വയലറ്റ് കുക്കു

കൃഷ്ണ അനുജൻ

കടലുകളുടെ കാലാവസ്ഥ!

തെത്സുകോ കുറോയാനഗിയുടെ *ടോട്ടോ -ചാൻ: ജനലരികിൽ ഒരു പെൺകുട്ടി* എന്ന കൃതി എന്നും എനിക്കേറ്റവും പ്രിയപ്പെട്ടതാണ്, ജനലിലൂടെ ലോകം കണ്ടിരുന്ന എന്റെ പെൺകുട്ടിക്കാലംമുതൽ. ജപ്പാനിലെ ചുമരുകളില്ലാത്ത ഒരു സമാന്തര പള്ളിക്കൂടത്തിൽ ചെലവിട്ട കുട്ടിക്കാലത്തിന്റെ കഥയാണത്; അക്ഷരാർഥത്തിലും ആലങ്കാരികമായും. ടോട്ടോചാന്റെ സ്കൂളിൽ ലളിതമായ, അടിസ്ഥാനപരമായ നിയമങ്ങളാണ് ഉണ്ടായിരുന്നത്. ഭക്ഷണസമയത്ത് എല്ലാവരും ‘കടലിൽനിന്ന് എന്തെങ്കിലും പിന്നെ മലകളിൽനിന്ന് എന്തെങ്കിലും’ തീർച്ചയായും കൊണ്ടുവന്നിരിക്കണം. ആരെങ്കിലും ഇതിലൊന്ന് കൊണ്ടുവന്നിട്ടില്ലെങ്കിൽ പ്രിൻസിപ്പൽ മുൻകൈയെടുത്ത് കൊണ്ടുവരാത്ത കുട്ടികൾക്ക് ഉച്ചഭക്ഷണം സമീകൃതമാക്കും. എനിക്ക് സ്വപ്നം കാണാൻമാത്രം സാധിച്ചിരുന്ന ഒരു അഭിലാഷവും ജീവിതവും സങ്കല്പവുമായിരുന്നു ടോട്ടോ- ചാൻ.

ആൻഡമാനിൽ എന്റെ കൂടെ ജോലിചെയ്യുന്നവരെല്ലാം പലപ്പോഴും ‘കടലിൽനിന്ന്’ ആണ് എന്നെനിക്ക് തോന്നാറുണ്ട്. വേലിയേറ്റങ്ങളുടെയും ഇറക്കങ്ങളുടെയും താളത്തിലാണ് അവരുടെ ജീവിതം; മീറ്ററുകളോളം ഉയരുന്ന വമ്പൻ തിരമാലകളുടെ മേലേ ഉറപ്പോടെ അവർ തങ്ങളുടെ ചെറിയ ബോട്ടുകൾ ഓടിക്കുന്നു; അവർ മീൻപിടിക്കുന്ന നേരത്താണ് ഏറ്റവും സന്തുഷ്ടരായി കാണപ്പെടുക. എന്നാൽ ഇവരാരുംതന്നെ – റാഞ്ചി അല്ലെങ്കിൽ കാരൻ ബർമീസ് –ആൻഡമാൻ ദ്വീപുകളിലെ തദ്ദേശീയഗോത്രങ്ങളിൽ പെട്ടവരല്ല. കടലുകളിൽനിന്ന് വളരെ ദൂരെയുള്ള ഉൾനാടുകളിൽനിന്ന്, മധ്യേന്ത്യയിലെയോ മ്യാൻമാറിലെയോ ‘മലകളിൽനിന്ന്’, ഒന്നോരണ്ടോ തലമുറകൾക്കുമുൻപ് ഈ ഇന്ദ്രനീല ജലരാശിയിലേക്ക് കുടിയേറിയവരാണവർ. സ്വന്തം ജീവിതകാലത്ത് കുടിയേറ്റം നടത്തിയവരുമുണ്ട്, കപ്പൽ കയറാനായി ചെന്നപ്പോൾ മാത്രം ആദ്യമായി കടൽ കണ്ട ചിലർ! സ്വയം മാറ്റിയെഴുതാൻ, മലകളിലെ മനുഷ്യരിൽനിന്ന് കടലിലെ മനുഷ്യരാകാൻ, ഇവർ എത്ര കഷ്ടപ്പെട്ടിരിക്കണം എന്ന് സങ്കല്പിക്കാനാകുന്നില്ല. ചിലപ്പോൾ അത്ര കഠിനമല്ലായിരിക്കും; ഞാൻ ആവശ്യമില്ലാതെ ചിന്തിച്ചുകൂട്ടുന്നതാവാം. ചിലപ്പോൾ ജീവിതമെന്നാൽ ടോട്ടോചാന്റെ ഉച്ചഭക്ഷണംപോലെയായിരിക്കാം– ‘കടലിൽനിന്നുള്ള ചിലതിന്റെയും മലകളിൽനിന്നുള്ള ചിലതിന്റെയും’ ഒരു നല്ല മിശ്രണം.

ഇഴപിരിക്കാനാവാത്തവിധം പരസ്പരബന്ധമുള്ളവയാണ് കടലുകളും മലകളും. കടലിലുണ്ടാകുന്ന പ്രതിഭാസങ്ങൾ മീനുകൾക്കും മീൻപിടിത്തക്കാർക്കും മാത്രം ബാധകമായവയല്ല, ഉൾപ്രദേശങ്ങളിലെ ജീവിതങ്ങളെയും അവ സ്പർശിക്കുന്നുണ്ട്. യഥാർഥത്തിൽ കടലുകളും അന്തരീക്ഷവും തമ്മിലുള്ള പരസ്പരപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ പരിണതഫലമാണ് കാലാവസ്ഥയുടെ (ഹ്രസ്വവും ദീർഘവുമായ കാലയളവുകളിൽ) ആഗോളക്രമങ്ങൾ.

പ്രാദേശികമായ കാലാവസ്ഥാ വ്യവസ്ഥിതികൾ മാറ്റമില്ലാത്തവയാണെന്ന് തോന്നുമെങ്കിലും കടലുകളിൽ നടന്നുകൊണ്ടേയിരിക്കുന്ന സജീവപ്രക്രിയകളുടെ ഫലങ്ങളാണ് അവ. ഗ്രേറ്റ് ഓഷ്യൻ കൺവേയർ ബെൽറ്റ് എന്ന സർഗസുന്ദരമായപേരിൽ അറിയപ്പെടുന്ന പ്രക്രിയയിലൂടെ എല്ലാ കടലുകളിലെയും ജലം ഏകദേശം ആയിരംവർഷംകൊണ്ട് ഒരു വൃത്തം പൂർത്തിയാക്കുന്നുണ്ട്. വടക്കൻ അറ്റ്ലാൻറിക് സമുദ്രത്തിൽധ്രുവപ്രദേശങ്ങൾക്കരികിൽ അന്തരീക്ഷത്തിലെ തണുപ്പുകൊണ്ട് സമുദ്രജലം തണുത്ത് കൂടുതൽ ഘനമുള്ളതാവുകയും അത് കടൽത്തട്ടിലേക്ക് താഴ്ന്ന് ഉത്തര അറ്റ്ലാൻറിക് ആഴക്കടൽ (North Atlantic Deep Water) സൃഷ്ടിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ തണുത്ത അടിയൊഴുക്ക് ഭൂമധ്യരേഖയുടെ ഭാഗത്തേക്ക് നീങ്ങവേ ആഫ്രിക്കൻ തീരങ്ങളെ തഴുകുന്നുണ്ട്; അപ്പോൾ ഈ തണുത്ത ജലരാശിയുടെ ചില ഭാഗങ്ങൾ ചൂടുപിടിച്ച് ഉപരിതലത്തിലേക്ക് ഉയർന്നുവരുന്നു. ബാക്കിയുള്ള ജലം ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിലൂടെയും ശാന്തസമുദ്രത്തിലൂടെയും അടിയൊഴുക്കുകളായും മേലൊഴുക്കുകളായും നീങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഒടുവിൽ തിരികെ വടക്കൻ അറ്റ്ലാൻറിക് സമുദ്രത്തിലെത്തി വീണ്ടും തണുത്ത് താഴുന്നു. മിക്ക ഭൂഖണ്ഡങ്ങളുടെയും കാലാവസ്ഥ തീരുമാനിക്കുന്നത് ഈ കടലൊഴുക്കുകളാണ്. ഈ കൺവേയർ ബെൽറ്റിന്റെ ഭാഗമായ ഒഴുക്കുകളാണ് യൂറോപ്പിന് സുഖകരമായ ചൂടും ഇന്ത്യയ്ക്ക് മഴയും സമ്മാനിക്കുന്നത്.

കേരളത്തിലാണെങ്കിലും ആൻഡമാൻ ദ്വീപുകളിലാണെങ്കിലും മൺസൂൺ കാലാവസ്ഥയിലാവും നിങ്ങളുടെ ജീവിതം. കാറ്റുകൾ നീരാവിയുമായി തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ ദിക്കിൽനിന്ന് കരയിലേക്ക് വീശിയടിക്കുകയും മേയ്മാസത്തിനും സെപ്റ്റംബറിനും ഇടയിൽ ഏതുസമയത്തും മഴയുണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഭൂമധ്യരേഖയിലും ധ്രുവങ്ങളിലും വ്യത്യസ്തഅളവിലാണ് ഭൂമി ചൂടുപിടിക്കുന്നത് എന്നതിനാലാണ് ഈ മൺസൂൺ കാറ്റുകൾ ഉണ്ടാകുന്നത്. ഉഷ്ണമേഖലാപ്രദേശത്ത് നേരിട്ടു വീഴുന്ന സൂര്യരശ്മികൾ അവിടം ചൂടുപിടിപ്പിക്കുന്നു, ചൂടുള്ള വായു ഉയരുന്നു, തെക്കോട്ടും വടക്കോട്ടും ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിലേക്ക് സഞ്ചരിക്കുന്നു, അവിടെയെത്തുമ്പോൾ തണുത്ത് താഴുന്നു, ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തോടുചേർന്ന് മധ്യഭാഗത്തേക്കു നീങ്ങി ഭൂമധ്യരേഖയിൽ വീണ്ടും സന്ധിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഭൂമി തിരിയുന്നതിനാൽ ഈ കാറ്റുകൾ നേരേയല്ല തെക്കോട്ടോ വടക്കോട്ടോ നീങ്ങുന്നത്, ഭൂമിയുടെ ചെരിവ്മൂലം അവ ഭൂമധ്യരേഖയിൽ കൃത്യമായി സന്ധിക്കുന്നുമില്ല. വടക്കൻ അർധഗോളത്തിലെ വേനൽകാലത്ത് കടലിനെ അപേക്ഷിച്ച് കരയ്ക്ക് ചൂടുകൂടുതലാവുകകൊണ്ട് തെക്ക് കടലിൽ നിന്നുള്ള കാറ്റ് ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിലേക്ക് തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കൊണ്ടുവരുന്നു. ഇന്ത്യയിൽനിന്ന് കിഴക്കൻ ആഫ്രിക്കയിലേക്കും തിരിച്ചും കപ്പൽയാത്രചെയ്യുവാൻ വ്യാപാരികൾ നൂറ്റാണ്ടുകളോളം ഈ കാറ്റുകളെയാണ് ആശ്രയിച്ചിരുന്നത്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഇത്തരം വായുപ്രവാഹങ്ങളെയെല്ലാം, അവ സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങളുടെ മണം പേറുന്നവയാണെങ്കിലും അല്ലെങ്കിലും വാണിജ്യവാതങ്ങൾ (Trade winds) എന്നാണ് വിളിക്കാറുള്ളത്. തെക്കുപടിഞ്ഞാറുനിന്നാണ് വാണിജ്യവാതങ്ങൾ ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നത്. അവയോടൊപ്പം നീരാവിയും കടന്നെത്തി മഴയായി പെയ്യുന്നു.

ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിലും തെക്കുകിഴക്കൻ ഏഷ്യയിലും ജീവിതത്തിന്റെ ആണിക്കല്ല് ഈ കാറ്റുകളാണ്. നമ്മുടെ പ്രകൃതിദത്തമായ ആവാസവ്യവസ്ഥകൾക്കും നിത്യഹരിതവനങ്ങൾ, മഴക്കുണ്ടുകളിൽ പെറ്റുപെരുകുന്ന ഉഭയജീവികൾ, നനഞ്ഞ മണ്ണിൽ പൊടിക്കുന്ന കൂണുകൾ ഇവയ്ക്കുമെല്ലാം ഈ മൺസൂണുകളാണ് നിലനില്പിന്റെയും തുടർച്ചയുടെയും ആധാരം. പക്ഷേ, ഏതാനും വർഷങ്ങൾ കൂടുമ്പോൾ മൺസൂൺ ഉണ്ടാകുന്നില്ല. നമ്മുടെ കൃഷികളിൽ അധികവും മഴയെയാണ് ആശ്രയിക്കുന്നത്; മഴകുറവുള്ള വർഷങ്ങളിൽ വിളനഷ്ടവും ഒപ്പം ആവാസവ്യവസ്ഥാനഷ്ടങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. ഒടുവിൽ 2015-ലാണ് ഇതുണ്ടായതെങ്കിലും 2007-ലും അതിനുമുൻപും സംഭവിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഈ ക്രമക്കേടുകൾക്ക് കാരണം എന്താണ്?

ശാന്തസമുദ്രത്തിൽ അങ്ങകലെ നടക്കുന്ന സങ്കീർണമായ ചില മാറ്റങ്ങൾകൊണ്ട് ഒരു കൊല്ലം കാലവർഷം ഇല്ലാതെപോകാം. നിങ്ങളുടെ അടുക്കളമുറ്റത്ത് വീണുപൊട്ടുന്ന വലിയ മഴത്തുള്ളികൾ ഒരുകാലത്ത് ശാന്തസമുദ്രത്തിലുണ്ടായിരുന്നവയാണ്. ബാലമാസികകളുടെ അവസാനപേജിലെ വഴികണ്ടുപിടിക്കുന്ന കളിപോലെ ഈ മഴത്തുള്ളികളെ പുറകിലേക്ക് പിൻതുടർന്നുപോയാൽ തെക്കേ അമേരിക്കയുടെ പടിഞ്ഞാറുള്ള ശാന്തസമുദ്രത്തിലാവും നിങ്ങൾ ചെന്നെത്തുക. വാണിജ്യവാതങ്ങൾ കടലിന്റെ ഉപരിതലത്തിലുള്ള ചൂടുവെള്ളം ഈ തീരത്തുനിന്ന് ശാന്തസമുദ്രത്തിനുമുകളിലൂടെ പടിഞ്ഞാട്ട് അടിച്ചുപറത്തുന്നു. അന്താരാഷ്ട്ര ദിനരേഖ (International dateline) മറികടന്ന് അത് കിഴക്കൻതീരത്തെ ഇൻഡൊനീഷ്യയിൽ എത്തി അവിടത്തെ താപനില ഉയർത്തുന്നു. തുടർച്ചയായി വീശുന്ന ഈ കാറ്റുകൾ ഇൻഡൊനീഷ്യയോടുചേർന്നുകിടക്കുന്ന കടലിലെ വെള്ളം ചൂടുപിടിപ്പിക്കുകയും നമുക്കുമേലേ പെയ്യുവാനുള്ള കാലവർഷമേഘങ്ങളെ കറുപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. എന്നിരുന്നാലും വർഷങ്ങൾ കടന്നുപോകുമ്പോൾ അറിയപ്പെടാത്ത ഏതോ ചില കാരണങ്ങളാൽ കടലിനുമുകളിലുള്ള മർദവ്യവസ്ഥകൾക്ക് മാറ്റമുണ്ടാകുന്നു. നിരവധി വർഷങ്ങൾകൊണ്ട് ഉണ്ടായിവന്ന ചൂടുവെള്ളം ഏതാനും മാസങ്ങൾകൊണ്ട് തിരിച്ച് തെക്കേ അമേരിക്കൻ തീരത്തേക്ക് കുത്തിയൊലിച്ച് പെറുവിലെ വരണ്ട ഭൂവിഭാഗങ്ങളിൽ മഴയും ഇന്ത്യയിലും തെക്കു ▶

എൽ നീഞ്ഞ്യോ ഓസിലേഷൻ

ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിന്റെയും അറബിക്കടലിന്റെയും മുകളിലുള്ള മർദവ്യവസ്ഥകൾ ഏറ്റവും സ്വാധീനം ചെലുത്തുന്നത് ഭൂമിയിലെത്തന്നെ ഏറ്റവും ജനസാന്ദ്രമായ ഇന്ത്യയിലും തെക്കുകിഴക്കൻ

ഏഷ്യയിലുമാണെങ്കിലും സമുദ്രവിജ്ഞാനപഠനങ്ങളിൽ ഇത്രനാളും അതിന് വേണ്ടത്ര ശ്രദ്ധ ലഭിച്ചിരുന്നില്ല. കൊളംബിയ യൂണിവേഴ്സിറ്റിയിലെ ലാമോണ്ട് ഡോഹെർട്ടി എർത്ത് ഒബ്സെർവേറ്ററിയിലെ ഗോസ് ഗോമസ് ഗവേഷണസംഘം ഈ മേഖലയിൽ പലതരം ഗവേഷണങ്ങളിൽ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

യൂറോപ്പിനും ഏഷ്യയ്ക്കും മുകളിൽ സംഭവിക്കുന്ന ക്രമമായ താപവർധന ഒരു അന്തരീക്ഷ പ്രതിഭാസം അറബിക്കടലിൽ ഫൈറ്റോപ്ലാങ്ക്ടൺ വളർച്ചനിരക്ക് കൂട്ടുന്നുണ്ടെന്ന് 2005-ൽ ജോവാക്കിം ഗോസ് സഹപ്രവർത്തകരുമായിച്ചേർന്ന് നടത്തിയ ആദ്യകാല ഗവേഷണങ്ങളിലൊന്ന് തെളിയിച്ചിട്ടുണ്ട്. പിന്നീട് 2008-ൽ അറ്റ്സമൻ ലിംസാകുൽ, ജോവാക്കിം ഗോസ് ഇവർ ചേർന്ന് തായ്‌ലാൻഡിലെ താപനിലകളുടെ ഒരു വിശകലനം നടത്തി പ്രസിദ്ധീകരിക്കുകയുണ്ടായി.

വർഷങ്ങളിലൂടെയും പതിറ്റാണ്ടുകളിലൂടെയും താപനിലയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങളുടെ കാരണമെന്താണെന്ന് മനസ്സിലാക്കുവാനാണ് അവർ ശ്രമിച്ചത്. വർഷങ്ങളിലൂടെ താപനിലയിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റത്തെ ശാന്തസമുദ്രത്തിന്റെ മറുകരയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന എൽ നീഞ്ഞ്യോ സതേൺ ഓസിലേഷൻ എന്ന പ്രതിഭാസം സ്വാധീനിക്കുന്നുണ്ടെന്ന് അവർ കണ്ടെത്തി. മുഴുവൻ പ്രദേശത്തെയും ഉൾക്കൊള്ളിച്ചുകൊണ്ടുള്ള പഠനങ്ങളിലൂടെയും കര, കടൽ, അന്തരീക്ഷം ഇവ തമ്മിലുള്ള നിരവധി പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളെ സൂക്ഷ്മമായി നിരീക്ഷിക്കുന്നതിലൂടെയും മാറുന്ന കാലാവസ്ഥയെ കൂടുതൽ വിശദമായി മനസ്സിലാക്കാനാവുമെന്ന് അവർ പ്രതീക്ഷിക്കുന്നുണ്ട്. ■

▸ കിഴക്കൻ ഏഷ്യയിലും വരൾച്ചയും കൊണ്ടുവരുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസം ആദ്യമായി നിരീക്ഷിക്കപ്പെട്ടത് ക്രിസ്മസ് കാലത്തായതുകൊണ്ട് ഉണ്ണിയേശു എന്നർഥം വരുന്ന 'എൽ നീഞ്ഞ്യോ' എന്നാണ് ഇതിനു പേരുനൽകിയിരിക്കുന്നത്. 'എൽ നീഞ്ഞ്യോ' ഉണ്ടായി ഏകദേശം ഒരുവർഷത്തിനുള്ളിൽ തന്നെ പ്രക്രിയകൾ പതിവുപോലെയാവുകയും ഇൻഡൊനീഷ്യയിൽ ചൂടുള്ള കടൽജലവും ഈറൻകാറ്റുകളും മഴയും തിരിച്ചെത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒപ്പം ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിലും. ശാന്തസമുദ്രത്തിനുമുകളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മർദത്തിന്റെയും ചൂടുവെള്ളത്തിന്റെയും ക്രമത്തിലുള്ള ചാഞ്ചാട്ടം എൽ നീഞ്ഞ്യോ സതേൺ ഓസിലേഷൻ അഥവാ ENSO എന്നാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്. മാർക്കേസും ചെ ഗുവേരയും മാത്രമല്ല തെക്കൻ അമേരിക്കയിൽനിന്ന് മലയാളിയിലേക്ക് വീശിയിട്ടുള്ള മാറ്റത്തിന്റെ കാറ്റുകൾ തെക്കൻ അമേരിക്കയിൽനിന്നുവീശുന്ന വായുപ്രവാഹങ്ങളും നമ്മുടെ ജീവിതത്തെ ആഴത്തിൽ സ്വാധീനിക്കുന്നുണ്ട്.

ENSO സംഭവിക്കുമ്പോൾ അവ ആവാസവ്യവസ്ഥകളെയും ജീവിതമാർഗങ്ങളെയും തകർത്തുകളയാറുണ്ട്. കടലിന്റെ താപനിലയിലും രസതന്ത്രത്തിലും വരുന്ന മാറ്റങ്ങൾ കടലിലെ ആവാസവ്യവസ്ഥകളെയും മത്സ്യക്കൂട്ടങ്ങളെയും അവയുടെ ദേശാടനങ്ങളെയും അതുവഴി

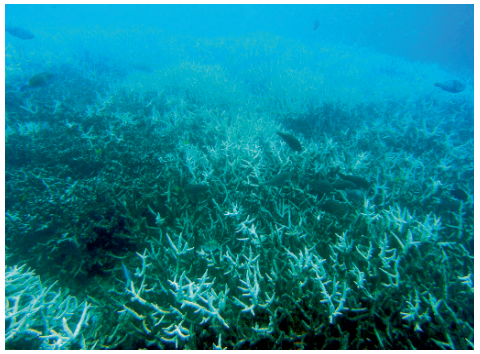
നിങ്ങളുടെ അടുക്കളമുറ്റത്ത് വീണുപൊട്ടുന്ന വലിയ മഴത്തുള്ളികൾ ഒരുകാലത്ത് ശാന്തസമുദ്രത്തിലുണ്ടായിരുന്നവയാണ്. ബാലമാസികകളുടെ അവസാനപേജിലെ വഴികണ്ടുപിടിക്കുന്ന കളിപോലെ ഈ മഴത്തുള്ളികളെ പുറകിലേക്ക് പിൻതുടർന്നുപോയാൽ തെക്കേ അമേരിക്കയുടെ പടിഞ്ഞാറുള്ള ശാന്തസമുദ്രത്തിലാവും നിങ്ങൾ ചെന്നെത്തുക.

മത്സ്യബന്ധനത്തെയുമൊക്കെ ബാധിക്കുന്നുണ്ട്. ഉഷ്ണമേഖലാപ്രദേശത്തുള്ള ശാന്തസമുദ്രത്തിലെയും ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിലെയും പവിഴപ്പുറ്റുകൾ അധികം ചൂട് അനുഭവപ്പെടുന്ന എൽ നീഞ്ഞ്യോ വർഷങ്ങളിൽ സ്വയം വെള്ളപൂശി മൊട്ടപ്പാറകളാവുകയും ചെയ്യുന്നു. താപനില പഴയപടിയാകുവാൻ താമസം വരുകയാണെങ്കിൽ ഈ മാറ്റങ്ങൾ സ്ഥിരമാവുകയും ജൈവവൈവിധ്യം നിറഞ്ഞ ഈ ആവാസവ്യവസ്ഥകൾക്ക് നാശമുണ്ടാവുകയും ചെയ്യും. പെറുവിന്റെ തീരത്ത് കടലിന്റെ അടിത്തട്ടിൽനിന്നുയരുന്ന ശീതജലത്തെ ആശ്രയിച്ചുജീവിക്കുന്ന നത്തോലിക്കൂട്ടങ്ങളെ (anchovy) എൽ നീഞ്ഞ്യോ കൊണ്ടുവരുന്ന ചൂടുകൂടിയ വെള്ളം നാശോന്മുഖമാക്കുന്നു. കാലിഫോർണിയയുടെ ശീതതീരങ്ങളിൽനിന്നുള്ള മീനുകളെ എൽ നീഞ്ഞ്യോ വർഷങ്ങളിൽ അങ്ങുവടക്ക് അലാസ്കയ്ക്ക് അടുത്തുവരെ കണ്ടിട്ടുണ്ട്. ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിൽ ഇതുണ്ടാക്കുന്ന പരിണതഫലങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനങ്ങൾ താരതമ്യേന കുറവാണ്. കേരളത്തിലെ സെൻട്രൽ മറൈൻ ആൻഡ് ഫിഷറീസ് റിസർച്ച് ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ടിലെ ഗവേഷകർ നടത്തിയ ഒരു പഠനത്തിൽ എൽ നീഞ്ഞ്യോ വർഷങ്ങളിലും അതിന്റെ നേരെ വിപരീതപ്രതിഭാസം ഉണ്ടാകുന്ന 'ലാ നിഞ്ഞ' (ചെറിയ പെൺകുട്ടി എന്നർഥം) വർഷങ്ങളിലും ചൂരമത്സ്യങ്ങളെ ഏറ്റവും

കുറവേ കിട്ടാറുള്ളൂ എന്ന് കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഉൾപ്രദേശങ്ങളെ ഇത് ബാധിക്കുന്നത് പ്രധാനമായും മഴയുടെ ലഭ്യതയിലുള്ള ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകളായാണ്. ENSO സംഭവിക്കുമ്പോൾ നീണ്ട വരൾച്ചയുണ്ടാകുന്നത് മാസങ്ങളോളം മണ്ണിനെ ചൂടുള്ളതും ഈർപ്പമില്ലാത്തതുമാക്കിവെക്കുന്നതിനാൽ മരങ്ങൾ പരക്കെ നശിച്ചുപോകുന്നു. കഴിഞ്ഞ എൽ നീഞ്ഞ്യോ വർഷത്തിൽ ആൻഡമാനിലെ ഈറൻ കാടുകളിൽപ്പോലും മരങ്ങളുടെ മെലിഞ്ഞുണങ്ങൽ ഞങ്ങൾ അളക്കുകയുണ്ടായി. കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനത്തിനെതിരെയുള്ള യുദ്ധത്തിൽ ഏറ്റവും മുൻനിരയിലുള്ള പോരാളികളായ വൃക്ഷങ്ങളും ഇത്തരം നീണ്ട വരൾച്ചകൾ അതിജീവിച്ചുവെന്ന് വരില്ല.

കാലാവസ്ഥാനിയന്ത്രണത്തിൽ പ്രധാന പങ്കുവഹിക്കുന്ന അന്തരീക്ഷത്തിന് ഫോസിൽ ഇന്ധനപ്രസരണംമൂലം അതിവേഗം മാറ്റം സംഭവിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. എങ്കിലും മനുഷ്യൻമൂലമുണ്ടാകുന്ന പ്രസരണങ്ങളും അന്തരീക്ഷവ്യതിയാനങ്ങളുമാണ് സമുദ്രസംബന്ധിയായ ENSO പോലുള്ള കാലാവസ്ഥാചക്രങ്ങളെ ബാധിക്കുന്നതെന്ന് അറിവായിട്ടില്ല. കടലിൽ സവിശേഷമായ ആവാസവ്യവസ്ഥകൾ സൃഷ്ടിക്കുന്ന പവിഴപ്പുറ്റുകൾ ഉണ്ടാകുന്നത് രണ്ട് അനിവാര്യഘടകങ്ങൾ ഒന്നുചേരുമ്പോഴാണ്. പ്രകാശസംശ്ലേഷണം നിർവഹിക്കുന്ന സൂക്ഷ്മസസ്യവും, രൂപഘടന നൽകുന്ന സൂക്ഷജീവിയും. ഉഷ്ണമേഖലാപ്രദേശത്തുള്ള ശാന്തസമുദ്രത്തിലേയും ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിലേയും പവിഴപ്പുറ്റുകൾ അധികം ചൂട് അനുഭവപ്പെടുന്ന എൽ നീഞ്ഞ്യോ വർഷങ്ങളിൽ ഈ സൂക്ഷ്മസസ്യങ്ങൾ പവിഴപ്പുറ്റുകൾ ഉപേക്ഷിച്ചു പോവുകയാൽ പുറ്റുകൾ വെള്ളപൂശിയ മൊട്ടപ്പാറകളായി മാറുന്നു.

കാരണം രണ്ടുകാര്യങ്ങൾ നമുക്ക് പിടികിട്ടിയിട്ടില്ല. ENSO വിന്റെ ചാക്രികതയുടെ ആധാരമെന്താണെന്നും അതിൽ അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ പങ്ക് എന്താണെന്നും. 2015-2016-ൽ ഒരു വർഷം മുഴുവൻ മഴ വിട്ടുനിന്ന 'സൂപ്പർ എൽ നീഞ്ഞ്യോ' പോലെയുള്ള കഠിന പ്രതിഭാസങ്ങൾ ആവർത്തിക്കപ്പെടുമെന്നാണ് ഒരു വിഭാഗം വിശ്വസിക്കുന്നത്; ഇരുപ



ബ്ലീച്ച്ഡ് കോറൽ

ആൻഡമാനിലും ഇന്ത്യയുടെ കിഴക്കൻ തീരങ്ങളിലും ചുഴലിക്കാറ്റുകൾ പതിവായി ഉണ്ടാകാറുണ്ട്. നാശം വിതച്ചാണ് ഇവ കടന്നുപോകാറെങ്കിലും നർമബോധത്തിന്റെ ഒരു മിന്നൽ ഇരുട്ടിലും ഒളിവിതറാറുണ്ട്. കടലിനുമുകളിൽ ചുറ്റിവീശുന്ന കാറ്റ് പലപ്പോഴും മത്സ്യക്കൂട്ടങ്ങളെ വലിച്ചെടുത്തുകൊണ്ടാണ് പൊന്താറ്. കരയിലെത്തി മഴയായി വീഴുമ്പോൾ പലയിടത്തുനിന്നും മത്സ്യമഴയുടെ വാർത്തകൾ ലഭിക്കാറുമുണ്ട്

തുവർഷത്തിൽ ഒരിക്കൽ എന്നതിനുപകരം പത്തുവർഷത്തിലൊരിക്കൽ എന്നാവാം. കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനം പരിശോധിക്കുവാനുള്ള നാസയുടെ ഒരു പദ്ധതി ENSO യെ കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനം എങ്ങനെ ബാധിക്കുന്നു എന്ന വിഷയത്തിൽ പ്രത്യേകശ്രദ്ധ നൽകുന്നുണ്ട്. ENSO ഉണ്ടാകുമ്പോൾ സമുദ്രവും അന്തരീക്ഷവും തമ്മിൽ നടക്കുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള കൃത്യതയേറിയ അറിവുകളും കൂടുതൽ മെച്ചപ്പെട്ട മാതൃകകളും ചേർത്തുവെച്ച് കൃത്യമായ പ്രവചനങ്ങൾ നടത്താനാവുമെന്നാണ് അവരുടെ പ്രതീക്ഷ.

അന്തരീക്ഷത്തെ ബാധിക്കുന്ന കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനങ്ങൾ സമുദ്രജലപ്രവാഹങ്ങളുടെ ദീർഘകാല പ്രക്രിയകളെയും ബാധിക്കുകവഴി പ്രാദേശികമായ കാലാവസ്ഥാവിശേഷങ്ങളെയും മാറ്റിക്കളയുന്നുണ്ട്. കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനം ഗ്രേറ്റ് ഓഷ്യൻ കൺവേയർ ബെൽറ്റിന്റെ വേഗം കുറയ്ക്കുന്നുണ്ടോ എന്നാണ് സമുദ്രശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ ആശങ്ക. ആഴക്കടലൊഴുക്കുകൾ അളക്കുന്ന ഗവേഷകർ വടക്കൻ അറ്റ്ലാൻറിക് സമുദ്രത്തിൽ ഏതാനും കിലോമീറ്ററുകൾ ആഴത്തിൽ സ്ഥാപിച്ച സെൻസറുകളിൽനിന്ന് കണ്ടെത്തിയത് കൺവേയർ ബെൽറ്റിന്റെ വേഗത്തിൽ 30% കുറവുണ്ടായിട്ടുണ്ടെന്നാണ്! എന്തുകൊണ്ടെന്നുള്ള ചോദ്യങ്ങൾ ഉത്തരം കിട്ടാതെ അവശേഷിക്കുന്നു; ഒന്നുകിൽ കടലിലെ പ്രാദേശികമായ ചില ചൂടാവലുകൾ പ്രവാഹങ്ങളെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നുണ്ട്, അല്ലെങ്കിൽ വടക്കൻ അറ്റ്ലാൻറിക് സമുദ്രത്തിൽ മഞ്ഞുരുകുന്നത് കട്ടികുറഞ്ഞ ശുദ്ധജലം കൂടുതലായി കടലിലേക്ക് ഒഴുക്കിക്കൊണ്ടുവരുന്നത് ആഴക്കടലുകളിലേക്ക് ഇറങ്ങാതെ പൊന്തിനീങ്ങുകയാണ്. പ്രവാഹങ്ങളിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങൾ സ്വാഭാവികമായ പരിധികൾക്കുള്ളിൽതന്നെയാണ് എന്ന് കരുതുന്നവരുമുണ്ട്. എങ്കിലും അപായമണികൾ മുഴങ്ങുന്നുണ്ട്; ഈ ഒഴുക്കിന് കുറവുണ്ടാകുക എന്നാൽ അതിനർഥം ഭാവിയിൽ തണുത്തുകോച്ചുന്ന യൂറോപ്പും വരണ്ട ഏഷ്യയും കൂടുതൽ ചുട്ടുപൊള്ളുന്ന തെക്കൻ ആഫ്രിക്കയും തെക്കേ അമേരിക്കയുമാണ് പ്രതീക്ഷിക്കേണ്ടതെന്നാണ്. ഈ കാലാവസ്ഥാനരകത്തിൽ പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളും മനുഷ്യജീവനുമെല്ലാം ആഗോളാടിസ്ഥാനത്തിൽ അടിപതറിവീഴും.

ആൻഡമാനിലും ഇന്ത്യയുടെ കിഴക്കൻ തീരങ്ങളിലും ചുഴലിക്കാറ്റുകൾ പതിവായി ഉണ്ടാകാറുണ്ട്. നാശം വിതച്ചാണ് ഇവ കടന്നുപോകാറെങ്കിലും നർമബോധത്തിന്റെ ഒരു മിന്നൽ ഇരുട്ടിലും ഒളിവിതറാറുണ്ട്. കടലിനുമുകളിൽ ചുറ്റിവീശുന്ന കാറ്റ് പലപ്പോഴും മത്സ്യക്കൂട്ടങ്ങളെ വലിച്ചെടുത്തുകൊണ്ടാണ് പൊന്താറ്. കരയിലെത്തി മഴയായി വീഴുമ്പോൾ പലയിടത്തുനിന്നും മത്സ്യമഴയുടെ വാർത്തകൾ ലഭിക്കാറുമുണ്ട്. ■