സ്പോഞ്ചുകൾ
വൈവിധ്യത്തിന്റെ സേവന സ്രോതസ്സ്

വർഷ എം.എസ്, സേതുലക്ഷ്മി എം., ജോഷി കെ.കെ.

പ്രപഞ്ചത്തിൽ വസിക്കുന്ന ഏറ്റവും ലളിതമായ ബഹുകോശജീവി ഏതാണെന്ന ചോദിച്ചാൽ ഒറ്റ ഉത്തരമേയുള്ളൂ അതാണ് സ്പോഞ്ചുകൾ. 'ജീവിക്കുന്ന ഫോസിൽ' (Living fossil) അഥവാ പരിണാമ ദശയിലെ ആദ്യ ബഹുകോശജീവി. പ്രത്യേകതരത്തിലുള്ള കോശങ്ങൾ (Specialised cells) കൊണ്ടുമാത്രം ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്താം എന്നതിന്റെയും ജീവനുവേണ്ട എല്ലാ അടിസ്ഥാന പ്രക്രിയകളും ഈ കോശങ്ങളാൽ നിലനിർത്താം എന്നതിന്റെയും ഉദാഹരണമാണ് സ്പോഞ്ചുകൾ എന്ന അത്ഭുതജീവികൾ. ഈ പരിമിതികൾക്കുള്ളിലും സ്പോഞ്ചുകൾ ലോകം മുഴുവൻ വിവിധ വർണ്ണങ്ങളിലും ആകൃതിയിലും വിവിധതരം ആവാസവ്യവസ്ഥകളിലും പൊരുത്തപ്പെട്ടു ജീവിക്കുന്നു. ജലം ശരീരത്തിലേക്കു പ്രവേശിക്കുന്നതിനുള്ള ചെറിയ സുഷിരങ്ങൾ, ജലം നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള വലിയ ദ്വാരങ്ങൾ, ആഗമന-നിഗമന കുഴലുകൾ (Canal System), ശരീരത്തിനകത്തുള്ള ചലനശേഷിയുള്ള കോശങ്ങൾ, കാത്സ്യം കാർബണേറ്റ് കൊണ്ടും സിലിക്കേറ്റ് കൊണ്ടും നിർമ്മിതമായ ശരീരാസ്ഥികൾക്ക് സമാനമായ ചെറുതും വലുതുമായ സ്പിക്കുൾസ് (Spicules) തുടങ്ങിയവ ഇവയുടെ പ്രത്യേകതകളാണ്.

സ്പോഞ്ച് ചരിത്രം

അതിപുരാതനമായ ഈജിപ്ഷ്യൻ സംസ്കാരത്തിൽ സ്പോഞ്ചുകൾ വിപുലമായ തോതിൽ ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു എന്നതിന് തെളിവുകളുണ്ട്. ഹിപ്പോസ്പോഞ്ചിയ കമ്മ്യൂണിസ് *(Hippospongia communis)* എന്ന ഇനത്തിൽപ്പെടുന്ന സ്പോഞ്ചുകൾ രാജകൊട്ടാരങ്ങളിലും മറ്റ് താമസസ്ഥലങ്ങളിലും ചുമരുകൾ അലങ്കരിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു. ഗ്രീക്ക് തത്വചിന്തകനായ അരിസ്റ്റോട്ടിലിന്റെ പുസ്തകങ്ങളിൽ ഈ ജീവികളെക്കുറിച്ച് പ്രതിപാദിച്ചിട്ടുണ്ട്.

പുരാതന ഗ്രീക്ക് സാഹിത്യ കാരന്മാരിൽ പ്രമുഖനായ ഹോമറിന്റെ ഇലിയഡ്-ഒഡിസി എന്ന പുസ്തകങ്ങളിൽ സ്പോഞ്ച് ശുചിത്വ ഉപകരണവസ്തുവായി ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു എന്ന് വെളിപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. റോമാ സാമ്രാജ്യത്തിലും (27 B.C) സ്പോഞ്ചുകൾ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു. റോമൻ ചക്രവർത്തിമാർ തങ്ങളുടെ പ്രജകളുടെ ഉപയോഗത്തിനായി സ്പോഞ്ച് വിതരണം ചെയ്തിരുന്നു. സ്പോഞ്ചുകൾ ആരോഗ്യപ്രദായകമായ വസ്തുക്കളായും അലങ്കാര വസ്തുക്കളായും മരുന്നുകളായും അന്ന് ഉപയോഗിച്ചിരുന്ന പിൽക്കാലത്ത് സ്പോഞ്ചിന്റെ ഉപയോഗം

വർദ്ധിക്കുകയും ജലചികിത്സ,ഹോമിയോ മരുന്നുകൾ, പാരമ്പര്യമരുന്നുകൾ എന്നിവയ്ക്കും, ശസ്ത്രക്രിയയ്ക്കായി ബോധം കെടുത്തുന്നതിനുള്ള മരുന്നായും ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു.

ടെത്തിയ (Tethya) ഇനത്തിൽപ്പെട്ട സ്പോഞ്ചുകൾ ശ്വാസകോശ സംബന്ധമായ അസുഖങ്ങൾക്കും, വേദനസംഹാരിയായും ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു. അന്നത്തെ വിപണിയിൽ ഭക്ഷ്യയോഗ്യമായ ടെത്തിയ, സുബറിട്ടസ് (Suberites), കോൺട്രോസിയ (Chondrosia) ഉടങ്ങിയ വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട സ്പോഞ്ചുകൾ, കടൽക്കരൾ (Sea liver) എന്ന പേരിൽ വില്പന നടത്തിയിരുന്നു. മനുഷ്യചരിത്രത്തിലെ വാണിജ്യപരമായ സ്പോഞ്ച് സമാഹരണം (Sponge fishery) ഉടങ്ങിയത് 350 B.C യോടടുത്താണ്. മുങ്ങൽ വിദഗ്ധരായ മത്സ്യത്തൊഴിലാളികളാണ് സ്പോഞ്ച് സമാഹരണത്തിൽ ഏർപ്പെട്ടിരുന്നത്. ഇങ്ങനെ സമാഹരിക്കപ്പെട്ട സ്പോഞ്ചുകൾ റോമാക്കാരുടെയും ഗ്രീക്കുകാരുടെയും പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു വ്യാപാര ഉല്പന്നമായിരുന്നു. അക്കാലത്ത് ഗ്രീസ്, ഫ്രാൻസ്, ഇറ്റലി, സ്വീഡൻ, ബ്രിട്ടൺ, ബൽജിയം ഉടങ്ങിയ രാജ്യങ്ങളിൽ സ്പോഞ്ച് വ്യവസായശാലകൾ ഉടലെടുത്തു. തത്ഫലമായി വിപുലമായ സ്പോഞ്ച് ശേഖരണവും അതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വ്യവസായങ്ങളും തഴച്ചുവളർന്നു. കൃത്രിമ സ്പോഞ്ചിന്റെ കണ്ടുപിടിത്തത്തോടെ പ്രകൃതിയിൽ നിന്നുള്ള സ്പോഞ്ചുശേഖരണം കുറഞ്ഞുവന്നു. കാലക്രമേണ ഈ വ്യവസായത്തിന് മങ്ങലേൽക്കുകയും ചെയ്തു.

ഇന്ത്യയിലെ സ്പോഞ്ച് ഗവേഷണം

പതിനെട്ടാം നൂറ്റാണ്ടിലാണ് ഇന്ത്യയിൽ സ്പോഞ്ച് ഗവേഷണത്തിന് തുടക്കം കുറിച്ചത്. പ്രമുഖ ശാസ്ത്രജ്ഞരായ ബവർബാങ്ക് (Bowerbank), ഡെൻഡി (Dendy), സോള്ളാസ് (Sollas), കാർട്ടർ (Carter), ബർട്ടൻ (Burton), ഹോർണൽ (Hornell) ഉടങ്ങിയവരുടെ സംഭാവനകൾ എക്കാലത്തും വിലപ്പെട്ടതാണ്. തമിഴ്നാട്ടിലെ മന്നാർ ഉൾക്കടലിലെ സ്പോഞ്ചുകളെപ്പറ്റി ഡെൻഡി (Dendy) നടത്തിയ പഠനങ്ങൾ 77 പുതിയ സ്പോഞ്ചിനങ്ങളുടെ കണ്ടുപിടിത്തത്തിന് വഴിതെളിയിച്ചു. ഇന്ത്യൻ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരിൽ ഏറ്റവുമധികം ശാസ്ത്രീയ വിവരങ്ങൾ പുറത്തുകൊണ്ടുവന്നത് കേന്ദ്ര സമുദ്ര ഗവേഷണ സ്ഥാപനത്തിലെ ശാസ്ത്രജ്ഞനായിരുന്ന ഡോ.പി.എ. തോമസാണ്. അദ്ദേഹത്തിന്റെ സംഭാവനകൾ ഇന്ത്യൻ സ്പോഞ്ച് ഗവേഷണ മേഖലയിലെ നാഴികക്കല്ലാണ്. ഇന്ത്യയുടെ വിവിധ പ്രദേശങ്ങളിൽ നിന്നും 29 പുതിയ ഇനം സ്പോഞ്ചുകൾ അദ്ദേഹം കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ട്. 1912-ൽ ആണ് കേരളത്തിലെ സ്പോഞ്ചുകളെപ്പറ്റിയുള്ള ആധികാരികമായ പഠനം ഡോ. അനാൻഡെയിൻ ഉടങ്ങിവച്ചത്. ഏകദേശം 18 ഇനം ശുദ്ധജല സ്പോഞ്ചുകളെപ്പറ്റിയുള്ള വിശദമായ വിവരണം അദ്ദേഹം രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഇതുകൂടാതെ ഡോ. പട്നായിക്, ഡോ. റാവു, ഡോ. കുമാർ ഉടങ്ങിയ ഗവേഷകരും വിലപ്പെട്ട സംഭാവനകൾ നടത്തിയിട്ടുണ്ട്.

സ്പോഞ്ച് ജീവശാസ്ത്രം

ശുദ്ധജല ആവാസവ്യവസ്ഥ മുതൽ സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തട്ട് വരെ വിശാലമാണ് സ്പോഞ്ചുകളുടെ ജൈവവൈവിധ്യം. ഏകദേശം 5000 ജാതി (Species) സ്പോഞ്ചുകൾ ഈ ഭൂമുഖത്തുള്ളതിൽ 300 ജാതി (Species) ശുദ്ധജലത്തിൽ മാത്രം കാണുന്നവയാണ്. സമുദ്രതീരം മുതൽ ഏകദേശം 700 മീറ്റർ ആഴത്തിൽ വരെ സ്പോഞ്ചുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. അവ വസിക്കുന്ന ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ സ്വഭാവം അനുസരിച്ച് സ്പോഞ്ചുകളുടെ ഘടനയിൽ വ്യത്യാസം കാണുന്നു. മറ്റൊരു പ്രത്യേകത ലളിതമായി പറഞ്ഞാൽ, സ്പോഞ്ച് ശരീരം വെള്ളം ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു കൂട്ടം ഫിൽറ്ററുകളുടെ ശൃംഖലയുമായി താരതമ്യം ചെയ്യാവുന്നതാണ്. ഓരോ 5 സെക്കന്റിലും ശരീര വ്യാപ്തത്തിനു തുല്യമായ അളവിൽ വെള്ളം ശുദ്ധീകരിക്കാൻ കഴിവുള്ള വ്യവസ്ഥയാണ് സ്പോഞ്ചിനുള്ളത്. ഈ ശുദ്ധീകരണത്തോടൊപ്പം തന്നെ ഓക്സിജൻ(O2), കാർബൺഡയോക്സൈഡ് (CO2) ഉടങ്ങിയവയുടെ വിനിമയവും നടക്കുന്നു. സ്പോഞ്ചുകൾ ചെയ്യുന്ന ശുദ്ധീകരണ പ്രക്രിയയെ പ്രകൃതിയിലെ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥാ സേവനമായി (Ecosystem service) കണക്കാക്കാം. അതിന്റെ മൂല്യം കണക്കാക്കിയാൽ ഒരു ഹെക്ടറിന് ഏതാണ്ട് 6300 ഡോളർ സേവനമാണ് സ്പോഞ്ചുകൾ ചെയ്യുന്നത്.

കേരളത്തിലെ സ്പോഞ്ചുകൾ

കേരളത്തിൽ ഏകദേശം 24 ഇനം സ്പോഞ്ചുകളെ കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. തിരുമുല്ലവാരം, കൊല്ലം, പരവൂർ, കാപ്പിൽ, ഓടയം, വർക്കല, പെരുമാതുറ, പനത്തുറ, കോവളം, വിഴിഞ്ഞം എന്നിവിടങ്ങളിൽ

സ്പോഞ്ചുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. വിഴിഞ്ഞം, കോവളം തീരങ്ങളിലാണ് സ്പോഞ്ചുകളുടെ ഏറ്റവും കൂടുതൽ ജൈവവൈവിധ്യം കാണപ്പെടുന്നത്. പ്രധാനമായും കാലിസ്പോഞ്ചിയ (Callyspongia), ക്ലിയോണ (Cliona), ആക്സിനെല്ല (Axinella), സിഗ്മഡോസിയ (Sigmadoxia), പെട്രോസിയ (Petrosia), ഹാലിക്ലോണ (Haliclona), ഡൈസിഡിയ (Dysidea), അക്കാന്തെല്ല (Acanthella) എന്നീ ഇനങ്ങളാണ് കണ്ടെത്തിയിട്ടുള്ളത്. കേരളത്തിലെ സ്പോഞ്ചുകൾ പ്രധാനമായും കാണപ്പെടുന്നത് പാറക്കെട്ടുകൾ, പവിഴപ്പുറ്റുകൾ, തടാകങ്ങൾ, തുടങ്ങിയ ആവാസവ്യവസ്ഥകളിലാണ്. ഇത്തരം ആവാസവ്യവസ്ഥകളിലുണ്ടാകുന്ന വിനാശകാരികളായ കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനം, മനുഷ്യനിർമ്മിതമായ ജലമലിനീകരണം, അമിതമായ വിഭവശോഷണം, കടലോര-വികസന പ്രവർത്തനങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ സ്പോഞ്ചുകളുടെ ആവാസവ്യവസ്ഥയ്ക്ക് നാശം വരുത്തുകയും പലയിനം സ്പോഞ്ചുകളും ഭൂമുഖത്തുനിന്നും അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നതിനു കാരണമാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

സ്പോഞ്ച് എന്ന വിസ്മയം

കടൽ സ്പോഞ്ചുകൾ ജലജീവികളാണ്, സസ്യങ്ങളല്ല. ഇവ സഞ്ചരിക്കുന്നില്ല. എന്നാൽ ശരീരത്തിലെ ആഗമന-നിഗമന കുഴലുകളുപയോഗിച്ച് ഭക്ഷണം കണ്ടെത്തുന്നു. ഏറ്റവും ചെറിയ സ്പോഞ്ച് ലൂകോസൊളിനിയയും (2.5സെ.മീ , Leucosolenia), ഏറ്റവും വലിയ സ്പോഞ്ച് സെസ്റ്റോസ്പോഞ്ചിയ (100 സെ.മീ , Xestospongia) ആയും കരുതപ്പെടുന്നു. സ്പോഞ്ചിന് തല, കൈ, വാൽ, കണ്ണ്, ചെവി, മസിൽ, ഞരമ്പുകൾ എന്നിവയില്ല. എന്നിരുന്നാലും ബഹുകോശ ജീവികളുടെ എല്ലാ പ്രവർത്തനങ്ങളും ഇവ നിർവ്വഹിക്കുന്നു. ആഴക്കടലിൽ കാണപ്പെടുന്ന ചിലയിനം സ്പോഞ്ചുകൾ മാംസഭോജികളാണ്. ചെമ്മീനിനെപ്പോലെയുള്ള ചെറുജീവികളെ ഇവ ഭക്ഷിക്കുന്നു. സ്പോഞ്ചുകൾക്ക് 200 വർഷം വരെ ജീവിക്കാൻ സാധിക്കും. എന്നാൽ ചില പ്രത്യേകയിനം സ്പോഞ്ചുകൾ പതിനായിരം വർഷത്തോളം ജീവിച്ചിരുന്നതായി രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്! ഇന്ത്യൻ വന്യജീവി സംരക്ഷണ നിയമത്തിലെ നാലാം ഷെഡ്യൂളിൽ (Schedule IV) ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള സ്പോഞ്ചുകളുടെ ഉപയോഗത്തിന് നിയന്ത്രണം ഏർപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്.

സ്പോഞ്ച് കോശം ഒരു മൂലകോശമാണ്. അതിൽ നിന്നും അവയ്ക്ക് മറ്റ് വിവിധതരത്തിലുള്ള കോശങ്ങളായി മാറാൻ കഴിയും. ഈ പ്രത്യേകത വ്യാവസായിക ജൈവസാങ്കേതിക വിദ്യയിൽ പ്രയോജനപ്പെടുന്നു. ഹാലികോൺഡ്രിയ ഓക്കാഡെ (Halichondria okadai) എന്നയിനം സ്പോഞ്ചിൽ നിന്നും കാൻസർ ചികിത്സയ്ക്ക് ഉപകരിക്കുന്ന ഹോലികോൺഡ്രിൻ-ബി (Holichondrin-B) എന്ന രാസസംയുക്തം കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്.

ഈ അടുത്തകാലത്തായി ജൈവസാങ്കേതിക വിദ്യയിലെ നൂതന ഗവേഷണത്തിന്റെ ഫലമായി ഏകദേശം അയ്യായിരത്തി മുന്നൂറിൽപരം രാസസംയുക്തങ്ങൾ സ്പോഞ്ചിൽ നിന്നും അതുമായി ബന്ധപ്പെട്ടുകിടക്കുന്ന ഏകകോശ ജീവികളിൽ നിന്നും കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ട്. വർഷം തോറും നൂറിൽപരം പുതിയ സംയുക്തങ്ങൾ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇവയിൽ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ബയോആക്ടീവ് ടർപീൻസ് (Bioactive Terpenes), സ്റ്റീറോൾസ് (Sterols), ഫാറ്റി ആസിഡ്സ് (Fatty acids), ആൽക്കലോയ്ഡ്സ് (Alkaloids) സൈക്ലിക്ക് പെപ്പ്റ്റൈഡ്സ് (Cyclic Peptides), അമിനോ ആസിഡ് സംയുക്തങ്ങൾ (Amino acid derivatives) തുടങ്ങിയവ വിവിധ ചികിത്സാരീതികൾക്കുള്ള മരുന്നുകളായി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു.

പരിണാമചരിത്രത്തിൽ 500 മില്യൺ (Million) വർഷം മുൻപ് ഉത്ഭവിച്ചതും ഇന്ന് നാം കാണുന്ന എല്ലാ ബഹുകോശ ജീവികളുടെയും ആദിരൂപവുമായ സ്പോഞ്ചുകൾ ജീവശൃംഖലയിലെ പ്രധാനപ്പെട്ടൊരു കണ്ണിയാണ്. ജൈവവൈവിധ്യ ശൃംഖലയിലെ സ്പോഞ്ചുകൾക്ക് സംഭവിക്കുന്ന ഏതൊരു നാശവും ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ നിലനിൽപ്പിനെ ബാധിക്കും. ഇന്നത്തെ മനുഷ്യനിർമ്മിതവും അല്ലാത്തതുമായ വിനാശകാരികളായ പ്രവർത്തനങ്ങളും പ്രതിഭാസങ്ങളും സ്പോഞ്ച് ജീവിസമൂഹത്തിന്റെ വൈവിധ്യത്തെയും നിലനിൽപ്പിനെയും ബാധിക്കുന്നു. ഇവ തരുന്ന വിവിധതരത്തിലുള്ള പരിസ്ഥിതി സേവനങ്ങളും മാനവരാശിക്ക് പലതരത്തിലും ഉപയോഗപ്പെടുന്നു.

(കൊച്ചി സി.എം.എഫ്.ആർ.ഐ. (CMFRI) യിൽ മറൈൻ ബയോഡൈവേഴ്സിറ്റി വിഭാഗം ഗവേഷകരാണ് ലേഖകർ