കാലവർഷക്കടൽ
പ്രതിഭാസവും പ്രാധാന്യവും

അജു കെ. ആർ
സീനിയർ ടെക്നിക്കൽ അസിസ്റ്റന്റ്,
ICAR CMFRI, കൊച്ചി

നമ്മൾ ഇന്നറിയുന്ന വിവിധതരം കാലാവസ്ഥാ പ്രതിഭാസങ്ങൾ മുഖ്യമായും സമുദ്രജന്യ വ്യവസ്ഥകളാണ്. ഭൂമിയുടെ നാലിൽ മൂന്ന് ഖണ്ഡവും സമുദ്രമായതിനാൽ ഭൗമകാലാവസ്ഥയുമായി സമുദ്രങ്ങൾക്ക് ഇത്തരമൊരു അഭേദ്യബന്ധമുണ്ടായതിൽ അസ്വാഭാവികതയൊന്നുമില്ലതാനും. സമുദ്ര-അന്തരീക്ഷ ദ്വയങ്ങളുടെ ഇത്തരം പരസ്പര വ്യവഹാരങ്ങളെ സാധ്യമാക്കുകയോ ത്വരിതപ്പെടുത്തുകയോ ചെയ്യുന്നതാകട്ടെ ആത്യന്തികമായി സൗരോർജവുമാകുന്നു.

പ്രാദേശികമായി അനുഭവപ്പെടുന്ന കടൽക്കാറ്റും കരക്കാറ്റും മുതൽ സമുദ്രങ്ങളും ഭൂഖണ്ഡങ്ങളുമുൾപ്പെടെ അതിവിശാലമായൊരു ഭൗമമേഖലയാകെ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന മൺസൂൺ പ്രതിഭാസവുമൊക്കെ ഈ അന്യോന്യവ്യവഹാരത്തിൽ അധിഷ്ഠിതമായി രൂപംകൊള്ളുന്നതാണ്.

വിവിധ ഭൂഖണ്ഡങ്ങളും സമുദ്രതടങ്ങളും വ്യത്യസ്ത കാലാവസ്ഥാ പ്രതിഭാസങ്ങൾക്ക് വേദിയാകുന്നുണ്ട്. 1870 ളിലെ ചലഞ്ചർ പര്യവേഷണത്തി ലൂടെയാണ് ആധുനിക യുഗത്തിലെ സുപ്രധാന സമുദ്രാന്വേഷണങ്ങൾ ആരംഭിക്കുന്നത്. അഞ്ചു കൊല്ലം നീണ്ടുനിന്ന ആ ഗവേഷണയാത്രയിലൂടെ സ്വായത്തമായ വിജ്ഞാനം സമുദ്രശാസ്ത്രമെന്ന പഠനമേഖലയുടെ ചരിത്രത്തിലെ നാഴികക്കല്ലായി തീർന്നു. സമുദ്രങ്ങളിലെ ജൈവസമൂഹത്തെ കുറിച്ചുണ്ടായിരുന്ന ധാരണകൾ അപ്പാടെ മാറ്റിയെഴുതാൻ അത് കാരണമായി.

കാലാവസ്ഥയെ സംബന്ധിച്ച സമർത്ഥമായ വിജ്ഞാനപാരമ്പര്യത്തിന് ഒരു പക്ഷെ മനുഷ്യജാതിയുടെ ഉത്ഭവത്തിന്റെ കാലത്തോളം പഴക്കമുണ്ട്.

ചലഞ്ചർ പര്യവേക്ഷണം നടന്നത് അറ്റ്ലാന്റിക് സമുദ്രത്തിലായിരുന്നു. നവോഥാനത്തിന്റെയും നവീകരണത്തിന്റെയും ആവേശവും സാമ്രാജ്യത്വത്തിന്റെയും കോളനീവത്കരണത്തിന്റെയും ആവശ്യകതയും കൂടി ചേർന്നപ്പോൾ യൂറോപ്യൻ ശക്തികൾ ഭൗതികവും ബൗദ്ധികവുമായി കരസ്ഥമാക്കിയ നേട്ടങ്ങൾ ആകെ മനുഷ്യവർഗ്ഗത്തിന്റെ വിജ്ഞാനോല്പാദനമണ്ഡലത്തെ ആകമാനം വികസിതമാക്കി.

ഈ രീതിയിൽ സമുദ്രജീവികളെ സംബന്ധിച്ചുള്ള അറിവിന്റെ വിശാലമായ തലം വെളിപ്പെടുന്നത് പത്തൊൻപതാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ അവസാനത്തോടെയാണെങ്കിലും കാലാവസ്ഥയെ സംബന്ധിച്ച സമർത്ഥമായ വിജ്ഞാനപാരമ്പര്യത്തിന് ഒരു പക്ഷെ മനുഷ്യജാതിയുടെ ഉത്ഭവത്തിന്റെ കാലത്തോളം പഴക്കമുണ്ട്.

അതിൽ പ്രമുഖമായ ഒന്നാണ് പൊതു വർഷാരംഭത്തിന്റെ ആദ്യ നാളുകളിൽ കണ്ടെത്തിയെന്ന് കരുതുന്ന കാലവർഷക്കാറ്റ്.

മറ്റ് സമുദ്രതടങ്ങളിൽ നിന്ന് ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തെ അസാധാരണമാക്കുന്ന പ്രതിഭാസമാണ് വാണിജ്യ വാതകങ്ങൾ (trade winds) എന്ന പേരിൽ പ്രസിദ്ധമായ കാലവർഷക്കാറ്റുകൾ.

തെക്കൻ ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിൽ നിന്നെത്തുന്ന കാലവർഷക്കാറ്റിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഉയർന്ന ഈർപ്പമാണ് ഉപഭൂഖണ്ഡത്തെ സമൃദ്ധമാക്കുന്ന അസാധാരണ തോതിലുള്ള മഴയ്ക്ക് കാരണം.

ഇൻഡ്യയുടെ പടിഞ്ഞാറൻ തീരത്തേക്ക് വീശുന്ന കാലവർഷക്കാറ്റ് സമുദ്രോപരിതലത്തിലുണ്ടാക്കുന്ന ശക്തമായ സമ്മർദ്ദം വിവിധതരം ജലനീക്കങ്ങളിലാണ് കലാശിക്കുന്നത്. ഒന്നാമത്തേത് കാറ്റിന്റെ ദിശയിൽ തീരത്തേക്ക് നയിക്കപ്പെടുന്ന തിരകളാണ്. രണ്ടാമതായി, ഉപരിതലത്തിൽ രൂപപ്പെടുന്ന ഈ തിരചലനം ക്രമേണ അടരുകളായി അടിതട്ടിലേക്ക് പകരുകയും മീറ്ററുകൾ ഘനമുള്ള അതിശക്തമായ ജലപാളി തീരത്തേക്ക് നീങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ ആഴം കുറഞ്ഞ തീരകടലിലേക്ക് പ്രവേശിക്കവേ താരതമ്യേന ഊഷ്മാവ് കൂടിയ ഈ ജലം അടിത്തട്ടിൽ നിന്നുള്ള ശീതജലത്തെ ഉപരിതലത്തിൽ എത്തിക്കാൻ കാരണമാകും (രണ്ടു വ്യത്യസ്ത താപനിലയിലുള്ള ദ്രാവകങ്ങൾ ചേരാനിടവരുമ്പോൾ താപം തുല്യമായി വിതരണം ചെയ്യപ്പെടും വിധം അവ കലരുമെന്ന ഭൗതികപാഠം ഓർക്കുക). കടലിന്റെ അടിത്തട്ട് കരയിൽ നിന്ന് ക്രമേണയുള്ള ചരിവിലാണ് വലിയ ആഴത്തിലേക്ക് നീളുന്നത്. ആഴത്തിലുള്ള ജലം മുകളിലേക്ക് നീങ്ങുമ്പോൾ ഈ ചരിവിലുണ്ടാക്കുന്ന ഇളക്കങ്ങൾ അവിടെ അടിഞ്ഞിട്ടുള്ള അവസാദങ്ങളെ വലിയ തോതിൽ ഇളക്കുകയും അത് ജലവിധാനത്തിലാകെ കലർന്ന് ആ പ്രദേശത്തെ പോഷകസമൃദ്ധമാകുകയും ചെയ്യും. അതുകൊണ്ട് ഇത്തരം പ്രക്രിയകൾ സാധ്യമാകാത്ത ഇടങ്ങൾ തന്നെ വലിയതോതിൽ ഊഷരവുമായിരിക്കും. പുറംകടലൊക്കെ ഏറിയകൂറും ഇങ്ങനെ പോഷകദൗർലഭ്യം കാരണം 'മരുഭൂമി പോലെ' പ്രാഥമികോത്പാദനത്തിൽ ദരിദ്രമാവുകയും മൽസ്യങ്ങളൊഴിഞ്ഞു കാണപ്പെടുകയും ചെയ്യും.

പോഷകങ്ങൾ കലർന്ന് ഊർവരമാകുന്ന ജലം ഉയർന്ന തോതിൽ പ്രാഥമികോൽപ്പാദനം സാധ്യമാക്കുന്നു. അങ്ങനെ രൂപം കൊള്ളുന്ന ആഹാര ശൃംഖലയിലെ ആദ്യ കണ്ണികൾ സൂക്ഷ്മരൂപികളായ സസ്യപ്ലവകങ്ങളാണ്. കോടിക്കണക്കിന് വരുന്ന ഈ സൂക്ഷമജീവികൾ ഉദ്ഗമന/ഉദ്വഹന മേഖലയിലെ (upwelling zones) ജലത്തിലാകെ തിങ്ങിനിറഞ്ഞു കിടക്കും. അവ സകല പ്രകാശരശ്മികളെയും ആഗിരണം ചെയ്യുകയും കരയിലെ സസ്യങ്ങളെ പോലെ തന്നെ ഹരിതകത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ സംശ്ലേഷണം നടത്തി കാർബണികഊർജം സമാഹരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കണ്ണിയിലെ അടുത്ത അംഗങ്ങളായ ജന്തുപ്ലവകങ്ങൾ വർദ്ധിത അളവിൽ ലഭ്യമായ ഈ പ്രാഥമിക ഊർജ്ജം നേടുകയും പിന്നീടത് തുടർകണ്ണികളായ വലിയ മത്സ്യങ്ങളിലേക്ക് കൈമാറുകയും ചെയ്യുന്നു.

> **തെക്കൻ ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിൽ നിന്നെത്തുന്ന കാലവർഷക്കാറ്റിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഉയർന്ന ഈർപ്പമാണ് ഉപഭൂഖണ്ഡത്തെ സമൃദ്ധമാക്കുന്ന അസാധാരണ തോതിലുള്ള മഴയ്ക്ക് കാരണം.**

ചാകര

നമ്മുടെ കടൽ തീരങ്ങളിൽ ഇടവപ്പാതിയോടനുബന്ധിച്ചു വർദ്ധിത തോതിൽ മത്സ്യോത്പാദനത്തിന് കാരണമാകുന്ന അടിസ്ഥാന പ്രക്രിയ ഇതാണ്. എന്നാൽ ഇതിനൊപ്പം രൂപംകൊള്ളുന്ന അപൂർവമായ മറ്റൊരു പ്രതിഭാസവും ഇന്ത്യയുടെ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ തീരക്കടൽ മേഖലകളിൽ കാണാം. ചാകര (ചാവ് + കര) എന്ന് പരമ്പരാഗതമായി അറിയുന്നതും, 'ചെളിക്കടൽ' എന്ന് ഇംഗ്ലീഷിൽ നിന്ന് ഏകദേശം തർജ്ജുമ ചെയ്യാവുന്ന 'മഡ് ബാങ്ക്' എന്നുമറിയപ്പെടുന്ന ഈ പ്രതിഭാസത്തെ രൂപപ്പെടുത്തുന്ന ഘടകങ്ങളിൽ കാലവർഷക്കാറ്റ് മുതൽ ജലപ്രവാഹങ്ങളും, അതീവ സ്ഥലകാല വ്യാപ്തിയുള്ള വമ്പൻ തിരനീക്കവും അടിത്തട്ടിൽ നിന്ന് ഉയരുന്ന അവസാധങ്ങൾ ഒരുക്കുന്ന വളക്കൂറുള്ള പരിസ്ഥിതിയിൽ അത്യധികം ഉയർന്ന അളവിൽ രൂപപ്പെടുന്ന പ്രാഥമികോൽ പ്പാദകരായ പ്ലവകസമൂഹവും അവ മൂലം സ്വാഭാവികമായി സംഖ്യാബാഹുല്യം സംഭവിക്കുന്ന മൽസ്യ ഇനങ്ങളുമാണുള്ളത്. ഉയർന്ന അളവിലുള്ള മൽസ്യോല്പ്പാദനത്തിനപ്പുറം ഒരുപക്ഷേ ചാകര എന്ന പ്രതിഭാസത്തെ സവിശേഷമാക്കുന്നത് അതിശയകരമാം വിധം ശാന്തമായ തീരക്കടലാണ്. മൺസൂൺ മൂലം അതിശക്തമായ തിരകൾ രൂപപ്പെടുന്ന നമ്മുടെ തീരത്ത് തന്നെയാണ് മിക്കവാറും അർദ്ധഗോളാകാരമായി ചില ഇടങ്ങളിൽ മാത്രം വിശാലമായ തീരക്കടൽ സ്വച്ഛമായി നിലകൊള്ളുന്നത്. ആലപ്പുഴ ജില്ലയിലെ തോട്ടപ്പള്ളിക്ക് വടക്ക് പുറക്കാട് മുതൽ തുമ്പോളി വരെ ചാകരക്കടൽ രൂപംകൊള്ളാറുണ്ട്.

ചാകരയെക്കുറിച്ചുള്ള ആധുനിക അന്വേഷണങ്ങൾ പതിനെട്ടാം നൂറ്റാണ്ടു മുതൽ തുടങ്ങുന്നുണ്ട്. തീരംചേർന്നുള്ള കപ്പൽ ഗതാഗതത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന വിധം പ്രാധാന്യമുള്ള പ്രതിഭാസമായി യൂറോപ്യൻ നാവിക ഉദ്യോഗസ്ഥർ ഇതിനെ പരിഗണിക്കുന്നുണ്ട്. ഉദ്വഹന പ്രതിഭാസം ഇടവപ്പാതിയോടനുബന്ധിച്ച് ഇന്ത്യയുടെ പടിഞ്ഞാറൻ തീരകടലിന് പൊതുവായ

സംഗതിയായിരിക്കെ, ചാകര പ്രതിഭാസം എന്തുകൊണ്ട് പുറക്കാട്, ഞാറക്കൽ തുടങ്ങി ചില പ്രദേശങ്ങളുടെ മാത്രം സവിശേഷതയാകുന്നു എന്ന ആലോചനകൾ ചില അനുമാനങ്ങളിൽ എത്തി നിൽക്കുന്നു. അതിൽ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒന്ന് പശ്ചിമഘട്ടത്തിൽ നിന്നുത്ഭവിക്കുന്ന നദികളിലെ കാലവർഷകാല നീരൊഴുക്കും ഈ നദികൾ പതിക്കുന്ന തീരദേശ നീർത്തടങ്ങളും ഇതിൽ മുഖ്യപങ്കു വഹിക്കുന്നു എന്നതാണ്.

ഇരുപതാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ ആദ്യ ദശകങ്ങളിൽ ഉണ്ടായ അന്വേഷണങ്ങൾ ചാകരയുടെ കാരണങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള തെളിവുകളും അനുമാനങ്ങളും നിരത്തുന്നുണ്ട്. കേരളത്തിലെ നാല് തീരപ്രദേശങ്ങളിലായിരുന്നു അന്ന് മുഖ്യമായും ചാകര രൂപംകൊണ്ടിരുന്നത്. ഇതിൽ പ്രമുഖമായ രണ്ടെണ്ണം തെക്ക് ആലപ്പുഴ, ഞാറക്കൽ എന്നിവിടങ്ങളിലും മറ്റ് രണ്ടെണ്ണം വടക്ക് മലബാറിലുമായിരുന്നു. ആലപ്പുഴയിലെ ചാകരക്കടലിന്റെ ശാന്തമായ ഉപരിതലത്തിലേക്ക് അടിത്തട്ടിൽ നിന്നും അടിക്കടി ചെളിയുടെ വിസ്ഫോടനം ഉണ്ടാകുന്നതായും അതിനൊപ്പം ചത്ത മീനുകളും മരകഷ്ണങ്ങളും വേരുകളും മറ്റും ഉയരുന്നതായും രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. കടലിലെ ചെളിയെ കരയുടെ അധോതലത്തിൽ ഉള്ളതുമായി താരതമ്യം ചെയ്തപ്പോൾ രണ്ടും ഒരേ തരമാണെന്നും അന്വേഷണങ്ങളിൽ നിന്ന് തെളിഞ്ഞു. ഇതിൽ നിന്നും ഉരുത്തിരിഞ്ഞ നിഗമനങ്ങൾ ഇപ്രകാരമാണ്. താരതമ്യേന നൂതനമായി ഉരുവം കൊണ്ട 'തീരക്കരകൾ', നദികൾ തടസ്സങ്ങളില്ലാതെ കടലിലേക്ക് നിക്ഷേപിച്ചിരുന്ന അവസാദങ്ങളെ തടുത്തിട്ടു. അങ്ങനെ കരയുടെ രൂപീകരണം സാവധാനം പുരോഗമിക്കുകയും ഇന്ന് കാണുന്ന തീരദേശ മേഖലകൾ രൂപം കൊള്ളുകയും ചെയ്തു. എന്നാൽ പുതിയ മണൽത്തിട്ടകൾക്ക് (ഇതിൽ കടൽ വെയ്ക്കുന്ന പുതിയ കരകൾ അഥവാ 'പുതുവെയ്പ്പു'കളുമുണ്ട്) കിഴക്കായി കായൽ ശൃംഖലയിൽ നിരന്തര നദീനിക്ഷേപങ്ങൾ അടിഞ്ഞു കൂടുകയും അത് മൺസൂൺ കാലത്ത് ഉയർന്ന ജലസമ്മർദ്ദം സൃഷ്ടിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ഉയർന്ന മർദ്ദം ഇനിയും ഉറച്ചിട്ടില്ലാത്ത തീരക്കരകളുടെ അടിയിലൂടെ, അടിഞ്ഞുകൂടിയ എക്കലിനെ കടലിലേക്ക് തള്ളുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരു പ്രാക് നദീമുഖവും അതിന്റെ ഭാഗമായി അടിഞ്ഞു കൂടിയ ഏക്കലുമാണ് പുറക്കാട് ഭാഗത്തെ ചെളിക്കടലിന് ഹേതു എന്നുള്ളതാണ് മറ്റൊരു സാധ്യത. പ്രാചീന കാലത്ത് പുറക്കാട്ട് ഒരു തുറമുഖമുണ്ടായിരുന്നു എന്ന ചരിത്രയാഥാർഥ്യം ഇതിന് പിൻബലമേകുന്നുണ്ട്. സമാനമായ നിലയിലുള്ള ഭൂപ്രകൃതിയാണ് വൈപ്പിൻ ദ്വീപിന്റെ ഭാഗമായ ഞാറക്കൽ ചാകരയ്ക്കും കാരണമെന്ന് കാണാം. അവിടെയും തീരക്കരയുടെ കിഴക്കായി ഇന്ന് വിശാലമായ കായൽ ശൃംഖലയും മറ്റു നീർത്തടങ്ങളുമാണ്. മലബാർ പ്രദേശത്തെ ചാകരകളും അഴിമുഖങ്ങൾ കേന്ദ്രീകരിച്ചായിരുന്നു രൂപം കൊണ്ടിരുന്നത്. ഇത്തരത്തിൽ, ചാകര എന്ന അപൂർവ്വ പ്രതിഭാസത്തിന് കാരണം കടലും കരയും ചേർന്ന് സൃഷ്ടിക്കുന്ന ഘടങ്ങളുടെ സംയോജിത പ്രവർത്തനമാണെന്നു കാണാം.

ചാകരയുടെ ഭൗതികവും ജൈവ-രാസപരവുമായ വിവിധ വശങ്ങളെ കുറിച്ചു പതിറ്റാണ്ടുകളായി ശാസ്ത്രീയമായ തുടരന്വേഷണങ്ങളും അപഗ്രഥനങ്ങളും നടക്കുന്നുണ്ട്. ആലപ്പുഴ ചാകര കേന്ദ്രീകരിച്ചുള്ള പഠനവിവരങ്ങളിൽ നിന്നും ഉദ്വഹനത്തിനെ (upwelling) തുടർന്നുള്ള ജീവിസംഘാതത്തെ സംബന്ധിച്ച നമ്മുടെ അറിവ് തൃപ്തികരമാണ്.

ഭീമമായ തോതിൽ ചെളികലർന്ന ജലത്തിലും വളരെ ഉയർന്ന അളവിൽ സസ്യപ്ലവകങ്ങൾ പെരുകുന്നതായി കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഇവ ഉപരിതല വാസികളായതിനാൽ സൗരോർജ്ജത്തെ പരമാവധി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുകയും പ്രാഥമിക ഉത്പാദനം (primary production) കാലവർഷ സമയത്ത് ഉയർന്നു നിൽക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കരയിലെ സസ്യങ്ങൾക്ക് തുല്യമായി കടലിലെ ആദ്യ ഊർജ്ജസംഭരണകരാണ് ഈ സൂക്ഷ്മസസ്യങ്ങൾ. ഇവ ആഹാര ശൃംഖലയിലെ അടുത്ത ഊർജ്ജ സ്വീകർത്താക്കളായ സൂക്ഷമ ജീവികൾക്ക് (zooplankton) ഇരയായി തീരും. അനേകം വർഗ്ഗങ്ങളായ ഈ സൂക്ഷ്മ ജീവികളാണ് മത്തിയും അയലയും നത്തോലിയുമുൾപ്പെടെ നമുക്കേറെ പരിചിതമായ ചെറുമീനുകളുടെ മുഖ്യആഹാരം.

ചാകരയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് മിക്കപ്പോഴും ഉയർന്ന തോതിലുള്ള മൽസ്യലഭ്യതയ്ക്ക് കാരണമാകുന്ന ഭക്ഷ്യശൃംഖലാ ബന്ധങ്ങളും വ്യവഹാരങ്ങളും ഇതാണ്. മത്തി, അയല, കൊഴുവ, നത്തോലി, മണങ്ങ്, താട, മുള്ളൻ എന്നിങ്ങനെയുള്ള അനേകം മത്സ്യയിനങ്ങൾ തുടങ്ങി വിവിധതരം ചെമ്മീനുകളും ഉൾപ്പെടുന്ന 'ചാകരക്കോളാ'ണ് ഇതിന്റെ സാമ്പത്തിക

ആകർഷണീയത. ഇത് തീരദേശ നിവാസികളായ ചെറുകിട മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളെ സംബന്ധിച്ച് പ്രതികൂലമായ കാലവർഷാവസ്ഥയിലും സാമ്പത്തിക-ഭക്ഷ്യ സുരക്ഷ ഉറപ്പാക്കുന്ന പ്രതിഭാസമാണ്.

ആഹാരം സുലഭമാകുന്ന ഇടങ്ങളിലേക്കുള്ള ജീവിസഞ്ചാരം പ്രവചനീയമാണ്. കാലവർഷക്കടലിൽ ലഭ്യമാകുന്ന ഉയർന്ന അളവിലുള്ള പോഷണം ഉപരിതല മൽസ്യങ്ങളിലെ ചെറു വർഗ്ഗങ്ങളുടെ പെരുക്കത്തിലേക്ക് നയിക്കും. എന്നാൽ കൂടുതൽ വിശാലവും ആഴമുള്ളതുമായ പര്യാവരണ വ്യവഹാരങ്ങൾക്ക് രൂപം കൊടുക്കുന്ന പ്രതിഭാസങ്ങളെന്ന നിലയിൽ കാലവർഷം, ഉദ്വഹനം, ചെളിക്കടൽ എന്നിവയൊക്കെ ഏറെ പ്രധാന്യമർഹിക്കുന്നുണ്ട്. നമ്മുക്ക് ആവശ്യം വേണ്ട മാംസ്യത്തിന്റെ മുഖ്യ സ്രോതസായി മുൻ പറഞ്ഞ മൽസ്യയിനങ്ങൾ മാറിയിട്ടുണ്ട്. അവയിൽ മിക്കതിന്റയും പ്രജനനം മൺസൂൺ മാസങ്ങളിലെ ഉയർന്ന പ്രാഥമികോൽപ്പാദനത്തെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തും വിധം പരിണമിച്ചിട്ടുള്ളതുമാണ്. സസ്യ-ജന്തുപ്ലവകങ്ങളും അവയെ ആഹരിക്കുന്ന ചെറു മത്സ്യയിനങ്ങളും ആഹാര ശൃംഖലയുടെ ആദ്യ രണ്ടു മൂന്ന് പടികൾ മാത്രമേ ആകുന്നുള്ളൂ. ഉയർന്ന തോതിലുള്ള ചെറുമൽസ്യ സമ്പത്തിനെ ഉപയോഗപ്പെടുന്ന വലിയ ജീവികൾ കൂടിച്ചേരുമ്പോൾ ഭക്ഷ്യശൃംഖല വിപുലപ്പെടുകയും കൂടുതൽ ആരോഗ്യകരമെന്ന് വിലയിരുത്താവുന്ന പാരിസ്ഥിതിക ഘടന രൂപപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. നമ്മുടെ കടലിൽ ഇത്തരത്തിൽ കാലാവസ്ഥാബന്ധിതമായ ഉയർന്ന ഉല്പാദനത്തെ ഉന്നംവെച്ചെത്തുന്ന വലിയ ജീവികൾ മുഖ്യമായും ദേശാടകരായ തിമിംഗലങ്ങളും കടൽപക്ഷികളുമാണ്. ഇന്ത്യയുടെ പടിഞ്ഞാറൻ തീരക്കടലിൽ ഈ രണ്ടു വിഭാഗങ്ങളുടെയും സാന്നിധ്യത്തിന്റെ തുടർച്ചകളെ അടയാളപ്പെടുത്തുന്ന വിവരങ്ങൾ ഇപ്പോൾ ലഭ്യമാണ്. ഇവ രണ്ടും കടന്നു വരുന്നതാകട്ടെ ദക്ഷിണധ്രുവ സമുദ്രത്തിൽ നിന്നാണ്.

ഇന്ത്യ ഉൾപ്പെടുന്ന ഉഷ്ണമേഖലാ സമുദ്ര പ്രദേശങ്ങളിലാണ് തിമിംഗലങ്ങൾ പ്രധാനമായും പ്രജനനം നടത്തുക. ഇവിടെ ജനിക്കുന്ന കുഞ്ഞുങ്ങൾക്ക് ധ്രുവമേഖലയിലെ ശൈത്യജലത്തെ അഭിമുഖീകരിക്കേണ്ടി വരുന്നില്ല. ഈ ബാല്യകാലം കൊണ്ട് അവ ശരീരത്തിലെ കൊഴുപ്പിന്റെ (blubber) നിക്ഷേപം വർധിപ്പിക്കുകയും തുടർന്നുള്ള ധ്രുവസഞ്ചാരത്തിന് അത് അനുഗുണമായ ഒരു ഘടകമായി തീരുകയും ചെയ്യുന്നു. പൊതുവേ ധ്രുവങ്ങളിലെ തീവ്രമായ ഉദ്വഹന മേഖലകളെ കേന്ദ്രീകരിച്ചാണ് തിമിംഗലങ്ങളുടെ ഇരതേടൽ. എന്നാൽ കാലവർഷത്തിന്റെ സാധ്യതകളെ പ്രയോജനപ്പെടുത്താൻ വേണ്ടിയുള്ള അവയുടെ സഞ്ചാരങ്ങൾ നമ്മുടെ തീരങ്ങളിലേക്കുണ്ടെന്നുള്ളത് വർഷങ്ങളായി സമാഹരിച്ചിട്ടുള്ള കണക്കുകളിൽ നിന്ന് കാണാൻ കഴിയും. ഈ സമയത്ത് പടിഞ്ഞാറൻ കടലിൽ യന്ത്രവല്കൃത മൽസ്യബന്ധനം നിരോധിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളത് വലിയ തോതിൽ അവയ്ക്ക് സുരക്ഷിതമായ ഇരതേടൽ സാഹചര്യങ്ങൾ ഒരുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

കടൽപ്പക്ഷികളുടെ ദേശാടനത്തിലും പടിഞ്ഞാറൻ തീരക്കടലുകളിലെ ഉൽപ്പാദന വർധനവിന്റെ സ്വാധീനം വ്യക്തമാണ്. മത്തിക്കാക്കകളുടെയും (shearwaters) കുഞ്ഞൻ 'കാറ്റിളക്കി'കളുടെയും (storm petrals) എണ്ണം ഈ കാലയളവിൽ ഉയർന്നു നിൽക്കുന്നു. കാറ്റിൽ അകപ്പെട്ടോ, കൃത്യമായി കാറ്റിനെ ആശ്രയിച്ചോ എത്തിച്ചേരുന്ന വിവിധയിനം കടൽപക്ഷികൾ വേറെയുമുണ്ട്. ഈ വിധം ആരോഗ്യകരമായ ഒരു ജൈവസംഘാതം ഉടലെടുക്കാൻ ആവശ്യമായ ഉല്പാദനബലതന്ത്രത്തിന്റെ നെടുംതൂണാണ് കാലവർഷവും അതുമൂലം ഉണ്ടാവുന്ന ഉദ്വഹന പ്രതിഭാസവും. ആഴക്കടൽ മുതൽ പശ്ചിമഘട്ടം വരെയുള്ള അത്യന്തം വിഭിന്നമായ പര്യാവരണ വ്യവസ്ഥകളെ സംയോജിപ്പിച്ച് താത്കാലികമെങ്കിലും അത്യുല്പാദനക്ഷമതയുള്ള ഒരു തീരകടൽ പരിസ്ഥിതിയും ജൈവസമൂഹവും രൂപംകൊള്ളാൻ അതിടയാക്കുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിലെയും സമുദ്രത്തിലെയും താപനില വർധനവ് സകല ആവാസ വ്യവസ്ഥകളുടെയും സന്തുലിതഗതിയെ ബാധിക്കുന്നുണ്ട്. തീരക്കടൽ, ആഴക്കടൽ ഭേദമില്ലാതെ ഇതിന്റെ സമ്മർദങ്ങൾ അനുഭവപ്പെടും. ജീവികൾ പലായനം ചെയ്യുകയോ അനുകൂലത്തിനു ഇടമില്ലാതെയോ സാമർഥ്യമില്ലാതെയോ തുടച്ചു നീക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യും. പരിസ്ഥിതിയുടെ ആരോഗ്യത്തെ മുൻനിർത്തി സ്വയം പരുവപ്പെടുത്താനുള്ള ഉറച്ച തീരുമാനങ്ങൾ മനുഷ്യപക്ഷത്തു നിന്നും ഉണ്ടാവേണ്ടതുണ്ട്. കാർബൺ ബഹിർഗ്ഗമനം മുതൽ പ്ളാസ്റ്റിക് മലിനീകരണം വരെ നമ്മുടെ തീരകടലിനെ അസ്ഥിരപ്പെടുത്തുന്നുണ്ട്. സുസ്ഥിരമായ മൽസ്യബന്ധന രീതികൾ പിന്തുടർന്നും ഉത്തരവാദിത്തമുള്ള ഉപഭോഗസംസ്കാരം നയിച്ചും ചുറ്റുപാടുകളുമായി ഐക്യപ്പെട്ടും ജീവിക്കേണ്ടത് എന്നത്തേതിലുമധികം ആവശ്യമായ ഒരു കാലഘട്ടമാണ് ഇന്നുള്ളത്. ▪