരുക്കുന്ന സ്വാഭാവിക ഭൂപ്രകൃതിയാണ്. മണൽത്തീരം ഒരു വേലിയേറ്റ-വേലിയിറക്ക മേഖലയാണ്. വേലിയേറ്റസമയത്ത് കടൽജലത്താലാവരണം ചെയ്യപ്പെടുകയും വേലിയിറക്കസമയത്ത് അനാവൃതമാവുകയും ചെയ്യുന്ന മണൽത്തീരത്തിന്റെ പ്രകൃതിക്ക് അനുസൃതമായി ജീവിക്കുന്ന പലതരം ജീവികളുടെ ഒരു ആവാസകേന്ദ്രമാണ് തീരം. വേലിയിറക്കസമയത്ത് ജലം വാർന്നൊഴുകിപ്പോയ വരണ്ടപ്രതലവും മനുഷ്യനുൾപ്പെടെ മറ്റു ജീവികളിൽനിന്നുള്ള അതിക്രമവും അതിജീവിക്കാൻ, തീരത്തുണ്ടാക്കുന്ന മാളങ്ങളിലാണ് ഈ ജീവികൾ പലതും ജീവിക്കുന്നത്. കടൽജലം ഒഴുകിമാറുമ്പോൾ മാളങ്ങളിൽനിന്ന് ഒളിഞ്ഞുനോക്കുകയും ഇറങ്ങിയോടുകയും ചെയ്യുന്ന ഞണ്ടുകൾ കടപ്പുറത്തെ ഒരു സാധാരണ കാഴ്ചയാണല്ലോ. മാളത്തിലൊളിച്ചിരിക്കുന്ന വിവിധ ഇനം പുഴുക്കളും മറ്റു ചില ജീവികളും അത്ര പെട്ടെന്നു ദൃഷ്ടിയിൽ പെടില്ല. ചൂണ്ടത്തൊഴിലാളികൾ തീരമണൽ കാലുകൊണ്ടു മാറ്റി ചൂണ്ടയിൽ കൊരുക്കാനുള്ള ഇരയെ പിടിക്കുന്നതു പലപ്പോഴും കണ്ടിട്ടുണ്ട്. വിവിധ ഇനത്തിൽ പെടുന്ന കക്കയും ശംഖും മണൽത്തീരത്തിന്റെ മറ്റൊരു പ്രത്യേകതയാണ്.

മുട്ടയിടാൻ മണൽത്തീരം തേടിയെത്തുന്ന കടലാമകൾ വലിയൊരു ആകർഷണമാണല്ലോ. ഒലിവ് റിഡ്‌ലി (Olive Ridley)വിഭാഗത്തിൽ പെടുന്ന കടലാമകളാണ് മണൽത്തീരത്ത് മുട്ടയിടാനെത്തുന്ന കടലാമകളിൽ പ്രധാനം. ഒറീസ്സാ തീരത്തുള്ള ഗഹിർമാതാ, ഋഷികുല്യ എന്നീ ബീച്ചുകൾ പ്രസിദ്ധമായ കടലാമ പ്രജനന കേന്ദ്രങ്ങളാണ്. കോഴിക്കോട് പയ്യോളിക്കടുത്തുള്ള കൊളാവിപ്പാലവും കാസർഗോട്ടുള്ള തൈക്കൽ കടപ്പുറവും കേരളത്തിലെ അറിയപ്പെടുന്ന കടലാമ പ്രജനന കേന്ദ്രങ്ങളാണ്. തീരശോഷണവും മണൽഖനനവും കടലാമ പ്രജനന കേന്ദ്രങ്ങൾക്ക് വലിയ വെല്ലുവിളി ഉയർത്തുന്നു. മുറാട്ടുപുഴയിലും (കുറ്റ്യാടിപ്പുഴ) പൊഴിമുഖത്തും നടത്തുന്ന മണൽഖനനം കൊളാവിപ്പാലത്ത് തീരശോഷണത്തിനിടയാക്കുകയും കടലാമആവാസകേന്ദ്രം തന്നെ ഇല്ലാതാക്കുകയും ചെയ്തുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. കടൽഭിത്തിനിർമാണവും കടലാമപ്രജനനകേന്ദ്രങ്ങൾക്ക് ഭീഷണിയാണ്. കടലാമയിറച്ചി സ്വാദിഷ്ടമായ ഭക്ഷണമായി കരുതുന്ന ഒരു വിഭാഗം ജനങ്ങൾ കേരളത്തിൽ, പ്രത്യേകിച്ചും തെക്കൻ ജില്ലകളിൽ ഉണ്ട്. അതും ഒരു ഭീഷണിയായിത്തന്നെ നിലനിൽക്കുന്നു.

കേരളതീരത്തുനിന്ന് അപ്രത്യക്ഷമായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു പ്രധാന ഭൂപ്രകൃതിയാണ് കടലോര മണൽക്കൂനകൾ (sand dunes). തീരത്തെ സ്വാഭാവിക മണൽ സംഭരണകേന്ദ്രങ്ങളാണ് കടലോര മണൽക്കൂനകൾ. കടലാക്രമണത്തെ ചെറുക്കാനും തീരശോഷണംമൂലം തീരമണൽ നഷ്ടപ്പെടുമ്പോൾ പകരം മണൽ തീരത്തു ലഭ്യമാക്കാനും ഇവക്കു സാധിക്കുന്നു. പഴയകാലത്ത് തിരുവനന്തപുരത്ത് ശംഖുമുഖം-തുമ്പ ഭാഗത്തും കാസർഗോഡ് കാഞ്ഞങ്ങാടു-പള്ളിക്കര ഭാഗത്തും കടലോര മണൽക്കൂനകളുടെ നിരതന്നെ ഉണ്ടായിരുന്നു. അതെല്ലാം തന്നെ മണൽഖനനം മൂലവും വികസന-നിർമാണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ മൂലവും ഇല്ലാതായി. കടലോര മണൽക്കൂനകളിൽ വളരുന്ന പ്രത്യേക തരം ചെടികളും വള്ളിപ്പടർപ്പുകളും ഉൾപ്പെടുന്ന ആവാസവ്യവസ്ഥയും ഇതോടൊപ്പം നശിച്ചു. വളരെ വർഷങ്ങളിലൂടെ രൂപപ്പെട്ടുവന്ന കടലോര മണൽക്കൂനകളും അതിനോടൊപ്പമുള്ള ആവാസവ്യവസ്ഥയും കേരളത്തിൽനിന്ന് എന്നത്തേക്കുമായി നഷ്ടപ്പെട്ടുവെന്നു വേണം കരുതാൻ. കൃത്രിമ കടലോര മണൽക്കൂന നിർമിച്ച് തീരസംരക്ഷണം ഉറപ്പാക്കുന്ന ഒരു പ്രവർത്തനം നടന്നുവരുന്നു.

കാലാകാലങ്ങളായി കടലോരവാസികൾ അവരുടെ പല ആവശ്യങ്ങൾക്കും ആശ്രയിച്ചിരുന്നത് തീരത്തെ ആയിരുന്നു. മത്സ്യബന്ധനോപകരണങ്ങളും യാനങ്ങളും വച്ചിരുന്നത് വിശാലമായ കടപ്പുറത്തായിരുന്നു. മീൻ ഉണക്കാനും വലകൾ വിരിച്ച് അറ്റകുറ്റപ്പണി നടത്താനും വിശ്രമവേളകളിൽ എല്ലാവരുമൊത്ത് വിനോദിക്കാനും കടപ്പുറം ആയിരുന്നു അവർക്കാശ്രയം. ചാളത്തടികളും വള്ളങ്ങളും കടലിലേക്ക് ഇറക്കാനും മത്സ്യബന്ധനത്തിനുശേഷം കരയിലേക്കു കയറാനും മണൽത്തീരം ആവശ്യമായിരുന്നു. കരയിൽനിന്ന് കമ്പവല ഉപയോഗിച്ച് മീൻപിടിച്ച് ഉപജീവനം നടത്തിയിരുന്ന ഒരു വിഭാഗം മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾ തീരത്ത് അധിവസിക്കുന്നുണ്ട്. ഇവയോടൊപ്പം തന്നെ പ്രധാനമാണ് തീരദേശ വിനോദസഞ്ചാരമേഖലയിൽ ബീച്ചുകൾക്കുള്ള സ്ഥാനം. പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷണത്തിനും ഉപജീവന സുസ്ഥിരതക്കും സാമ്പത്തിക സുസ്ഥിരതക്കും മണൽത്തീരത്തിനുള്ള പ്രാധാന്യത്തെയാണ് ഇതെല്ലാം സൂചിപ്പിക്കുന്നത്.

മത്സ്യസമ്പത്ത്

തീരത്തുനിന്നും 200 നോട്ടിക്കൽ മൈൽ കടലിലേക്കു വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്ന സമ്പൂർണ സാമ്പത്തികമേഖല (Exclusive Economic Zone) ഒരു മത്സ്യക്കലവറയാണ്. ഇന്ത്യയിലെ കടൽമത്സ്യത്തിന്റെ ഏതാണ്ട് 30 ശതമാനവും കേരളത്തിന്റെ തീരക്കടൽ സമ്പത്താണ്. ഫിഷറീസ്

വകുപ്പിന്റെ കണക്കനുസരിച്ച് 2015-16 ൽ 7.27 ലക്ഷം മെട്രിക് ടൺ മത്സ്യമാണ് കേരളത്തിൽ പിടിച്ചത്. അതിൽ 5.17 ലക്ഷം മെട്രിക് ടണ്ണും കടലിൽനിന്നാണ്. ഇതിൽ ഏകദേശം 1.50 ലക്ഷം മെട്രിക് ടൺ കയറ്റി അയച്ച് 4600 കോടിയിലധികം രൂപയ്ക്കു തുല്യമായ വിദേശനാണ്യം രാജ്യത്തിനു നേടിക്കൊടുക്കുന്നുമുണ്ട്. കേരളീയരുടെ പോഷകസമൃദ്ധമായ ഈ ഇഷ്ടഭോജ്യത്തിന്റെ നല്ലപങ്കും നമുക്ക് ലഭ്യമാകുന്നത് ഏതാണ്ട് 7.88 ലക്ഷം വരുന്ന കടൽമത്സ്യത്തൊഴിലാളി സമൂഹത്തിന്റെ കഠിനാധ്വാനത്തിലൂടെയാണ്. ഇവരിൽ 1.87 ലക്ഷം വരുന്ന സജീവ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾ (active fishermen) ഏതാണ്ട് നിത്യേനയെന്നോണം മത്സ്യബന്ധനത്തിലേർപ്പെടുന്നവരുമാണ്. ഇന്നും പാർശ്വവല്ക്കരിക്കപ്പെട്ട് മാറ്റിനിർത്തപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ഈ മത്സ്യത്തൊഴിലാളി സമൂഹം ഇക്കഴിഞ്ഞ മഹാപ്രളയത്തിൽ കേരളത്തിന് വലിയ ഒരു കൈത്താങ്ങായി നിന്ന് അവരുടെ മഹത്വം നമുക്ക് കാണിച്ചുതന്നതാണല്ലോ.

മത്സ്യബന്ധനരീതികൾ വലിയ രീതിയിൽ മാറിക്കഴിഞ്ഞു. ബോട്ടിന്റെ യാത്രാദിശ നിശ്ചയിക്കുന്നത് ജി.പി.എസ്സിന്റെ സഹായത്തോടെയാണ്. ആഴമറിയാൻ എക്കോസൗണ്ടറിനെയും മത്സ്യക്കൂട്ടങ്ങളുടെ സ്ഥാനമറിയാൻ ഇൻകോയിസി (INCOIS)നെയും മത്സ്യ സാധ്യതാമേഖല (PFZ)യറിയാൻ ബുള്ളറ്റിനുകളേയും കാലാവസ്ഥ അറിയാൻ കാലാവസ്ഥാവകുപ്പിനെയും ആശ്രയിക്കുന്ന മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളെയാണ് നാമിന്നു കാണുന്നത്. പണ്ട് പരമ്പരാഗതമാർഗങ്ങളും മത്സ്യബന്ധനോപകരണങ്ങളും ഉപയോഗിച്ചു മത്സ്യബന്ധനം നടത്തിയിരുന്നവർ ഇപ്പോൾ യന്ത്രവൽകൃത ബോട്ടുകളാണ് കൂടുതലായും ഉപയോഗിക്കുന്നത്. 5024 യന്ത്രവൽകൃത യാനങ്ങളും 29345 ഔട്ട് ബോർഡ് എഞ്ചിൻ വള്ളങ്ങളും ഇപ്പോൾ ഉപയോഗത്തിലുണ്ട് എന്നാണ് ഫിഷറീസ് വകുപ്പിന്റെ കണക്കുകൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. മോട്ടോറില്ലാത്ത പരമ്പരാഗത വള്ളങ്ങൾ ഇപ്പോൾ 2300 എണ്ണം മാത്രമായി ചുരുങ്ങി. മത്സ്യബന്ധനരീതികൾക്കും മത്സബന്ധന ഉപാധികൾക്കും മാറ്റംവന്നു. ട്രോളിംഗിന് 1950 കളിൽ തുടക്കമിട്ടതോടെ മത്സ്യബന്ധനരീതിക്ക് വലിയ മാറ്റമാണ് വന്നത്. 1986 ൽ വന്ന പഴ്സിൻ വലകളും 1987 ൽ തുടങ്ങിയ മിനി ട്രോളിംഗും 1999 ൽ ഉപയോഗിക്കാൻ തുടങ്ങിയ റിങ്സിനുകളും മത്സ്യബന്ധനരീതിയിൽ വരുത്തിയ മാറ്റങ്ങൾ വളരെ പ്രകടമാണ്. നേട്ടങ്ങളോടൊപ്പം പല കോട്ടങ്ങൾക്കും സാങ്കേതികവിദ്യ കാരണമായി. അമിതചൂഷണം മൂലം മത്സ്യസമ്പത്തിനു തന്നെ കുറവ് അനുഭവപ്പെടാൻ തുടങ്ങി. മത്സ്യപ്രജനന കാലത്തുള്ള യന്ത്രവൽകൃത മത്സ്യ

ബന്ധനം ചെറുമത്സ്യങ്ങളെയും മുട്ടകളെയും കൂട്ടമായി നശിപ്പിക്കുന്ന സാഹചര്യം ഉണ്ടാക്കി. പ്ലാസ്റ്റിക് തുടങ്ങിയ മാലിന്യങ്ങൾ കടലിലേക്ക് എത്തുന്ന തോത് വർധിച്ചു. പരമ്പരാഗത മേഖലയും യന്ത്രവൽകൃത മേഖലയും തമ്മിൽ സംഘർഷത്തിനു കാരണമായി. വലകളുടെ കണ്ണിവലുപ്പം കുറയ്ക്കുവാൻ തുടങ്ങിയതോടെ ചെറുമത്സ്യങ്ങൾ വ്യാപകമായി പിടിക്കപ്പെടാൻ തുടങ്ങി. ഇവയ്ക്കുള്ള പ്രതിവിധിയെന്നോണം വലക്കണ്ണിയുടെ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ വലുപ്പം 35 മി.മി. ആയി നിജപ്പെടുത്തി. 1989 മുതൽ ജൂൺ-ജൂലൈ മാസങ്ങളിൽ ട്രോളിംഗ് നിരോധനം ഏർപ്പെടുത്തിയ ആദ്യത്തെ ഒമ്പതുവർഷം മത്സ്യലഭ്യതയിൽ വർധനവുണ്ടായെങ്കിലും പിന്നീടുള്ള വർഷങ്ങളിൽ മത്സ്യലഭ്യത കുറയുകയോ ഒരേനിലയിൽ നിൽക്കുകയോ ആണ് ചെയ്തത്. ട്രോളിംഗിന്റെ അനന്തരഫലങ്ങൾ അവലോകനം ചെയ്ത് നിർദേശങ്ങൾ സമർപ്പിക്കാൻ സർക്കാർ 2012 ൽ നിയോഗിച്ച സൈറാബാനു കമ്മിറ്റി ട്രോളിംഗ് നിരോധനം 60 ദിവസത്തേക്കാക്കണമെന്നും ജൂൺ-ജൂലൈയിലും ഏപ്രിൽ-മെയിലും 30 ദിവസംവച്ച് രണ്ടു തവണയായി നിരോധനം ഏർപ്പെടുത്തണമെന്നും നിർദേശിച്ചു. ബോട്ടുകൾക്കു ലൈസൻസ് കൊടുക്കുന്നതോടൊപ്പം വലകൾക്കും ലൈസൻസ് ഏർപ്പെടുത്തണമെന്നും മത്സ്യബന്ധന യാനങ്ങളുടെ എണ്ണവും വലകളുടെ കണ്ണിവലുപ്പവും നിയന്ത്രിക്കണമെന്നുമുള്ള നിർദേശങ്ങളും വച്ചിട്ടുണ്ട്. നിർദേശങ്ങൾ എല്ലാം ഒരുപോലെ മത്സ്യത്തൊഴിലാളി സമൂഹം സ്വീകരിച്ചിട്ടില്ല. ചിലതിനോടുള്ള എതിർപ്പ് അവർ പ്രകടിപ്പിച്ചിട്ടുമുണ്ട്. എന്താണെങ്കിലും ഉത്തരവാദിത്തപരമായ മത്സ്യബന്ധനരീതികൾ അവലംബിച്ചില്ലെങ്കിൽ, അതനുസരിച്ചുള്ള നയരൂപീകരണം നടത്തിയില്ലെങ്കിൽ മത്സ്യബന്ധനമേഖലയിൽ വലിയ പ്രതിസന്ധിയുണ്ടാകുമെന്നതിനു സംശയമില്ല.

കടലൊരു മാലിന്യക്കുപ്പ

കരയെ എന്നപോലെ കടലിനെയും കായലിനെയും മാലിന്യം അപകടകരമായ രീതിയിൽ ഗ്രസിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. കടലിലെത്തുന്ന 80% ത്തിൽ അധികം മാലിന്യങ്ങളുടെയും ഉറവിടം കരയിലെ നമ്മുടെ പ്രവൃത്തികളാണ്. ഭൂപ്രകൃതി തന്നെ എല്ലാം കടലിലേക്ക് ഒഴുകിയെത്തുന്ന തരത്തിലാണല്ലോ. തിരുവനന്തപുരം വേളിയിലെയും കൊച്ചിയിലെയും തീരക്കടലുകൾ തീവ്രമലിനീകരണ മേഖലകളാണെന്ന് (hotspot) ചെന്നൈയിലെ ദേശീയ തീരക്കടൽ ഗവേഷണകേന്ദ്രവും തിരുവനന്തപുരത്തെ ദേശീയ ഭൗമശാസ്ത്ര പഠനകേന്ദ്രവും നടത്തിയ പഠനങ്ങളിൽനിന്നു കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. വ്യവസായശാലകളിൽനിന്നും ഒഴുക്കിവിടുന്ന സംസ്കരിച്ചതും സംസ്കരിക്കാത്തതുമായ മലിനജ

ലവും നഗരങ്ങളിൽനിന്നും മറ്റു വാസസ്ഥലങ്ങളിൽനിന്നും തള്ളപ്പെടുന്ന ഗാർഹികവിസർജ്യങ്ങളും ഉൾപ്പെടെയുള്ള മാലിന്യങ്ങളും പെരുകിവരുന്ന ഹൗസ്ബോട്ടുകളും മത്സ്യബന്ധന യാനങ്ങളും കപ്പലുകളും പലരീതിയിൽ പുറന്തള്ളുന്ന മാലിന്യങ്ങളും എല്ലാം ഒത്തുചേർന്ന് തീരക്കടലിനെ ഒരു മാലിന്യ കുപ്പത്തൊട്ടിയാക്കി മാറ്റിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. വ്യവസായശാലകളിൽനിന്നും പ്രതിദിനം 6.50 ദശലക്ഷം മലിനജലം കേരളത്തിലെ നദികളിലും കായലുകളിലും കടലിലും എത്തിച്ചേരുന്നതായി കണക്കുകൾ കാണിക്കുന്നു. കൊച്ചിക്കായലിൽ മാത്രം പ്രതിദിനം 1 ലക്ഷംലിറ്റർ മലിനജലം എത്തിച്ചേരുന്നുണ്ട്. ഇതിനും പുറമെയാണ് കൃഷിസ്ഥലങ്ങളിൽ അമിതമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന കീടനാശിനികളും രാസവളങ്ങളും കായലിലേക്കും കടലിലേക്കും എത്തിക്കുന്ന മാലിന്യങ്ങൾ. മത്സ്യകൃഷിയിടങ്ങളിൽ നിന്നുവരുന്ന അവശിഷ്ടങ്ങളും മാലിന്യത്തിന്റെ തോത് വർധിപ്പിക്കാനിടവരുത്തുന്നു. ഏറിവരുന്ന മത്സ്യബന്ധന തുറമുഖങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള തുറമുഖങ്ങൾ മാലിന്യകേന്ദ്രീകരണമേഖലകൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ബോട്ടുകളിൽനിന്നും കപ്പലുകളിൽനിന്നും പലവിധത്തിൽ കായലിലേക്കും കടലിലേക്കും എത്തിച്ചേരുന്ന എണ്ണ ഉണ്ടാക്കുന്ന മലിനീകരണവും വർധിച്ചുകൊണ്ടേയിരിക്കുകയാണ്.

മാലിന്യങ്ങളിലൂടെ കടലിലും കായലിലും എത്തിച്ചേരുന്ന മൂലകങ്ങളായ ലെഡ്, കോപ്പർ, കാഡ്മിയം, മെർക്കുറി തുടങ്ങിയവ കടലിലെ ഭക്ഷ്യശൃംഖലയിലേക്ക് കടന്നുകയറുന്നു. ജലമലിനീകരണം രൂക്ഷമാകുന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ മത്സ്യങ്ങൾ കൂട്ടത്തോടെ ചത്തൊടുങ്ങുന്ന സംഭവങ്ങൾ ഇവിടെ വിരളമല്ലല്ലോ. കായലിലും കടലിലുമെത്തുന്ന മൂലകങ്ങളിൽ ചിലതൊക്കെ കടൽജീവികളുടെ കോശങ്ങളിൽ അടിഞ്ഞുകൂടുന്നു. ഇതു ഭക്ഷിക്കുന്ന മനുഷ്യർക്ക് വിഷബാധയേറ്റ് രോഗങ്ങളുണ്ടാകുന്നു. മെർക്കുറിയടങ്ങിയ മത്സ്യം കഴിച്ച് മനുഷ്യർക്ക് ഉണ്ടായ അപകടത്തിന്റെ പ്രസിദ്ധമായ ഉദാഹരണമാണ് ജപ്പാനിലെ 'മിനാമാത'യിൽ സംഭവിച്ച മെർക്കുറി മലിനീകരണം. കടലിലെത്തിയ മെർക്കുറി മാലിന്യം ഭക്ഷ്യശൃംഖലയിൽ കടന്ന് ജൈവ ആവർധനം (biomagnification) സംഭവിച്ച് ഭക്ഷ്യശൃംഖലയുടെ ഉന്നതശ്രേണിയിൽ എത്തിയ അനുഭവമാണ് 'മിനാമാത'യിൽ ഉണ്ടായത്. മാലിന്യങ്ങൾ മത്സ്യങ്ങളുടെ പ്രത്യുൽപാദനശേഷിയെ ബാധിക്കുന്നതായി പഠനങ്ങൾ വെളിപ്പെടുത്തുന്നു. ജൈവമാലിന്യങ്ങളുടെ അതിപ്രസരം പലപ്പോഴും ജലത്തിലെ ലേയ ഓക്സിജന്റെ ഉപയോഗം വർധിപ്പിക്കുകയും അതിന്റെ ഫലമായി ലേയ ഓക്സിജന്റെ അളവ് വളരെ കുറഞ്ഞ് കടൽ

-കായൽ ജീവികൾക്ക് ഭീഷണിയാവുകയും ചെയ്യുന്നു. വേമ്പനാട്ടുകായലിലെ അവസാദങ്ങളിൽ അപകടകരമായ തോതിൽ കാഡ്മിയം ഉണ്ടെന്ന് മഹാത്മാഗാന്ധി യൂണിവേഴ്സിറ്റിയിലെ പരിസ്ഥിതിവിഭാഗം നടത്തിയ പഠനങ്ങളിൽ കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. കേരളത്തിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ മത്സ്യബന്ധന ബോട്ടുകൾ പ്രവർത്തിക്കുന്ന നീണ്ടകര ഉൾപ്പെടുന്ന അഷ്ടമുടിക്കായലിലെ ചില ഭാഗങ്ങളിൽ എണ്ണമലിനീകരണം മൂലമുള്ള പെട്രോളിയം ഹൈഡ്രോ കാർബണിന്റെ അളവ് അനുവദനീയ അളവിലും കൂടുതലാണെന്ന് ഭൗമശാസ്ത്ര പഠനകേന്ദ്രം നടത്തിയ പഠനങ്ങളിൽ കണ്ടെത്തിയിരിക്കുന്നു. ക്രോമിയം, കാഡ്മിയം, ലെഡ്, ഇകോളി തുടങ്ങിയവ ഹാർബറിനോടടുത്ത് കൂടിയ തോതിലുള്ളതായി കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്.

അടുത്തകാലത്ത് ആഗോളതലത്തിൽ ശ്രദ്ധയാകർഷിച്ച ഗൗരവമേറിയ മാലിന്യപ്രശ്നമാണ് പ്ലാസ്റ്റിക്ക് ജന്യമലിനീകരണം. ഓരോ വർഷവും 8 ദശലക്ഷത്തിലധികം പ്ലാസ്റ്റിക് കടലിലെത്തിച്ചേരുന്നുണ്ടെന്നാണ് കണക്കുകൾ കാണിക്കുന്നത്. കരയിൽനിന്ന് നദികൾ വഴിയും കായലുകൾ വഴിയും പ്ലാസ്റ്റിക് കടലിലെത്തുന്നു. കായൽ ടൂറിസവും ബീച്ച് ടൂറിസവും ഇതിന് കാരണമാകാറുണ്ട്. മത്സ്യബന്ധന ബോട്ടുകളിലെ ഉപേക്ഷിക്കപ്പെടുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് മത്സ്യബന്ധനോപാധികളും ബോട്ടുകളിൽനിന്നും മറ്റു യാനങ്ങളിൽനിന്നും വലിച്ചെറിയപ്പെടുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക്കും മലിനീകരണത്തിന്റെ തോത് വർധിപ്പിക്കുന്നു. തീരദേശവാസികളും പ്ലാസ്റ്റിക് നിർമാർജനത്തിന് കടലിനെയും കായലിനെയും ആശ്രയിക്കുന്ന ഒരു രീതിയിലേക്കു മാറിയിരിക്കുകയാണ്. കടലിലെത്തുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക്ക് കാലാന്തരത്തിൽ സൂക്ഷ്മപ്ലാസ്റ്റിക്കുകളായി (microplastics) മാറുന്നു. വസ്ത്രങ്ങളിലെ പ്ലാസ്റ്റിക് നാരുകളിൽനിന്നും കാപ്പിക്കപ്പുകളിൽനിന്നും ഭക്ഷണ കൺടെയിനറുകളിൽനിന്നും സോപ്പിലും സൗന്ദര്യവർധക വസ്തുക്കളിലും ഷേവിംഗ് ക്രീമുകൾ തുടങ്ങിയവയിൽനിന്നുപോലും സൂക്ഷ്മ പ്ലാസ്റ്റിക്കണികകൾ കായലിലും കടലിലും എത്താറുണ്ട്. സീവേജ്മാലിന്യത്തിൽ നിന്നും സൂക്ഷ്മ പ്ലാസ്റ്റിക്ക് ജലാശയങ്ങളിലേക്ക് എത്താറുണ്ട്. ഏറ്റവും കൂടുതൽ സൂക്ഷ്മ പ്ലാസ്റ്റിക്ക് കണ്ടെത്തിയിരിക്കുന്നത് ഗോവൻ തീരങ്ങളിലും തീരക്കടലിലുമാണ്. ഗോവയിലെ ദേശീയസമുദ്ര പഠനകേന്ദ്രം (NIO) നടത്തിയ പഠനത്തിൽ ചതുരശ്രമീറ്ററിൽ 3000 ത്തിലധികം സൂക്ഷ്മപ്ലാസ്റ്റിക്കഷണങ്ങളാണ് കണ്ടെത്തിയിട്ടുള്ളത്. മഹാത്മാഗാന്ധി സർവകലാശാലയിലെ പരിസ്ഥിതി വിഭാഗം നടത്തിയ പഠനത്തിൽ ചതുരശ്ര മീറ്ററിൽ 496 സൂക്ഷ്മപ്ലാസ്റ്റിക്കഷണങ്ങൾ കേരളതീരമേഖലയിൽ കണ്ടെത്തു

കയുണ്ടായി. അടിത്തട്ട് ഉൾപ്പെടെ കടലിന്റെ ആവാസവ്യവസ്ഥയെ മാറ്റിമറിക്കാൻ കെല്പുള്ള സൂക്ഷ്മപ്ലാസ്റ്റിക് പല ജലജീവികളുടെയും ഭക്ഷണത്തോടൊപ്പം ഭക്ഷ്യശൃംഖലയിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. ഇത്, ഭക്ഷ്യ ശൃംഖലയുടെ ഉന്നതശ്രേണിയിലുള്ള മനുഷ്യനിലേക്കും എത്തുന്നു. മനുഷ്യനിലെത്തുന്ന സൂക്ഷ്മപ്ലാസ്റ്റിക്ക് മാരകരോഗങ്ങൾക്ക് കാരണ മാകുമെന്ന് പറയേണ്ടതില്ലല്ലോ.

കടൽ-കായൽ മലിനീകരണത്തെ പ്രതിരോധിക്കാനായി സംസ്ഥാന -ദേശീയ-അന്തർദേശീയ തലത്തിൽ പല നിയമങ്ങളും നിലവിലുണ്ട്. എങ്കിലും മലിനീകരണം അനുസ്യൂതം നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. പ്ലാസ്റ്റിക് ഉൾപ്പെടെയുള്ള മാലിന്യത്തിന്റെ നിർമാർജനരീതികളെക്കു റിച്ചും മാലിന്യം സൃഷ്ടിക്കുന്ന പ്രവൃത്തികൾ പരിമിതപ്പെടുത്തുന്ന തിനെക്കുറിച്ചും പൊതുസമൂഹത്തിൽ ഇപ്പോൾ നിലനിൽക്കുന്ന ചിന്താ ഗതി മാറേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ജൈവ-അജൈവമാലിന്യങ്ങൾ പുനരുപ യോഗിക്കുന്ന തരത്തിൽ സംസ്കരിക്കാനും, ജൈവമാലിന്യങ്ങൾ കഴി യുന്നതും ഉറവിടത്തിൽ തന്നെ സംസ്കരിക്കാനും, മാലിന്യജന്യമായ വസ്തുക്കളുടെ ഉപയോഗം ഒഴിവാക്കാനും പൊതുസമൂഹം തയ്യാറാ കുന്ന ഒരു മാലിന്യസംസ്കരണ സംസ്കാരം വളർത്തിയെടുക്കാൻ സർക്കാർ തലത്തിലും സന്നദ്ധസംഘടനകളുടെ നേതൃത്വത്തിലും ഇപ്പോൾ നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ശ്രമങ്ങൾ ജലാശയ മാലിന്യസംസ്ക രണത്തിന് അർഹിക്കുന്ന ഊന്നൽ കൊടുത്തുകൊണ്ട് കൂടുതൽ ഊർജ സ്വലമായി മുന്നോട്ടുകൊണ്ടുപോകേണ്ടിയിരിക്കുന്നു.

മാർപോൾ ഉടമ്പടി (MARPOL Convention), അന്തർദേശീയ സമുദ്ര നിയമം (UNOLOS), നൈറോബി പ്രമേയം (UNEA Nairobi Resolution) തുടങ്ങിയ അന്തർദേശീയ ഉടമ്പടികൾ കടൽ-കായൽ മാലിന്യനിയ ന്ത്രണത്തിനായി നിലവിലുണ്ട്. 1992 ലെ റിയോ ഉച്ചകോടിയെ തുടർന്നു സ്ഥാപിച്ച ഐ.എ.സി. (Inter Agency Programme for Marine Pollution- I.A.C.) യും അതിനു കീഴിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന സമുദ്രപരിസ്ഥിതി പരീ ക്ഷണശാലയും (Marine Environmental Laboratory - MEL) ഇതിനായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഐക്യരാഷ്ട്രസഭയുടെ സ്ഥാപനങ്ങളാണ്. 1986 ലെ പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷണനിയമവും, 1991 ലെയും 2011 ലെയും തീര ദേശ നിയന്ത്രണ വിജ്ഞാപനവും 2016 ലെ പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യ മാനേ ജ്മെന്റ് നിയമവും ഇതിനായുള്ള കേന്ദ്രസർക്കാർ നിയമങ്ങളാണ്. ഈ നിയമങ്ങൾ നടപ്പാക്കാനുള്ള സംവിധാനങ്ങൾ ഫലപ്രദമായി പ്രവർ ത്തിക്കാത്തതാണ് കടൽ-കായൽമേഖലയിൽ മാലിന്യം കുന്നുകൂടാ നുള്ള ഒരു പ്രധാനകാരണം. ചില സമയങ്ങളിൽ ചില കാര്യങ്ങളിൽ

നീതിന്യായ സംവിധാനങ്ങൾ പരിസ്ഥിതിയെ മറന്നുകൊണ്ട് നിലപാടെടുക്കുന്നതും പരിസ്ഥിതിനിയമങ്ങളെ ബലഹീനമാക്കുന്നുണ്ട്. കായൽ നികത്തി അപ്പാർട്ട്മെന്റ് സമുച്ചയം നിർമിച്ച ഡി.എൽ.എഫിന് അനുകൂലമായി നിലപാടെടുത്ത ഹൈക്കോടതി-സുപ്രീംകോടതി വിധിയും കായൽ നികത്തി റിസോർട്ടു നിർമിച്ച മുത്തൂറ്റ്-കാപികോയ്ക്ക് എതിരായി നിലപാടെടുത്ത ഹൈക്കോടതി-സുപ്രീംകോടതി വിധിയും തമ്മിലുള്ള വൈരുധ്യം വിശദീകരിക്കേണ്ടതില്ലല്ലൊ. പൊതുസമൂഹത്തിന്റെയും സന്നദ്ധസംഘടനകളുടെയും സർക്കാരുകളുടെയും കൂട്ടായ പ്രയത്നത്തിലൂടെ കടൽ-കായൽ ദൂഷണത്തെ കുറച്ചുകൊണ്ടുവന്ന് ക്രമേണ ഇല്ലാതാക്കാനുള്ള പരിപാടി തയ്യാറാക്കണം.

കടലും കാലാവസ്ഥയും

കടലും കാലാവസ്ഥയും പരസ്പരം അഭേദ്യമായി ബന്ധപ്പെട്ടുകിടക്കുന്നു. സമുദ്രജലപ്രവാഹങ്ങൾ കരയിലെ ചൂടിനെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനെക്കുറിച്ച് വളരെ പണ്ടേ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. അറ്റ്ലാന്റിക് സമുദ്രത്തിലെ ഗൾഫ്ജലപ്രവാഹവും ഇന്ത്യാ സമുദ്രത്തിലെ സൊമാലിജലപ്രവാഹവും കാലാവസ്ഥയെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിൽ വഹിക്കുന്ന പങ്കും നമുക്ക് അറിയാം. കാലവർഷം (Monsoon) കൊണ്ടുതരുന്നത് തെക്കൻ ഇന്ത്യാസമുദ്രത്തിൽ ഉടലെടുക്കുന്ന കാറ്റാണ്. ഈ കാറ്റ് കടലിൽകൂടി സഞ്ചരിക്കുമ്പോഴാണ് കാലവർഷത്തിന് ആവശ്യമായ നീരാവിയാൽ സമ്പുഷ്ടമാക്കപ്പെടുന്നത്. തെക്കേ അമേരിക്കയോടു ചേർന്ന് പസഫിക് സമുദ്രത്തിൽ രൂപപ്പെടുന്ന എൽനിനോ (ELNino)യ്ക്കും ലാനിനാ (LaNina)യ്ക്കും നമ്മുടെ മൺസൂൺ മഴയുടെ ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകളുമായി വളരെ ബന്ധമുണ്ടെന്നു കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. കിഴക്കൻ പസഫിക്കിലെ സമുദ്രജലോപരിതല താപത്തിന് സാധാരണയിൽനിന്നു വ്യത്യസ്തമായി വരുന്ന ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകളാണല്ലോ എൽനിനോയും ലാനിനായും. സമുദ്രോപരിതലതാപം അസാധാരണമായി കൂടുമ്പോൾ എൽനിനോയും സാധാരണയിൽനിന്നും താഴുമ്പോൾ ലാനിനായും ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതോടനുബന്ധമായി അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മർദവ്യത്യാസമായ സതേൺ ഓസിലേഷനും (Southern Oscillation) കൂടി ചേർന്നാണ് കാലവർഷത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്നത്. ഈ മൂന്നും കൂടി ചേരുന്ന പ്രതിഭാസമായ എൻസോ (ENSO) ആഗോള കാലാവസ്ഥയെ ശക്തമായി സ്വാധീനിക്കുന്നതായി ഈ അടുത്ത കാലത്തെ പഠനങ്ങളിൽനിന്ന് കൂടുതൽ വ്യക്തമായിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. ഏപ്രിൽ-മെയ് മാസങ്ങളുടെ തുടർച്ചയായി കൊടുംവേനൽ അനുഭവപ്പെടേണ്ട മാസങ്ങളാണ് ജൂണും ജൂലൈയും. മൺസൂൺ മഴയും തീര

ക്കടലിലുണ്ടാകുന്ന മേൽത്തള്ളലും (upwelling) ആണ് കരയെയും അന്തരീക്ഷത്തെയും തണുപ്പിക്കുന്നത്. കാറ്റിന്റെ ഗതി മാറുന്നതോടെയാണല്ലോ മൺസൂൺ എത്തുന്നത്. കാറ്റിന്റെ ഗതി മാറുന്നതോടൊപ്പം തെക്കുനിന്ന് വടക്കോട്ടുള്ള ഒഴുക്കിന്റെ ഗതി വടക്കുനിന്ന് തെക്കോട്ടാകും. കടലൊഴുക്കിന്റെ ദിശമാറുമ്പോൾ അടിയിലുള്ള തണുത്ത വെള്ളം 'മേൽത്തള്ള'ലിലൂടെ (upwelling) ജലോപരിതലത്തിൽ എത്തുകയും കാറ്റ് ആ തണുപ്പ് കരയിലെത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

കടലിനു മുകളിലുള്ള അന്തരീക്ഷത്തിലാണ് ചുഴലിക്കാറ്റ് രൂപംകൊള്ളുന്നത്. സമുദ്രോപരിതലം 26°C എങ്കിലും ഉണ്ടെങ്കിലേ ചുഴലിക്കാറ്റുകൾ രൂപംകൊള്ളുകയുള്ളൂ. ചുഴലിക്കാറ്റ് ധാരാളം മഴ കൊണ്ടുവരുന്നു. പലപ്പോഴും ശക്തമായ കാറ്റുമൂലമുള്ള നാശനഷ്ടങ്ങളും തീരമേഖലയിൽ ശക്തമായ വെള്ളക്കയറ്റവും വെള്ളപ്പൊക്കവും സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ഇതുണ്ടാക്കുന്ന ദുരിതങ്ങൾ വളരെ വലുതുമാണ്.

കടലും കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനവും

ആഗോളതാപനവും കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനവും ആർക്കും നിഷേധിക്കാനാവാത്ത തരത്തിൽ വെളിവാക്കപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണല്ലോ. ആഗോളതാപനത്തോടൊപ്പം സമുദ്രോപരിതല താപവും വർധിക്കുന്നു. തീവ്രചുഴലിക്കാറ്റുകളുടെ എണ്ണം വർധിക്കുന്നതായും ശക്തി കൂടുന്നതായും പഠനങ്ങൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇത് കടലാക്രമണവും വെള്ളപ്പൊക്കവും വെള്ളക്കയറ്റവും കൂടുതൽ ശക്തമാകാനും ആവർത്തനം വർധിക്കുന്നതിനും കാരണമാകുന്നു. തിരമാലകളുടെ ദിശക്കും രീതിക്കും മാറ്റംവരും. ഇത് തീരസംരക്ഷണ സംവിധാനങ്ങളെ ബലഹീനമാക്കും. മത്സ്യബന്ധന തുറമുഖങ്ങളുടെ ശാന്തത (tranquility) ഉൾപ്പെടെയുള്ള കാര്യങ്ങൾക്കു മാറ്റം സംഭവിക്കും.

തീരസംരക്ഷണ സംവിധാനങ്ങളും മത്സ്യബന്ധന തുറമുഖങ്ങളുമെല്ലാം തിരയുടെയും ഒഴുക്കിന്റെയും നിലവിലുള്ള ശക്തിക്കും ദിശക്കും അനുസരിച്ചാണല്ലോ രൂപകല്പന ചെയ്യുന്നത്. 2017 നവംബറിലുണ്ടായ 'ഓഖി' ചുഴലിക്കാറ്റും 2018 ഒക്ടോബറിലുണ്ടായ 'ലുബാൻ' ചുഴലിക്കാറ്റും കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനങ്ങൾ നമ്മുടെ പടിക്കലും എത്തി എന്നതിന്റെ പ്രത്യക്ഷ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. സമുദ്രോപരിതല താപവർധനക്ക് അനുബന്ധമായി ഉണ്ടാകുന്ന സമുദ്രജലവിതാന ഉയർച്ചയും (Sea Level Rise) വലിയ മാറ്റങ്ങൾക്കു വഴിയൊരുക്കുന്നു. ചൂടു വർധിക്കുമ്പോൾ സമുദ്രജലത്തിന്റെ വ്യാപ്തിക്കുണ്ടാകുന്ന സ്വാഭാവിക വികാസവും ധ്രുവങ്ങളിലെയും ഹിമാലയം പോലുള്ള പർവതങ്ങളിലെയും മഞ്ഞുപാളികൾ ഉരുകുമ്പോൾ കടലിലേക്ക് ഒഴുകിയെത്തുന്ന അധിക

ജലവും കൂടിയാണ് സമുദ്രജലവിതാന ഉയർച്ചക്കു കാരണമാകുന്നത്. സമുദ്രജലവിതാന ഉയർച്ചയുടെ അനന്തരഫലങ്ങൾ ഭീതിയുളവാക്കുന്നതാണ്. ഐപിസിസി (IPCC) യുടെ 2013 ലെ റിപ്പോർട്ടുപ്രകാരം ഈ നൂറ്റാണ്ടിന്റെ അവസാനമാകുമ്പോഴേക്കും ജലവിതാനം ഏതാണ്ട് 0.50 മീറ്റർ മുതൽ 0.97 മീറ്റർ വരെ ഉയരാവുന്നതാണ്. ദേശീയ ഭൗമശാസ്ത്രകേന്ദ്രത്തിന്റെ പഠനത്തിൽ പ്രതിവർഷം 1.88 മി.മി. ഉയർച്ചയാണ് കൊച്ചിയിൽ പ്രതീക്ഷിക്കുന്നത്. ഇതിനു സമാനമായ ഒരു തോതാണ് ദേശീയ സമുദ്രശാസ്ത്ര സ്ഥാപനവും (NIO) കണക്കാക്കിയിരിക്കുന്നത് (പ്രതിവർഷം 1.77 മി.മി.).

ജലവിതാന ഉയർച്ച ഏറ്റവും വലിയ ഭീഷണി ഉയർത്തുന്നത് 400 ഓളം വരുന്ന കായൽ-നദീതുരുത്തുകൾക്കാണ്. അവയോടൊപ്പം ഭീഷണി നേരിടുന്നത് താഴ്ന്ന തീരപ്രദേശങ്ങളും ജലനിരപ്പിൽനിന്നും താഴ്ന്ന് സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ചെമ്മീൻകെട്ടുകളും പാടശേഖരങ്ങളുമാണ്. ഇവയെ ആശ്രയിച്ചു ജീവിക്കുന്ന ഒരു വലിയ ജനസമൂഹം ഉണ്ടെന്നുള്ളത് ആശങ്ക വളരെയേറെ വർധിപ്പിക്കുന്നു. ജലവിതാനം 1 മീറ്റർ ഉയർന്നാൽ കൊച്ചിയുടെ 169 ചതുരശ്ര കിലോമീറ്ററോളം ഭാഗം വെള്ളത്തിനടിയിൽ ആകാൻ സാധ്യതയുണ്ടെന്നു പഠനങ്ങൾ വെളിപ്പെടുത്തുന്നു. ഇത് 2 മീറ്റർ ആയാൽ വെള്ളത്തിനടിയിലാകുന്നത് ഏകദേശം 599 ച.കി.മി. ഭാഗമാണ്. കായലുകളും നദികളും ഉൾപ്പെടെയുള്ള തണ്ണീർത്തടങ്ങളിലും ഭൂഗർഭജല സ്രോതസ്സുകളിലും കൂടിയ ലവണത പ്രതീക്ഷിക്കാം. ആവാസവ്യവസ്ഥക്കും അവയോടു ചേർന്ന് നിൽക്കുന്ന ജീവജാലങ്ങൾക്കും മാറ്റങ്ങൾ വരും. ഓരുവെള്ളത്തിന്റെ കടന്നുകയറ്റം കുടിവെള്ളലഭ്യതയെ ബാധിക്കും.

തീരത്തെ ആശങ്കയിലാക്കുന്ന മറ്റൊരു കാര്യംകൂടിയുണ്ട്. സമുദ്രജലവിതാനത്തിന്റെ ഉയർച്ച കടലാക്രമണത്തിന്റെയും തീരശോഷണത്തിന്റെയും ആക്കം വർധിപ്പിക്കുന്നു. തിരമാലകൾ കരയിലേക്കു കടന്നെത്തുന്നതിന്റെ വ്യാപ്തി വർധിക്കും. അവസാദവിതരണത്തിൽ വരുന്ന വ്യത്യാസം തീരശോഷണമേഖലകളെ പുനർനിർണയിക്കും. കനത്ത മഴയോടൊപ്പം മഴയുടെ രീതിക്കു വരുന്ന മാറ്റവും അവസാദലഭ്യതക്കു വരുത്തുന്ന ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകളും ഇതോടൊപ്പം കാണേണ്ടതാണ്.

സമുദ്രജലോപരിതല താപവർധനയും മാറ്റങ്ങൾക്കു വിധേയമായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന മറ്റു കടൽപ്രതിഭാസങ്ങളും പ്രക്രിയകളും ഏറ്റവും ഗുരുതരമായി ബാധിക്കാൻ പോകുന്നത് മത്സ്യമേഖലയെയും പവിഴപ്പുറ്റുൾപ്പെടെയുള്ള മറ്റു ജീവജാലങ്ങളെയും സമുദ്രതീര ആവാസവ്യവസ്ഥകളെയുമാണ്. ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ അനുകൂലഘടകങ്ങൾ

കണക്കിലെടുത്താണ് ഓരോ ജീവജാലങ്ങളും അവയുടെ അധിവാസ കേന്ദ്രങ്ങൾ നിശ്ചയിക്കുന്നത്. ജലോപരിതല താപനവും തിരമാല കൾക്കും ഒഴുക്കുകൾക്കും വന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന മാറ്റങ്ങളും കടൽജ ലത്തിന്റെ ലവണാംശത്തിലും അമ്ലതയിലും വരുന്ന മാറ്റങ്ങളും ആൽഗ കൾ, പ്ലവകങ്ങൾ തുടങ്ങിയവക്കു നാശം വരുത്തുന്നു. അവയെ ഭക്ഷിച്ചു ജീവിക്കുന്ന മത്സ്യങ്ങൾക്ക് വംശനാശം സംഭവിക്കുകയോ അവ അനു കൂലഘടകങ്ങളുള്ള സമുദ്രഭാഗങ്ങളിലേക്ക് പലായനം ചെയ്യുകയോ ചെയ്യുന്നു. ചൂടിനുവരുന്ന മാറ്റങ്ങളോട് വളരെ വേഗത്തിൽ പ്രതികരി ക്കുന്നവയാണ് മിക്കവാറും ജലജീവികൾ. പണ്ടു കിട്ടാതിരുന്ന മത്തിയും അയലയും ഇപ്പോൾ ഗുജറാത്തു തീരത്തുനിന്ന് ധാരാളം ലഭിക്കുന്നു ണ്ട്. തെക്കൻ അറബിക്കടലിൽ ചൂടുകൂടിയപ്പോൾ വടക്കോട്ട് പലാ യനം ചെയ്തതായിരിക്കാം ഗുജറാത്തിൽ ഇവയുടെ ലഭ്യത വർധിപ്പി ച്ചത്. ജലോപരിതല താപനം ഏറ്റവുംകൂടുതൽ നാശം സൃഷ്ടിക്കു ന്നത് പവിഴപ്പുറ്റുകൾക്കാണ്. ചൂടിന് 1°C വർധനവ് മാത്രംമതി ഒരു വലിയ ശതമാനം പവിഴപ്പുറ്റുകളുടെ നാശത്തിന്. കോറൽ ബ്ലീച്ചിംഗ് (coral bleaching) എന്ന് അറിയപ്പെടുന്ന ഈ പ്രതിഭാസത്തിലൂടെ ലക്ഷ ദ്വീപിലും ആൻഡമാൻ ദ്വീപുകളിലും പവിഴപ്പുറ്റുകളിലെ വർണവസ്തു ക്കൾക്ക് (pigments) നാശം സംഭവിച്ച് പവിഴപ്പുറ്റുകൾ തന്നെ നശിക്കു ന്നു. സമുദ്രജലത്തിന്റെ ചൂടുകൂടുമ്പോൾ അതുവരെ അവിടെ ഇല്ലാ തിരുന്ന ചില ജീവികൾ അവിടേക്കു കടന്നുവന്ന് തനതായ ജീവി കളെ നശിപ്പിക്കുന്നതായും കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. കാലാവസ്ഥാവ്യതി യാനത്തെ അതിജീവിക്കാനുള്ള മാർഗങ്ങൾ തേടുന്നതോടൊപ്പം അതിനു ഹേതുവായ കാരണങ്ങളെ ഇല്ലാതാക്കാനും ശ്രമിക്കേണ്ടിയി രിക്കുന്നു.

സുനാമി ഒരു പേടിസ്വപ്നം

2004 ഡിസംബറിൽ കനത്ത നാശംവിതച്ച് ആറാട്ടുപുഴയിലും ആല പ്പാടും ആഞ്ഞടിച്ച സുനാമിത്തിരകൾ ഇന്നുമൊരു പേടിസ്വപ്നമായി ഓർമയിൽ നിൽക്കുന്നു. സുനാമി എന്ന കേട്ടറിവുപോലുമില്ലാതിരുന്ന കേരളജനതയുടെ സുനാമിയെക്കുറിച്ചുള്ള അറിവിന്റെ പരിമിതിയാണ് ആരുടെയും ശ്രദ്ധയാകർഷിക്കാതെ വന്ന് വളരെപ്പേരുടെ ജീവനുമെ ടുത്തുപോകാൻ കാരണമായത്. സുമാത്രാ കടലിലുണ്ടായ റിച്ചർസ്കെ യിലിൽ 9 ലധികം ശക്തിയുള്ള ഭൂകമ്പം സൃഷ്ടിച്ച സുനാമിത്തിര കൾ പടിഞ്ഞാറോട്ട് സഞ്ചരിച്ച് തമിഴ്നാട്ടിലും ശ്രീലങ്കയിലും നാശം വിതച്ച് ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിന്റെ തെക്കേ മുനമ്പും ശ്രീലങ്കയും ചുറ്റി കേരളതീരത്ത് ശക്തിശോഷിക്കാതെ എത്തിയത് അത്യപൂർവ

മായ ഒരു സംഭവമായിരുന്നു. കടൽ സാധാരണമായി പുറകോട്ട് വലിയുന്നത് സുനാമിയുടെ ഏറ്റവും ദൃശ്യമായ സൂചനയാണെന്നും അതു കണ്ടാൽ ഏറ്റവും വേഗം ഉയർന്ന ഭാഗങ്ങളിലെവിടെയെങ്കിലും അഭയം തേടണമെന്നുമുള്ള പ്രാഥമിക പാഠംപോലും അറിയാതിരുന്ന ജനത സുനാമിയുടെ മുമ്പിൽ പകച്ചുനിന്നുപോയി. സുനാമി ഉണ്ടായി 4 മണിക്കൂറിനുശേഷമാണ് കേരളത്തിലെത്തിയത്. എന്നിട്ടുപോലും നമുക്ക് മുൻകരുതലുകളൊന്നും എടുക്കാൻ പറ്റിയില്ലായെന്നത് ഒരു വലിയ പാഠം നൽകുന്നുണ്ട്. പ്രകൃതിപ്രതിഭാസങ്ങളെ നിസ്സാരമായിക്കാണരുതെന്നും ഒരു സുരക്ഷിതമേഖല തീരത്തൊഴിവാക്കിയിടുന്നതാണ് ഉത്തമമെന്നുമുള്ള പാഠം. 2004 ൽ എല്ലാവരുടെ മനസ്സിലും പതിഞ്ഞ ആ തിരിച്ചറിവ് ക്രമേണ അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നതാണ് പിന്നീട് കണ്ടത്. ഏതായാലും സുനാമിയിൽനിന്നു പാഠംപഠിച്ച ഇന്ത്യ ആധുനിക ശാസ്ത്ര-സാങ്കേതികവിദ്യ ഉപയോഗിച്ച് പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു സുനാമി മുന്നറിയിപ്പുകേന്ദ്രം ഹൈദരാബാദിലുള്ള ഇൻകോയിസ് (INCOIS) എന്ന സ്ഥാപനം കേന്ദ്രീകരിച്ച് സ്ഥാപിച്ചുകഴിഞ്ഞു.

സാങ്കേതികമായി കുറ്റമറ്റരീതിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന സുനാമി മുന്നറിയിപ്പുകേന്ദ്രങ്ങൾ ഇന്ത്യയുൾപ്പെടെ ലോകത്തെമ്പാടും പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും 2018 സെപ്തംബർ അവസാനം ഇന്തോനേഷ്യയിലെ പാലു തീരത്ത് അടിച്ച സുനാമി പ്രവചിക്കാൻ ഈ കേന്ദ്രങ്ങൾക്കൊന്നും സാധിച്ചില്ലായെന്നത് ഒരു പ്രഹേളികയാണ്. ആദ്യം കൊടുത്ത സുനാമി മുന്നറിയിപ്പ് പിന്നീടു പിൻവലിച്ചതിനുശേഷമാണ് സുനാമി തീരത്ത് കനത്ത നാശനഷ്ടം വരുത്തിയതെന്നതും ഒരു വസ്തുതയാണ്. എന്തുകൊണ്ടാണ് ഇങ്ങനെ സംഭവിച്ചത് എന്നതു സംബന്ധിച്ച വിശകലനം നടന്നുകൊണ്ടേയിരിക്കുന്നു. ഇതും നമുക്കൊരു പാഠമാകണം.

കടലാക്രമണവും തീരശോഷണവും

മണൽസമൃദ്ധമായിരുന്നു നമ്മുടെ കടൽത്തീരം. തീരത്തിന് സ്വാഭാവിക സംരക്ഷണകവചം ഒരുക്കിയിരുന്ന മണൽത്തീരം പല ഭാഗങ്ങളിൽനിന്നും ഇപ്പോൾ അപ്രത്യക്ഷമായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇതിനു കാരണം പലപ്പോഴും സ്വാഭാവിക തീരശോഷണമല്ല. മറിച്ച് തീരപരിസ്ഥിതി മനസ്സിലാക്കാതെയും വിലയിരുത്താതെയും നടത്തുന്ന തീരനിർമിതികളും മണൽവാരലും തുറമുഖങ്ങളിലും കപ്പൽച്ചാലുകളിലും നടക്കുന്ന ഡ്രെഡ്ജിംഗും മറ്റുമാണ്. നദികളിലെ ഡാമുകളുടെയും തടയണകളുടെയും നിർമാണം നദികളിലൂടെ കടൽത്തീരത്ത് എത്തേണ്ട മണലിന്റെ അളവ് ക്രമേണ കുറയ്ക്കുന്നു. കാലക്രമേണ തീരത്ത്

മണൽലഭ്യത കുറയുന്നു. തീരശോഷണത്തിന് ഇതും ഒരു കാരണമാകാറുണ്ട്.

മറ്റു തീരസംസ്ഥാനങ്ങളേക്കാൾ ജനസാന്ദ്രത വളരെ കൂടിയ തീരദേശമാണ് നമുക്കുള്ളത്. ക്രമേണ വർധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ജനസംഖ്യ തീരരേഖയോട് ചേർന്ന് കൂടുതൽ വീടുകളും അനുബന്ധ നിർമിതികളും വയ്ക്കാൻ തീരദേശസമൂഹങ്ങളെ നിർബന്ധിതരാക്കുന്നു. തീരദേശത്തു വീടുവച്ച് സ്ഥിരമായിട്ടും താൽക്കാലികമായിട്ടും താമസിക്കാനുള്ള താൽപര്യം മറ്റു മേഖലയിലുള്ളവർക്കും വർധിച്ചുവരികയാണ്. കരിമണൽ വ്യവസായവും ടൂറിസവും തീരമേഖലയുടെ പല ഭാഗങ്ങളും കയ്യടക്കിക്കഴിഞ്ഞു. ടൂറിസമേഖലയുടെ വലിയതോതിലുള്ള കടന്നുകയറ്റം അനുസ്യൂതം തുടർന്നുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. വിഴിഞ്ഞം അന്തർദേശീയ കണ്ടെയ്നർ പോർട്ടിനും അനുബന്ധാവശ്യങ്ങൾക്കുമായി ഏക്കറുകണക്കിനു തീരമേഖലയാണ് കയ്യടക്കിയിരിക്കുന്നത്. മറ്റു പല മേഖലയിൽനിന്നുള്ളവരും പലവിധ നിർമാണപ്രവൃത്തികളുമായി തീരമേഖലയിലേക്ക് കടന്നുകയറുന്നുണ്ട്. ആത്യന്തികമായി തീരദേശസമൂഹത്തിന് വീടുവയ്ക്കാനും ഉപജീവനത്തിനുമായുള്ള സ്ഥലം ചുരുങ്ങിച്ചുരുങ്ങി വരികയാണ്. തൽഫലമായി കടൽത്തീരത്തേക്ക് കൂടുതൽ വ്യാപിക്കാൻ അവർ നിർബന്ധിതരാവുകയാണ്. ഇല്ലാതായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന തീരവുംകൂടിയാകുമ്പോൾ കടലാക്രമണം അവർക്ക് ഒരു വലിയ ഭീഷണിയായി മാറുന്നു. കാലവർഷക്കാലത്തെ സാധാരണ കടലാക്രമണംപോലും ഇപ്പോൾ പലഭാഗത്തും വളരെ അപകടകരമായി മാറുന്നുണ്ട്. കാലവർഷേതര കാലത്ത് അനുഭവപ്പെടുന്ന 'കള്ളക്കടൽ' എന്ന് ഇപ്പോൾ വിളിക്കുന്ന തെക്കൻ കടൽ, തീരമില്ലാത്ത ഭാഗത്തെ കടൽഭിത്തി മറികടന്ന് അധിവാസകേന്ദ്രങ്ങളിൽ നാശനഷ്ടങ്ങൾ വരുത്തിത്തുടങ്ങി. കാലവർഷക്കാലത്തു മാത്രമല്ല മറ്റു കാലങ്ങളിൽപോലും കടലാക്രമണം എന്ന മുറവിളിയും തീരദേശവാസികളുടെ മാറ്റിപ്പാർപ്പിക്കലും തീരസംരക്ഷണത്തിനുള്ള അടിയന്തിര നടപടികളും ഒരു തുടർക്കഥയെന്നോണം നടന്നുവരികയാണ്. കാലാകാലങ്ങളായി നടക്കുന്ന ഈ പ്രക്രിയക്ക് ശാശ്വതപരിഹാരം കാണേണ്ടതുണ്ട്.

കടൽഭിത്തികളും പുലിമുട്ടുകളും മാത്രം നിർമിച്ച് കടലാക്രമണത്തെ ചെറുത്തുനിൽക്കാൻ ശ്രമിക്കുകയും തീരശോഷണത്തിനു കാരണമായ കാര്യങ്ങൾ അങ്ങനെ തന്നെ നിലനിൽക്കുകയും ചെയ്യുമ്പോൾ തീരസംരക്ഷണത്തിനായി നിർമിച്ച നിർമിതികൾ ഫലപ്രദമാകാതെ വരുന്നു. അതാതുപ്രദേശത്തെ തീരശോഷണത്തിന്റെ യഥാർത്ഥകാരണം മനസ്സിലാക്കി അതിനുകൂടി പരിഹാരം കാണാൻ ശ്രമിച്ചാൽ മാത്രമെ

തീരസംരക്ഷണം ഫലപ്രദമാവുകയുള്ളു. കേരളതീരത്തിന്റെ സന്തുലിതാവസ്ഥ നഷ്ടപ്പെടുത്തി കടലാക്രമണവും തീരശോഷണവും രൂക്ഷമാക്കുന്ന പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ തുറമുഖനിർമാണത്തിന്റെ ഭാഗമായി പണിയുന്ന പുലിമുട്ടുകൾ (Breakwater), മണൽ ഖനനം, കടൽഭിത്തി നിർമാണം, തുടങ്ങിയവയാണ്. തുറമുഖ പുലിമുട്ടുകൾ തീരക്കടലിലെ ഒഴുക്കിനെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നതിലൂടെ തീരമണൽ വിന്യാസത്തെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നു. തന്മൂലം തുറമുഖത്തിന്റെ കീഴ്ധാരാഭാഗത്ത് മണലിന്റെ ലഭ്യത കുറയുകയും കനത്ത തീരശോഷണം അനുഭവപ്പെടുകയും അതേസമയം മേൽധാരാഭാഗത്ത് പുലിമുട്ടിനോടു ചേർന്ന് മണലടിഞ്ഞ് കരവയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. തീരസംരക്ഷണത്തിനായി പണിയുന്ന പുലിമുട്ടുകളുടെ കീഴ്ധാരാഭാഗത്ത് മേൽപറഞ്ഞ തരത്തിലുള്ള തീരശോഷണം സംഭവിക്കുന്നത് വളരെ സാധാരണമാണ്. പുലിമുട്ടുകളുടെ കുറച്ചു കള്ളികളിൽ മണലടിയുന്നതും കുറച്ചു കള്ളികളിൽ മണലടിയാതിരിക്കുന്നതും പതിവാണ്. മണലടിഞ്ഞ കള്ളികളിലെ മണലും കാലവർഷക്കാലത്ത് എടുത്തുപോകുന്നു. കടൽഭിത്തിയുടെയും പുലിമുട്ടുകളുടെയും അഗ്രങ്ങളിൽ കാലവർഷക്കാലത്ത് തീവ്രശോഷണം അനുഭവപ്പെടുന്നു. കടൽഭിത്തിയിലും പുലിമുട്ടിലും തിര നേരിട്ടടിക്കുമ്പോൾ തിരയുടെ പ്രതിപ്രവർത്തനം മൂലം ഇവയോടു ചേർന്നുകിടക്കുന്ന മണൽ കരണ്ടുമാറ്റപ്പെടുന്നു. കടൽഭിത്തിക്കും പുലിമുട്ടുകൾക്കും ക്രമേണ ബലക്ഷയം സംഭവിക്കുകയും ഇവയോടു ചേർന്ന് തീരക്കടലിന്റെ ആഴം വർധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ആഴം വർധിക്കുമ്പോൾ കടൽഭിത്തിയോടു ചേർന്ന് ഉയരമുള്ള വലിയ തിരകളടിക്കുകയും കടൽ കടൽഭിത്തിയെ മറികടന്ന് അധിവാസകേന്ദ്രങ്ങൾക്ക് നാശം വരുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതോടൊപ്പം കടൽഭിത്തിയുടെ വശങ്ങളിലേക്കും പുലിമുട്ടുകളുടെ കീഴ്ധാരാഭാഗത്തേക്കും തീരശോഷണം വ്യാപിക്കുന്ന പ്രവണതയും മിക്കവാറും സ്ഥലങ്ങളിൽ അനുഭവപ്പെടുന്നുണ്ട്. തീരസംരക്ഷണത്തിനായി നിർമിക്കുന്ന സംവിധാനങ്ങൾ പലപ്പോഴും തീരശോഷണത്തിന്റെ ആക്കം കൂട്ടുകയും വ്യാപ്തി വർധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന വിചിത്രമായ അനുഭവമാണ് ഇപ്പോൾ കണ്ടുവരുന്നത്.

'ചാകര'പോലെ തീരം വയ്ക്കുന്ന പ്രതിഭാസങ്ങൾ നിലനിൽക്കുന്ന ഭാഗങ്ങളിൽ കടൽഭിത്തിയോടും പുലിമുട്ടുകളോടും ചേർന്ന് ബീച്ച് രൂപപ്പെടുന്നത് ചില ഭാഗങ്ങളിൽ കാണാൻ സാധിക്കും. ഇങ്ങനെയുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ കടൽഭിത്തിയും മറ്റും വളരെയധികം ഉള്ളിലേക്ക് കയറി കരയിലാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്.

വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പ്, 1890-ൽ തന്നെ കേരളത്തിലെ തീരസംരക്ഷണ നിർമാണ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് തുടക്കം കുറിച്ചതാണ്. എന്നാൽ ക്രമേണ തീരശോഷണം കൂടുകയാണ് ചെയ്തിട്ടുള്ളത്. ചെന്നൈയിലെ ദേശീയ തീരഗവേഷണകേന്ദ്രം (NCCR) 2018 ൽ പുറത്തിറക്കിയ പഠനറിപ്പോർട്ട് അനുസരിച്ച് 593 കി.മി. നീളമുള്ള കേരളതീരത്തിന്റെ 45% (263 കി.മി.) തീരശോഷണ വിധേയമാണ്. തീരത്തിന്റെ 21% (128.4 കി.മി.) ഭാഗത്ത് കരവച്ചിട്ടുണ്ട്. 34% (201.52 കി.മി.) ഭാഗം സ്ഥിരതയുള്ളതാണ്. ഇതിൽ തീവ്രതീരശോഷണം നടക്കുന്നത് 5.30 കി.മി. ദൂരം മാത്രമാണെന്നാണ് മേൽപറഞ്ഞ റിപ്പോർട്ടിൽ കാണുന്നത്. അഹമ്മദാബാദിലെ സ്പെയ്സ് ആപ്ലിക്കേഷൻ സെന്ററും (SAC) ചെന്നൈയിലെ ദേശീയ സുസ്ഥിരതീരദേശ മാനേജ്മെന്റ് കേന്ദ്രവും (NCSCM) നടത്തിയ പഠനറിപ്പോർട്ടുകളിലെ വിവരങ്ങൾ തീരഗവേഷണകേന്ദ്രത്തിന്റെ പഠനറിപ്പോർട്ടുകളിൽനിന്ന് കുറച്ചു വ്യത്യസ്തമാണ്. തീരഗവേഷണകേന്ദ്രത്തിന്റെ കണക്കുപ്രകാരം 1990 നും 2016 നും ഇടയ്ക്ക് ഏതാണ്ട് 11.13 ചതുരശ്ര കി.മി. തീരം നഷ്ടപ്പെടുകയും 7.77 ച.കി.മി. പുതുതായി ലഭ്യമാവുകയും ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. സംസ്ഥാന ദുരന്തപരിപാലന അതോറിറ്റിയുടെ കണക്കുപ്രകാരം 2002 നും 2012 നും ഇടയ്ക്ക് 78951 പേർ തീരശോഷണത്തിന്റെ കെടുതി അനുഭവിച്ചവരാണ്. ഇതൊക്കെ ചൂണ്ടുന്നത് നിലവിൽ തുടർന്നു പോകുന്ന തീരസംരക്ഷണ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ പൊളിച്ചെഴുത്തിന്റെ അടിയന്തിരാവശ്യത്തിലേക്കാണ്. ഇതിനായി ആദ്യം ചെയ്യേണ്ടത് വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലെ തീരത്തിന്റെയും തീരക്കടലിന്റെയും പ്രകൃതിപ്രതിഭാസങ്ങളെക്കുറിച്ച് കൃത്യമായി പഠിക്കുക എന്നതാണ്. അതോടൊപ്പം തന്നെ വേണ്ടതാണ് ഇതുവരെ നടത്തിയിട്ടുള്ള തീരസംരക്ഷണ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഒരു വിശകലനവും വിലയിരുത്തലും. ഇന്ത്യയുടെ പല ഭാഗങ്ങളിലും ആഗോളതലത്തിലും ഇപ്പോൾ നടത്തിവരുന്ന പരിസ്ഥിതിക്ക് അനുയോജ്യമായ തീരസംരക്ഷണ മാർഗങ്ങളെക്കുറിച്ച് പഠിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. തീരത്തിന് സ്വാഭാവിക സംരക്ഷണം നൽകുന്ന മണൽത്തീരമാണ് ഏറ്റവും അഭിലഷണീയമായ തീരസംരക്ഷണ സംവിധാനം എന്ന തിരിച്ചറിവിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള സംരക്ഷണ രൂപകല്പനകൾ ലോകമെമ്പാടും പുനരാവിഷ്കരിച്ചുവരുന്ന കാലമാണിത്. നല്ലൊരു ഭാഗം കടലോരവും തീരമില്ലാത്ത കടൽഭിത്തിയായി മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ നഷ്ടപ്പെട്ടുപോയ തീരത്തെ തിരികെ കൊണ്ടുവരാനും ഇപ്പോൾ നിലനിൽക്കുന്ന തീരം നിലനിർത്താനും ഊന്നൽ നൽകേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ബീച്ച് പുഷ്ടിപ്പെടുത്തൽ (beach nourishment), തീരക്കടലിൽ സ്ഥാപിക്കുന്ന കൃത്രിമ

പാരുകൾ (artificial reef), കൃത്രിമകടലോര മണൽകൂനകൾ (artificial sand dunes), ജൈവവേലികൾ (biofencing) തുടങ്ങിയവയാണ് ഇത്തരത്തിലുള്ള പ്രധാന മാർഗങ്ങൾ. ഇവയെല്ലാം തീരത്തെ മണൽസമ്പന്നമാക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന സംവിധാനങ്ങളാണ്. ഇന്ത്യയിൽ തന്നെ കൃത്രിമ പാരുകൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള തീരസംരക്ഷണം പോണ്ടിച്ചേരിയിലും തമിഴ്നാട്ടിലെ കടലൂരും മഹാരാഷ്ട്രയിലെ രത്നഗിരിയിലും കർണാടകത്തിലെ ഉള്ളാലിലും നടപ്പാക്കിക്കഴിഞ്ഞു. കേരളത്തിലും 2009 ൽ തന്നെ പരീക്ഷണാടിസ്ഥാനത്തിൽ കോവളത്ത് തീരക്കടലിൽ കൃത്രിമപാരുകൾ സ്ഥാപിച്ച് തീരസംരക്ഷണം നടപ്പാക്കിയിട്ടുണ്ട്. അതാത് തീരത്തുനിന്നോ തീരക്കടലിൽനിന്നോ ലഭ്യമായ മണൽ ഭൂവസ്ത്രചാക്കുകളിലോ സ്റ്റീൽകൈസോണിലോ നിറച്ച് സ്ഥാപിക്കുകയാണ് ഇവിടെ ചെയ്തത്. മേൽപറഞ്ഞ പദ്ധതികളെ വിലയിരുത്തി അതനുസരിച്ച് കേരളത്തിലെ അനുയോജ്യമായ തീരങ്ങൾ കണ്ടെത്തി ഇവിടെ ഇത്തരത്തിലുള്ള തീരസംരക്ഷണ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് തുടക്കം കുറിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. വിശാഖപട്ടണം പോർട്ടിന്റെ സമീപതീരങ്ങളിൽ മണൽ മറികടത്തലിലൂടെ (sand bypassing) ബീച്ച് പുഷ്ടിപ്പെടുത്തി തീരസംരക്ഷണം ഫലപ്രദമായി നടത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഇതിന്റെയും സാധ്യതകൾ പരിശോധിക്കേണ്ടതുണ്ട്. അനുയോജ്യമായ മണൽ ലഭ്യതയാണ് ഇതിന് പ്രധാന പ്രതിബന്ധം. തീരക്കടലിലെ മണൽ ഇതിനുപയോഗിക്കാൻ പറ്റുമോ എന്നും പരിശോധിക്കണം. ബീച്ച് പുഷ്ടിപ്പെടുത്തൽ ഒറ്റത്തവണ പരിപാടിയല്ല. ആവർത്തിച്ചു ചെയ്യേണ്ടതായിട്ടുണ്ട്. ജൈവവേലികൾ കേരളത്തിലുൾപ്പെടെ പലതീരങ്ങളിലും നടപ്പാക്കിയിട്ടുണ്ട്. തീരശോഷണത്തിനു നിമിത്തമായ കാരണങ്ങൾ അതേപടി നിലനിൽക്കുകയാണെങ്കിൽ ജൈവവേലികൾ അത്ര ഫലപ്രദമായിരിക്കില്ല. നമ്മുടെ മണൽതീരങ്ങളിൽ കണ്ടൽക്കാടുകൾ നട്ടുപിടിപ്പിക്കുന്നത് എളുപ്പമല്ലാത്തതിനാൽ തീരത്തിന് അനുയോജ്യമായ സസ്യയിനങ്ങൾ കണ്ടെത്തി നട്ടുപിടിപ്പിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. കൃത്രിമ മണൽക്കൂനകൾ ഇന്ത്യയിൽ ശ്രദ്ധേയമായ രീതിയിൽ നടപ്പാക്കിയിട്ടില്ലെങ്കിലും കാസർഗോഡു തീരങ്ങളിൽ ഇത് പരീക്ഷിച്ചുനോക്കാവുന്നതാണ്.

തീരമണൽ വിന്യാസം അവസാദകള്ളികളിൽ (sediment cell) ഒതുങ്ങിനിൽക്കുമെന്നും ഈ കള്ളികളുടെ അതിർത്തികടന്ന് പോവുകയോ വരികയോ ചെയ്യുകയില്ലെന്നും കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. അതിനാൽ ഒരു അവസാദകള്ളിയിൽ നടത്തുന്ന നിർമാണങ്ങളുടെയും ഇടപെടലുകളുടെയും പ്രഭാവവും ആഘാതവും അതിൽ തന്നെ ഒതുങ്ങിനിൽക്കു

മെന്നും മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. അവസാദകള്ളികളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി അതിനുള്ളിലെ പ്രക്രിയകളെ ഒന്നായിട്ടു കണക്കിലെടുത്തുകൊണ്ട് തീരസംരക്ഷണ-നിർമാണപ്രവർത്തനങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യുന്ന രീതി ഇവിടെയും നടപ്പാക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ആഗോളതാപനം സൃഷ്ടിക്കുന്ന ജലവിതാന ഉയർച്ച ഇനിയുള്ള എല്ലാ തീരസംരക്ഷണ രൂപകല്പനയിലെയും ഒരു ഘടകമായിരിക്കണം.

തീരപരിപാലനം

തനതായ സ്വത്വമുള്ള, അനുപമമായ ഒരു സാമൂഹിക-സാംസ്കാരിക പശ്ചാത്തലമുള്ള ഒരു ജനതയുടെ അധിവാസകേന്ദ്രമായ തീരമേഖലയുടെ പ്രവർത്തന ക്യാൻവാസ് അതിവിപുലമാണ്. പരമ്പരാഗത മത്സ്യബന്ധന വൈദഗ്ധ്യവും ആധുനിക മത്സ്യബന്ധനരീതികളും സമന്വയിപ്പിച്ചുകൊണ്ടുപോകുന്ന ഉപജീവനമാർഗം കൈമുതലായുള്ള ഒരു സാമൂഹികപശ്ചാത്തലം ഇവിടെയുണ്ട്. നാടിന്റെ സാമ്പത്തികാടിത്തറയെ മുന്നോട്ടുനയിക്കുന്ന മത്സ്യസമ്പത്ത്, വിനോദസഞ്ചാരം, തുറമുഖങ്ങൾ തുടങ്ങിയ സാമ്പത്തികപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ കേന്ദ്രവും അതേസമയം തന്നെ അതിലോലവും അതിപ്രാധാന്യമുള്ളതുമായ ആവാസവ്യവസ്ഥകളുടെ സങ്കേതവുമാണ് തീരദേശം. തുടരെത്തുടരെ ഉണ്ടാകുന്ന ദുരന്തങ്ങൾ പോലുംകണക്കിലെടുക്കാതെ സാമ്പത്തിക ശക്തികൾ ഈ മേഖലയിലെ വിഭവങ്ങൾ കയ്യടക്കാൻ നടത്തുന്ന ശ്രമങ്ങൾ ഈ പ്രദേശത്തിന്റെ സാമൂഹികപശ്ചാത്തലത്തെ തകിടംമറിക്കുകയും ആവാസവ്യവസ്ഥകളെ നാശോന്മുഖമാക്കുകയും ചെയ്യുന്ന ഒരു സാഹചര്യത്തിലേക്കാണ് തള്ളിവിടുന്നത്. ഈ പശ്ചാത്തലത്തിൽ തീരമേഖലയുടെ സാമൂഹിക-സാമ്പത്തിക-പാരിസ്ഥിതിക പശ്ചാത്തലം നിലനിർത്തിയും തീരദേശ ജനതയുടെ ഉപജീവനമാർഗങ്ങളെ സംരക്ഷിച്ചും സുസ്ഥിരമായി വികസിപ്പിച്ചും മുന്നോട്ടുപോകേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. പരസ്പരവിരുദ്ധമായ താൽപര്യങ്ങളുടെ ഒരു സംഘർഷവേദിയായി മാറ്റാതെ ഈ മേഖലയുടെ സമഗ്രവികസനത്തിന് അനുയോജ്യമായ രീതിയിൽ തീരപരിപാലന പദ്ധതികൾ രൂപകല്പന ചെയ്യേണ്ടതുണ്ട്. എങ്കിൽ മാത്രമേ സുസ്ഥിര വികസനം സാധിതമാകൂ. ഇതിന്റെ ആദ്യ ചുവടുവയ്പാണ് തീരനിയന്ത്രണനിയമം. തീരം, തീരദേശജനതയ്ക്കും അവരുടെ ഉപജീവനപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും, തീരം അനിവാര്യമായ മറ്റു പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കുമായി കരുതിവയ്ക്കുക എന്ന നയത്തിന്റെ ആവിഷ്കാരമായിരുന്നു 1991 ൽ വിജ്ഞാപനം ചെയ്യുകയും 2011 ൽ പുനർവിജ്ഞാപനം ചെയ്യുകയും ചെയ്ത തീരദേശനിയന്ത്രണ നിയമം (Coastal Regulation Zone notification). തീരദേശജനതയുടെ ഉപജീവനസുര

ക്ഷയും ജീവസുരക്ഷയും ഉറപ്പാക്കുക, സമുദ്രോപരിതല ജലവിതാന ഉയർച്ച ഉൾപ്പെടെയുള്ള ആഗോളതാപന ആഘാതം കുറയ്ക്കുക, തീരമേഖലയെയും അതിലെ ആവാസവ്യവസ്ഥകളെയും സംരക്ഷിക്കുക, ശാസ്ത്രീയാടിത്തറയിലൂന്നി നിന്ന് സുസ്ഥിരവികസനം ഉറപ്പാക്കുക തുടങ്ങിയ പ്രഖ്യാപിത ലക്ഷ്യങ്ങളാണ് ഈ വിജ്ഞാപനത്തിനുള്ളത്. ലോലപാരിസ്ഥിതിക മേഖലയായ തീരദേശത്തിനു ചുറ്റും ഒരു നിശ്ചിതപ്രദേശം പ്രവർത്തന നിരോധിത-നിയന്ത്രിതമേഖലയായി നിലനിർത്തിക്കൊണ്ട് തീരമേഖലയിലെ വികസനം സാധിതമാക്കുന്നതാണ് ഈ വിജ്ഞാപനത്തിന്റെ കാതൽ.

കടലോരത്ത് 500 മീറ്ററും കായലോരത്ത് പരമാവധി 100 മീറ്ററുമാണ് നിയന്ത്രണമേഖലയായി നിശ്ചയിച്ചിരിക്കുന്നത്. പ്രവർത്തന നിയന്ത്രണത്തിനായി ഇതിനെ 4 മേഖലകളായി തിരിച്ചിട്ടുണ്ട്. കടലോരത്തെ അതിലോല ആവാസവ്യവസ്ഥകളെ തീരനിയന്ത്രണ മേഖല I (CRZ I) എന്നും വികസിത പ്രദേശങ്ങളെ (നഗരപ്രദേശങ്ങൾ) തീരനിയന്ത്രണ മേഖല II (CRZ II) എന്നും അവികസിത പ്രദേശങ്ങളെ (പഞ്ചായത്തുകൾ) തീരനിയന്ത്രണ മേഖല III (CRZ III) എന്നും തീരക്കടലിനെയും (Territorial Water) വേലിയേറ്റ-ഇറക്ക പ്രഭാവമുള്ള മറ്റു ജലാശയങ്ങളെയും തീരനിയന്ത്രണമേഖല IV (CRZ IV)എന്നും വേർതിരിച്ച് നിർമാണപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് നിയന്ത്രണം ഏർപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. തീരനിയന്ത്രണ മേഖല III ൽ തീരത്തോടു ചേർന്നുള്ള 200 മി. പ്രദേശത്തെ നിർമാണരഹിത മേഖലയായും പ്രഖ്യാപിച്ചിട്ടുണ്ട്.

കേരളത്തിൽ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾ ഭൂരിപക്ഷവും താമസിക്കുന്നത് 500 മി. മേഖലയിലാണ്. ഇതിൽ തീരത്തോടു ചേർന്നു കിടക്കുന്ന 200 മി. പൂർണമായും അവരുടെ പ്രവർത്തനമേഖലയാണ്. മത്സ്യബന്ധനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കാര്യങ്ങൾക്കും താമസത്തിനുമായി കേരളത്തിന്റെ ആകെ വിസ്തീർണത്തിന്റെ 1.20% മാത്രമുള്ള ഈ മേഖല ഉപയോഗിക്കുന്നു. മത്സ്യത്തൊഴിലാളികൾക്ക് പരമ്പരാഗതമായി അവകാശപ്പെട്ട ഈ മേഖലയിൽ റിസോർട്ടുകളായിട്ടും പാർപ്പിടസമുച്ചയങ്ങളായിട്ടും പോർട്ടുകളായിട്ടും വലിയ തോതിലുള്ള കടന്നുകയറ്റങ്ങൾ ഒരു വശത്തുനിന്നു നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. മറുവശത്ത് കടലാക്രമണം മൂലം തീരം നഷ്ടപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ചുരുങ്ങിച്ചുരുങ്ങി വരുന്ന തീരവാസികളുടെ ആവാസമേഖലയിലെ അവരുടെ അവകാശം ഉറപ്പിക്കുന്നതാണ് തീരദേശനിയന്ത്രണ വിജ്ഞാപനം. പലപല ഭേദഗതികളിലൂടെ ഈ നിയമത്തിന്റെ പല്ല് കൊഴിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ് അത് പാസ്സാക്കിയവർതന്നെ ഇപ്പോൾ ചെയ്യുന്നത്. നിയമം നടപ്പിലാക്കേ

ണ്ടവർ പലപ്പോഴും പഴുതുകൾ കണ്ടുപിടിച്ച് കയ്യേറ്റങ്ങളെ സാധൂകരിക്കാനാണ് ശ്രമിക്കുന്നത്. ഗുണകരമായ പലതും ഉണ്ടെങ്കിലും തീരദേശ നിയന്ത്രണവിജ്ഞാപനത്തിൽ തീരദേശത്തിന്റെ പരമ്പരാഗത അവകാശികളായ 'തീരദേശ ആവാസവ്യവസ്ഥാ ജനത്തിന്റെ' (ecosystem people) തീരഭൂമിയിലുള്ള പൈതൃകാവകാശത്തെയും പാർപ്പിടമെന്ന മൗലികാവകാശത്തെയും സുസ്ഥിരഉപജീവനം എന്ന സാമൂഹിക അവകാശങ്ങളെയും അവഗണിച്ചു. ഇത് തീരദേശജനതയുടെ വലിയ എതിർപ്പുകൾ വിളിച്ചുവരുത്തി. പരിഹരിക്കപ്പെടാത്ത ഒരു വിഷയമായി ഇതിപ്പോഴും അവശേഷിക്കുന്നു.

ഇനിയെന്ത്?

തീരദേശവും ഇടനാടും മലനാടും പരസ്പരബന്ധിതവും പരസ്പരപൂരകവുമായി ഇഴചേർന്നുകിടക്കുന്ന ഒരു ലോലപാരിസ്ഥിതിക മേഖലയാണ് കേരളം എന്ന തിരിച്ചറിവ് കേരളജനതയ്ക്കു നൽകിയാണ് മഹാപ്രളയം കടന്നുപോയത്. പരിസ്ഥിതിയെ ചേർത്തുപിടിച്ചുകൊണ്ടുള്ള ഹരിതകേരള സൃഷ്ടിയിലൂടെ വേണം നവകേരള സൃഷ്ടിയെന്ന ബോധം പൊതുമനസ്സുകളിൽ സ്ഥാനം പിടിച്ചുകഴിഞ്ഞു. പ്രകൃതിയെയും പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളെയും കരുതലോടെയും ബഹുമാനത്തോടെയും കൈകാര്യം ചെയ്യണമെന്ന സന്ദേശമാണ് 2018 ലെ പ്രളയവും 2017 ലെ ഓഖിയും 2004 ലെ സുനാമിയും നമുക്ക് നൽകിയത്. പരിസ്ഥിതിയെ ദുർബലമാക്കാതെയുള്ള വികസനനയത്തിന്റെ അനിവാര്യത എല്ലാവരും ഉൾക്കൊണ്ടുകഴിഞ്ഞു. തീരദേശനിയന്ത്രണനിയമം നടപ്പാക്കേണ്ടതിന്റെയും കണ്ടൽക്കാടുകളും പവിഴപ്പുറ്റുകളും ബീച്ചും സംരക്ഷിച്ചു നിലനിർത്തേണ്ടതിന്റെയും ആവശ്യകത സുനാമിക്കുശേഷം ആവേശപൂർവം സ്വീകരിച്ച ഭരണാധിപരും ഉദ്യോഗസ്ഥരും പൊതുസമൂഹവും ക്രമേണ അതു മറന്ന് പരിസ്ഥിതിയെ പിന്നിലാക്കി പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളെ എങ്ങനെയും ചൂഷണംചെയ്ത് വികസനം നടപ്പാക്കുക എന്ന നയത്തിലേക്കു മാറുന്നതാണ് പിന്നീടു കണ്ടത്. പരിസ്ഥിതിയെ ദുർബലപ്പെടുത്തുന്ന വിധത്തിൽ പരിസ്ഥിതി നിയമങ്ങൾ മാറ്റിയെഴുതിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നതിനും നാം സാക്ഷ്യം വഹിച്ചു. ടി. എസ്.ആർ.സുബ്രഹ്മണ്യം റിപ്പോർട്ടും തണ്ണീർത്തട നിയമഭേദഗതിയും തീരദേശനിയമത്തെ മാറ്റിമറിച്ചുകൊണ്ടുള്ള തീരദേശനിയമ കരടുവിജ്ഞാപനവുമെല്ലാം പരിസ്ഥിതിനിയമങ്ങളിൽ വെള്ളംചേർക്കാനുള്ള ശ്രമങ്ങളുടെ ഭാഗമായിരുന്നു. ഇതിനെ നമുക്കു പ്രതിരോധിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. കണ്ടൽക്കാടുകളെ നശിപ്പിക്കുന്നതും കായലുകളും തണ്ണീർത്തടങ്ങളും നദികളും തോടുകളും നികത്തുന്നതും അവസാ

നിപ്പിക്കേണ്ട സമയം കഴിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. നഷ്ടപ്പെട്ടുപോയ ബീച്ചുകളുടെ പുനഃസൃഷ്ടിയും ഉള്ള ബീച്ചുകൾ നഷ്ടപ്പെടാതിരിക്കാനുള്ള കരുതലും പവിഴപ്പുറ്റുകളുടെയും അഴികളുടെയും പൊഴികളുടെയും സംരക്ഷണവും സമൂഹം ഏറ്റെടുക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. പാർശ്വവല്ക്കരിക്കപ്പെട്ട മത്സ്യത്തൊഴിലാളി സമൂഹത്തിന് അവരുടെ പൈതൃകഭൂമിയിലെ അവകാശം നിലനിർത്തുന്നതിനും ഉപജീവനം മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനും സുരക്ഷ ഉറപ്പുവരുത്തുന്നതിനും അവരെ പൊതുധാരയിലേക്കുകൊണ്ടുവരുന്നതിനും നമുക്ക് ഒത്തൊരുമയോടെ യത്നിക്കാം. ■