വയലറ്റ് കുക്കു

കൃഷ്ണ അനുജൻ

മരങ്ങളുടെ മരണം

കേരളത്തിൽ ഇടവപ്പാതി പെയ്യുന്നതിന് ഒരാഴ്ചമുൻപ്, മേയ് മാസം പകുതിയോടെ, ആൻഡമാൻ ദ്വീപസമൂഹത്തിൽ മൺസൂൺ ആരംഭിക്കും. എന്നാൽ മഴതുടങ്ങുംവരെ നാൽപ്പതു ഡിഗ്രിയോളം ഉയരുന്ന വേനൽച്ചൂട് ഭൂമിയുടെ നനവെല്ലാം ഊറ്റിക്കുടിക്കും; കുളങ്ങളും കിണറുകളും അരുവികളും വരണ്ടുണങ്ങും. ആൻഡമാനിലെ പ്രധാന ജലസ്രോതസ്സുകൾ അവമാത്രമാണ്. അക്കൊല്ലം മേയ് മാസം പകുതിയോളമായിട്ടും ഞങ്ങളുടെ കഷ്ടപ്പാടിന് അറുതിവന്നിരുന്നില്ല. പോർട്ട് ബ്ലയറിലേക്കുള്ള ബസ് റൂട്ടിൽ നടുവഴിയിലേക്ക് പൊട്ടിയൊലിക്കാൻ തയ്യാറായിനിൽക്കുന്ന ഒരു നീർക്കുമിളപോലെ കാണാറുള്ള എന്റെ പ്രിയപ്പെട്ട കുളവും ആഴംകുറഞ്ഞും പായൽപ്പാടകെട്ടി പച്ചച്ചും കിടന്നു. തെക്കൻ ആൻഡമാനിലെ വണ്ടൂരിലുള്ള ഞങ്ങളുടെ ഫീൽഡ് സ്റ്റേഷനിലെ കുളം വറ്റിവറ്റി വരുകയായിരുന്നു. കുളിക്കുവാനും തുണികൾ അലക്കുവാനുംകൂടി ഞങ്ങൾ ഓരോരുത്തർക്കും ഓരോ ബക്കറ്റ് വെള്ളമാണ് അനുവദിച്ചിരുന്നത്.

ഫോട്ടോ: അജിത്ത് സ്വാമിനാഥൻ

നിക്കോബാർ ദ്വീപിലെ മരിച്ചുതുടങ്ങിയ മഹുവാ മരങ്ങൾ

▶ വേനൽസൂര്യൻെറ ചൂടിനെക്കാൾ എൻെറ മലയാളി ആത്മാവിനെ ചുക്കിച്ചുളിച്ചത് വെള്ളക്ഷാമം തന്നെയാണ്. ഓരോ പറമ്പിലും കിണറുകളും കുളിക്കുവാനുള്ള കുളങ്ങൾ കൂടാതെ പാത്രംകഴുകുവാൻ പ്രത്യേക പാത്രക്കുളങ്ങൾ പോലും കണ്ടുശീലിച്ചതാണ് അത്; മലയാളിയുടെ ജനിതകം ജലസമൃദ്ധിയുടെതാണ്! കുളം എന്നാവും നിറയുക എന്ന് ഞങ്ങൾ വാതുവെച്ചുതുടങ്ങിയെങ്കിലും മഴ പെയ്യുമെന്ന തോന്നലേ ഉണ്ടായിരുന്നില്ല.

അങ്ങനെയിരിക്കേ ഒരു സന്ധ്യാസമയം. ഞാൻ ലൈബ്രേറിയിൽ (ഒരുകിലോമീറ്റർ ചുറ്റളവിനകത്തുള്ള ഏക രണ്ടുനിലക്കെട്ടിടമാണിത്) എന്തോ ജോലിയിലായിരുന്നു. പെട്ടെന്ന് കാറ്റിന് ശക്തികൂടി, തണുപ്പും. മഴ വരുന്നു! കടലിൽനിന്ന്, കണ്ടൽക്കാടുകളിലൂടെ, ചെറുവനങ്ങൾ മുറിച്ചുകടന്ന്, റോഡിനപ്പുറമുള്ള തരിശുഭൂമിയെ നനച്ച്, ഞങ്ങളുടെ അയൽക്കാരനായ ബസ്സുടമയുടെ മുറ്റത്തെ ബസ്സുകളുടെ മേൽ വീണ് കലമ്പൽ കൂട്ടി, തൊട്ടടുത്തുള്ള കവുങ്ങിൻതോട്ടത്തിലൂടെ വിറച്ചുപാഞ്ഞ്, ഒടുവിൽ ഞങ്ങളുടെ തകരമേൽക്കൂരയിൽ അടിച്ചുവീണ് മഴ! മഴ ഒരു രഹസ്യവാതിൽ തുറന്നപോലെ എൻെറ ചുറ്റും മറ്റൊരു ലോകവും ഉയിർക്കൊണ്ടു. ആയിരക്കണക്കിന് ഈയാംപാറ്റകൾ അവയുടെ മൺകൂടുകൾ വിട്ടെഴുന്നേറ്റു. അവയുടെ വർഷംതോറുമുള്ള ഇണചേരൽ ചടങ്ങിന് സമയമായി. ചിറകുപൊഴിഞ്ഞുപോകുംമുൻപ് ഇണചേരാൻ തിരക്കുകൂട്ടുന്ന എണ്ണമറ്റ ഈയാംപാറ്റകളെക്കൊണ്ട് ഇലക്ട്രിക് ബൾബുകളും കംപ്യൂട്ടർ സ്ക്രീനുകളും ഫോൺ വെളിച്ചങ്ങളും മറഞ്ഞു. ഞങ്ങളുടെ മുറികളിൽ, വസ്ത്രങ്ങളിൽ, കണ്ണുകളിൽ, എല്ലായിടത്തും ഈയലുകൾമാത്രം! വലിയ താമസമില്ലാതെ വൈദ്യുതിനിലച്ചതോടെ ഞങ്ങൾ കൊളുത്തിയ മെഴുതിരിവെട്ടത്തിൽ അവ കൂട്ടംകൂട്ടമായി പറന്നുപൊന്തുന്നതും താഴെവീഴുന്നതും കാണാമായിരുന്നു. ഏകദേശം ഒരു മണിക്കൂർകൊണ്ട് അവയുടെ ഉന്മാദകാലം അവസാനിച്ചു; ഞങ്ങൾ അത്താഴം കഴിക്കാനിരുന്നു.

മഴ ഒരു രഹസ്യവാതിൽ തുറന്നപോലെ എൻെറ ചുറ്റും മറ്റൊരു ലോകവും ഉയിർക്കൊണ്ടു. ആയിരക്കണക്കിന് ഈയാംപാറ്റകൾ അവയുടെ മൺകൂടുകൾ വിട്ടെഴുന്നേറ്റു. അവയുടെ വർഷംതോറുമുള്ള ഇണചേരൽ ചടങ്ങിന് സമയമായി. ചിറകുപൊഴിഞ്ഞുപോകുംമുൻപ് ഇണചേരാൻ തിരക്കുകൂട്ടുന്ന എണ്ണമറ്റ ഈയാംപാറ്റകളെക്കൊണ്ട് ഇലക്ട്രിക് ബൾബുകളും കംപ്യൂട്ടർ സ്ക്രീനുകളും ഫോൺ വെളിച്ചങ്ങളും മറഞ്ഞു.

ചുറ്റും അരമതിലും മേലെ ഒരു മേൽക്കൂരയുമുള്ള ഒരു ചെറിയ ഇടമാണ് ഞങ്ങളുടെ 'ഡൈനിങ് ഹാൾ'. പ്രകൃതിയിലേക്കും ജീവനിലേക്കും തുറന്നുവെച്ച ഒരു ഇടം. അതിൻെറ നിലം മുഴുവനും പരവതാനി വിരിച്ചപോലെ ഈയാംപാറ്റകളും അവയുടെ പൊഴിഞ്ഞ ചിറകുകളും. ശേഷിച്ച ചിറകുകൾകൊണ്ട് പറക്കാനുള്ള അവയുടെ ശ്രമത്തിൽ വല്ലായ്മയോടെ മാത്രം കണ്ടുനിൽക്കാനാവുന്ന ഒരു ഒരുമയുണ്ടായിരുന്നു ഫുട്ബോൾപ്രേമികൾ സൃഷ്ടിക്കാറുള്ള 'മെക്സിക്കൻ വേവിനോട്' നടുക്കം തോന്നിക്കുന്ന സാദൃശ്യം. ഒരു ബെഞ്ചിനുമുകളിൽ കുന്തിച്ചിരുന്ന് ഒരേസമയം ഭയത്തോടെയും ബഹുമാനത്തോടെയും അതിൻെറ പരിണാമഗതികൾ ഞാൻ ശ്രദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരുന്നു. ഇണചേരലിൻെറ സുഖാലസ്യം തീരാത്ത ഈയാംപാറ്റകളെ കറുമുറാ തിന്നുരസിക്കാനായി ഡസൻ കണക്കിന് തവളകളും ചൊറിത്തവളകളും അരയടി നീളമുള്ള പഴുതാരകളും എത്തിത്തുടങ്ങി. ഏതാനും മണിക്കൂറുകളേ ജീവിച്ചിരിക്കുന്നുള്ളൂവെങ്കിലും ഈ ഈയലുകൾ അടുത്തവർഷവും ഇതേ നാടകം അരങ്ങേറുമെന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തിക്കൊണ്ട് ആയിരക്കണക്കിന് മുട്ടകൾ ഇട്ടുപോകുന്നു. ഓ, ജീവശാസ്ത്രമെന്നാൽ മരണശാസ്ത്രവുംകൂടിയാണ്!

ഭീമൻ സെക്വോയ

ഫോട്ടോ ലിസ റെയ്ഹോൺ

ഗുർജാൻ മരം

ഫോട്ടോ കൃഷ്ണ അനുജൻ

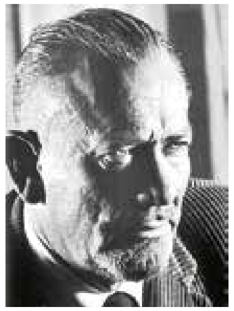
ജൈവലോകത്ത് എല്ലാത്തിനെയും ഒന്നിപ്പിക്കുന്ന മഹാപ്രസ്ഥാനമാണ് മരണം. മിക്ക ജീവികളും മരിക്കുന്നത് അല്ലെങ്കിൽ ഇല്ലാതാകുന്നത് ഒരു പ്രത്യേക സമയബിന്ദുവിലാണ്. അവയവവ്യവസ്ഥകൾ പ്രവർത്തിക്കാതാവുകയും അന്യോന്യം ആശയവിനിമയം നടത്താതാവുകയും ചെയ്യുന്നതോടെ കാർബൺ, നൈട്രജൻ സംയുക്തങ്ങളുടെ കെട്ടഴിഞ്ഞ കൂട്ടങ്ങളായിമാറുകയാണ് ശരീരങ്ങൾ. പ്രായാധിക്യം അഥവാ വാർധക്യം എന്ന പ്രക്രിയയിലൂടെ മിക്ക ജീവികളും അവയവങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനക്ഷമത ക്രമേണ കുറഞ്ഞ് ഇതിലേക്ക് എത്തിച്ചേരുകയാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്. മറ്റൊരുതരത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ സ്വാഭാവികമരണം എന്നത് നിങ്ങളെ പെട്ടെന്നൊരുദിവസം പിടികൂടുകയല്ല ചെയ്യുന്നത്.

കഴിഞ്ഞ കുറച്ചു ദശകങ്ങളിൽ വാർധക്യസംബന്ധിയായ ഗവേഷണം (സെനെസെൻസ് റിസർച്ച്) വളരെ ഗൗരവമായി മുന്നോട്ടുപോയിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. കോശതലത്തിൽ വാർധക്യം എന്ന പ്രക്രിയ എങ്ങനെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്നതിനെക്കുറിച്ച് നമുക്കിന്ന് പലതും അറിവായിട്ടുണ്ട്. ഓരോ കോശവിഭജനം കഴിയുംതോറും ടീലോമിയർ ക്രോമസോമുകളുടെ വാലറ്റത്തിന് നീളം കുറയുകവഴിയാണ് (കുറുകിയ ഡി.എൻ.എ. അഥവാ കണ്ടെൻസ്ഡ് ഡി.എൻ.എ.) കോശതലത്തിൽ വാർധക്യം ഉണ്ടാകുന്നത്. ഓരോ കോശവിഭജനത്തെയും അച്ചടിച്ച ഒരു കടലാസിൻെറ ഫോട്ടോകോപ്പി എടുക്കുന്നതുമായി ഉപമിച്ചാൽ, ഓരോ കോപ്പി എടുക്കുംതോറുമുണ്ടാകുന്ന മഷിയുടെ ക്രമേണയുള്ള മങ്ങൽ പോലെയാണ് ഈ പ്രക്രിയ എന്നുപറയാം. ഒന്നിലധികം കോശങ്ങളുള്ള ജീവികളെല്ലാം കോശവിഭജനത്തിലൂടെയാണ് വളരുന്നത് എന്നതുകൊണ്ട് ടീലോമിയറുകളുടെ നീളംകുറയൽ ഒഴിവാക്കാനാവാത്ത ഒന്നാണ്; അത് ജീവൻെറ സകലവിധമായ വളർച്ചയ്ക്കും പരിമിതി നിശ്ചയിക്കുകയും വാർധക്യത്തിലേക്ക് കൊണ്ടെത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ആശയത്തിന് വിരുദ്ധമായി ബ്രിസിൽകോൺ പൈൻ, ജയൻറ് സെക്വോയ തുടങ്ങിയ ചില വൃക്ഷജാതികളും ചുരുക്കം ചില കൂൺവർഗങ്ങളും ആയിരക്കണക്കിന് വർഷങ്ങൾ വളർന്നുകൊണ്ടേയിരിക്കുന്നുണ്ടെന്ന് കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്.

സസ്യജാതിയിലെ വൈരുധ്യം

ജയൻറ് സെക്വോയ ലോകത്തിലെ ഏറ്റവും വലുപ്പമേറിയ വൃക്ഷജാതിയാണ്. കാഴ്ചയിൽ ആഴത്തിലുള്ള അമ്പരപ്പാണ് അവ സമ്മാനിക്കുക; *ട്രാവെൽസ് വിത്ത് ചാർളി* എന്ന ▶

▸ കൃതിയിൽ ചാർളി എന്ന തന്റെ നായ ഈ മരം കണ്ട് സ്തബ്ധനായി നിന്ന കഥ ജോൺ സ്റ്റെയിൻബക് വിസ്തരിക്കുന്നുണ്ട്. നാം അറിഞ്ഞിട്ടുള്ള മറ്റ് ഏത് വൃക്ഷങ്ങളെക്കാളധികം ഇവ 'മറ്റൊരു കാലത്തിന്റെ പ്രതിനിധികളാണ്' എന്ന് അദ്ദേഹം പറയുന്നു. ആനപ്രേമികൾക്കിടയിൽ കിരാങ്ങാട്ട് കേശവനോ ചെങ്ങല്ലൂർ രംഗനാഥനോ പോലെയുള്ള ഇതിഹാസങ്ങളാണ് വലുപ്പത്തിൽ ഒന്നാമനായ ജനറൽ ഷെർമാൻ, ഉയരത്തിൽ മുൻപനായ ഹൈപ്പീരിയൻ എന്നീ സെക്വോയകൾ– സസ്യശാസ്ത്രത്തിൽ താത്പര്യമുള്ളവർക്കും ഇല്ലാത്തവർക്കും. യുണൈറ്റഡ് സ്റ്റേറ്റ്സിൽ ജയന്റ് സെക്വോയ മരങ്ങളെക്കുറിച്ച് ഗവേഷണം നടത്തുന്നവർ കണ്ടെത്തിയത് വലുപ്പം കൂടിയ മരങ്ങളുടെ പ്രതിവർഷ വളർച്ചയുടെ നിരക്ക് വലുപ്പവും പ്രായവും കുറഞ്ഞവയെക്കാൾ കൂടുതലാണെന്നാണ്. മനുഷ്യരുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തിയാൽ, ഒരു മധ്യവയസ്കനായ മനുഷ്യൻ വീണ്ടും വീണ്ടും വളർന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതുപോലെയാണിത്. ഇടത്തരം വലുപ്പമുള്ള ഒരു മരത്തിന്റെയത്രയുംതന്നെ തൂക്കം ഏറ്റവും വലുപ്പമുള്ള മരങ്ങൾക്ക് ഓരോവർഷവും കൂടുന്നുണ്ടെന്നാണ് അവർക്ക് അറിയാൻകഴിഞ്ഞത്! ജൈവ അരാജകത്വം അഥവാ എൻട്രോപ്പിയുമായി, ഊർജം ക്രമീകരണമില്ലായ്മയിലേക്ക് നീങ്ങുന്നതുമായി, ജൈവവ്യവസ്ഥ സദാ പടവെട്ടിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ് എന്ന ആശയത്തിന് തികച്ചും വിപരീതമാണിത്. സസ്യലോകത്തെ വാർധക്യം, മരണം ഇതെല്ലാം ജന്തുക്കളുടെതിൽനിന്ന് വ്യത്യസ്തമായ സ്വതന്ത്ര പ്രക്രിയകളാവാം എന്ന് കരുതാൻ ഇത്തരത്തിലുള്ള ഉദാഹരണങ്ങൾ ജീവശാസ്ത്രജ്ഞരെ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്. എന്തുകൊണ്ടാണ് ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നത്?


ജോൺ സ്റ്റെയിൻബക്

നേഥൻ സ്റ്റീവെൻസൺ

സസ്യങ്ങൾ അടിസ്ഥാനപരമായി ജന്തുക്കളിൽനിന്ന് വ്യത്യസ്തമാണ്; സസ്യകോശങ്ങളുടെ ഉപയോഗംകൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന തേയ്മാനങ്ങളിൽനിന്ന് സംരക്ഷണം നൽകാൻ വേണ്ടത്ര കട്ടിയുള്ള പുറംചുമരുകളുണ്ട്. കൂടാതെ, വിത്തിൽനിന്ന് ഒരു ചെടിയുണ്ടായിവരുന്ന പ്രക്രിയ അണ്ഡവുമായി ബീജസങ്കലനം കഴിഞ്ഞുണ്ടാകുന്ന ഏകകോശമായ സിക്താണ്ഡം (സൈഗോട്ട്) ഒരു ജീവിയായി വികസിക്കുന്നതിൽനിന്ന് തികച്ചും വ്യത്യസ്തവുമാണ്. ജീവികളിൽ ഒറ്റ കോശം മാത്രമുള്ള സൈഗോട്ട് ഏതാനും കോശങ്ങളുള്ള ഭ്രൂണമായും ഭ്രൂണം പിന്നീട് പേശികൾ നാഡികൾ എന്നിങ്ങനെ പലതരത്തിലുള്ള കോശവ്യവസ്ഥകൾ അഥവാ ടിഷ്യൂകളായി വികസിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ജീവസ്സിൽ മാറ്റമൊന്നും സംഭവിക്കാത്ത സ്റ്റെം സെൽ എന്ന പ്രത്യേകതരം കോശങ്ങളൊഴികെ ബാക്കിയെല്ലാ കോശങ്ങളും ഓരോ കോപ്പിയും ഉണ്ടാകുംതോറും ടെലോമീർ നഷ്ടപ്പെട്ട് പതുക്കെ മഷി മാഞ്ഞുതുടങ്ങുന്നു. ജീവിവർഗങ്ങൾക്ക് വളരുമ്പോൾ പേശികളിലെ ടിഷ്യൂ കൂടുതൽ ആവശ്യം വരും; അവ കൈവശമുള്ള പേശികളിലെ കോശങ്ങളിൽനിന്നുതന്നെയാണ് നിർമിച്ചെടുക്കുക. മറിച്ച്, സസ്യവർഗങ്ങൾ വളരുന്നത് മൊഡ്യൂളുകളിലാണ്. മെരിസ്മാറ്റിക് കോശങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന സസ്യ സ്റ്റെംസെല്ലുകളാണ് ഇത് സാധ്യമാക്കുന്നത്. പുതുനാമ്പുകളുടെ തുഞ്ചത്തും വേരുകളുടെ അറ്റത്തും സസ്യശരീരത്തിന്റെ വശങ്ങളിലും കാണപ്പെടുന്ന ഈ ടിഷ്യു സ്വതന്ത്രമായി വിഭജനം നടത്തി സസ്യങ്ങൾക്കാവശ്യമുള്ള എല്ലാ ടിഷ്യുകളും നിർമിക്കുന്നു. പുതിയതായി ഉണ്ടാകുന്ന ഓരോ സസ്യകോശവും അപ്പോൾ യഥാർഥ രേഖയുടെ കോപ്പിതന്നെയാണ്; അല്ലാതെ കോപ്പിയുടെ കോപ്പിയല്ല.

യുണൈറ്റഡ് സ്റ്റേറ്റ്സ് ജിയോളജിക്കൽ സർവേയിലെ ഗവേഷകനായ നേഥൻ സ്റ്റീവെൻസൺ ലോകത്തിന്റെ എല്ലാഭാഗത്തുനിന്നുമുള്ള പല യൂണിവേഴ്സിറ്റികളുമായി ഒത്തുചേർന്ന് *നേച്ചർ* എന്ന സയൻസ് ജേണലിൽ ഒരു ലേഖനം 2014–ൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുകയുണ്ടായി. പരിസ്ഥിതിപഠനരംഗത്തെ എന്നും കുഴക്കിക്കൊണ്ടിരുന്ന ഒരു ചോദ്യത്തിന് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുവാനായിരുന്നു ആ ലേഖനം ശ്രമിച്ചത്. ഒരു മരത്തിന്റെ വളർച്ചയിൽ അതിന്റെ ജീവിതകാലത്ത് എങ്ങനെയൊക്കെയുള്ള മാറ്റങ്ങളാണ് സംഭവിക്കുന്നത്? മിതശീതോഷ്ണവനങ്ങളിലെ മരങ്ങൾ ഉഷ്ണമേഖലാപ്രദേശത്തെ മരങ്ങളിൽനിന്ന് വ്യത്യസ്തമായിരിക്കണം; ആഫ്രിക്കയിലെയോ ഏഷ്യയിലെയോ ഉഷ്ണമേഖലാവനങ്ങൾ ദക്ഷിണ അമേരിക്കയിലെ ഉഷ്ണമേഖലാവനങ്ങൾ പോലെയാവില്ല. അതുകൊണ്ടുതന്നെ ഇത്തരത്തിലുള്ള ഒരു ചോദ്യത്തിന് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുവാൻ ഈ ഭാഗങ്ങളിൽനിന്നെല്ലാമുള്ള കൂട്ടായ പ്രയത്നം ആവശ്യമുണ്ടായിരുന്നു. 'സ്ഥിരമായ' പ്ലോട്ടുകളിൽനിന്നുള്ള വിവരങ്ങളാണ് അവർ ഉപയോഗിച്ചത്. പ്രകൃത്യാ ഉണ്ടായ വനങ്ങളിൽ പരിസ്ഥിതിഗവേഷകർ അടയാളപ്പെടുത്തി വേർതിരിച്ചുവെച്ച ഭാഗങ്ങളാണ് പ്ലോട്ടുകൾ; അതിലെ ഓരോ സസ്യത്തിന്റെയും കൃത്യമായ കാലയളവുകളിലുള്ള വളർച്ച പഠനവിധേയമാക്കുന്നു. ഇതിൽനിന്ന് ലഭിച്ച സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കുകൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് അവർ പ്രായംചെന്ന മരങ്ങൾക്കാണ് കൂടുതൽ വളർച്ചാനിരക്കുള്ളതെന്ന് കണ്ടെത്തിയത്. ഈ കണ്ടുപിടിത്തം വനമേഖലയിലെ വളർച്ചയെക്കുറിച്ച് അന്നുവരെ നിലനിന്നിരുന്ന തത്ത്വങ്ങൾക്ക് ഒരു വെല്ലുവിളിയായി. കാലപ്പഴക്കംചെന്ന വനങ്ങൾക്ക് മുൻപ് കണക്കാക്കിയിരുന്നതിനെക്കാൾ ആഗോളതലത്തിൽ പ്രാധാന്യമുണ്ടെന്ന് ഇതിൽനിന്ന് അനുമാനിക്കാൻ കഴിഞ്ഞു.

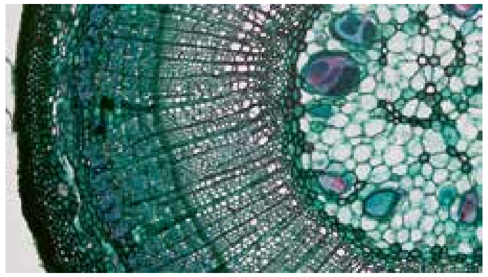
ആരെങ്കിലും എന്നെയൊന്ന് പിടിച്ചുനിർത്തൂ!

ആൻഡമാൻ ദ്വീപസമൂഹത്തിലേതുപോലെയുള്ള നിത്യഹരിതവനങ്ങളിലെല്ലാം സൂര്യപ്രകാശം ദുർലഭമായ ഒരു ഊർജസ്രോതസ്സാണ്. കടുത്ത മത്സരങ്ങളിൽപ്പെട്ട് പല മരങ്ങളും ചെറുപ്പത്തിൽത്തന്നെ മരിച്ചുപോകുന്നു. പക്ഷേ, ഒരു മുപ്പത്തഞ്ചുമീറ്റർ ഉയരത്തോളം എത്തിപ്പെട്ടാൽ വൃക്ഷമേലാപ്പിന്റെ മുകൾത്തട്ടിലോളം പിന്നെ അവർ അജയ്യരാണ്. അപ്പോൾ സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചതടയുന്നതും സസ്യങ്ങളെ മരണത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്നതും എന്താണ്? അസുഖങ്ങൾ, വരൾച്ച, സസ്യാഹാരികളായ മൃഗങ്ങൾ, തീ, ചുഴലിക്കാറ്റുകൾ, തടിവ്യവസായം ഇതൊക്കെയാണ് പ്രകടമായ ഉത്തരങ്ങൾ. ഇതൊന്നുമില്ലാത്ത ഒരു ആദർശവ്യവസ്ഥയിലാണെങ്കിലും ഒരു മരത്തിന്റെ ഉയരത്തിന് ഭൂഗുരുത്വബലം ഒരു പരിധി നിശ്ചയിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഒരു മരം വലുതാകുംതോറും അതിനാവശ്യമുള്ള ജലം, പോഷകങ്ങൾ ഇവയുടെ അളവ് കൂടിവരുന്നു; ഇവയെല്ലാം വേരുകളിൽനിന്ന് ഇലകൾവരെ എത്തിക്കുന്നതിന് കൂടുതൽദൂരം സഞ്ചരിക്കേണ്ടിവരുന്നു. ഏറ്റവും ഉയരമുള്ള മരത്തിന് ഈ ദൂരമെന്നത് അൻപതുമീറ്റർ വരെയാകാം. ഇതിന്നാവശ്യമായ ഊർജം വളരെ വലുതാണ്.

2004–ൽ കാനഡയിലെ ഗ്വെൽഫ് യൂണിവേഴ്സിറ്റിയിലെ ഗവേഷകനായ ഹാഫിസ് മഹീറലി സഹപ്രവർത്തകരുമായി ചേർന്ന് *ഇക്കോളജി* എന്ന ശാസ്ത്രപ്രസിദ്ധീകരണത്തിൽ ഒരു ലേഖനം പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു. വരൾച്ചമൂലം ഉണ്ടാകുന്ന ദ്വാരീകരണം അഥവാ കാവിറ്റേഷൻ എങ്ങനെയാണ് പല ഇനത്തിൽപ്പെട്ട വൃക്ഷങ്ങൾ ചെറുക്കുന്നത് എന്നതിന്റെ മാതൃകകൾ കണ്ടെത്താനാണ് അവർ ശ്രമിച്ചത്. ഇതിന് മുൻപ് ചില ശാസ്ത്രജ്ഞർ ഏതാനും സസ്യജാതികളിൽ പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തിയിരുന്നു; തിരഞ്ഞെടുത്ത സസ്യങ്ങൾക്ക് വെള്ളമൊഴിക്കാതെ 'വരൾച്ച' സൃഷ്ടിക്കുകയും സൈലം കുഴലുകളിൽക്കൂടിയുള്ള വെള്ളത്തിന്റെ നീക്കം കുറയുന്നത് അളക്കുകയും അങ്ങനെ ശേഖരിച്ച വിവരങ്ങൾ ഒരു പൊതു ഡേറ്റാബേസിൽ പങ്കുവെക്കുകയും ചെയ്തിരുന്നു അവർ. 167 സസ്യജാതികളിൽനിന്നുള്ള ഈ വിവരങ്ങൾ മഹീറലിയും കൂട്ടരും വിശകലനംചെയ്ത് കോണിഫർ മരങ്ങൾക്ക് (ഫിർ മരങ്ങൾ, ജൂനിപ്പർ, പൈൻ തുടങ്ങിയവ) പൂക്കുവാൻ കഴിവുള്ള മരങ്ങളെക്കാൾ വരൾച്ചയെ ചെറുക്കാൻ കഴിവുള്ള സൈലമാണുള്ളത് എന്ന് തെളിയിച്ചു. കൂടാതെ, കോണിഫർ മരങ്ങൾ, എവർഗ്രീൻ മരങ്ങൾ എന്നിവയിൽത്തന്നെ വരണ്ട ഭൂവിഭാഗങ്ങളിലുള്ള ജാതികൾ വരൾച്ചയെ കൂടുതൽ ചെറുക്കുമെന്നും അവർ കണ്ടെത്തി. ഈ സസ്യജാതികൾക്കിടയിലെ പരിണാമപാതയിൽ ഇതൊരു സുപ്രധാനമായ അനുരൂപവത്കരണം (Adaptation) ആണെന്നാണ് ഈ പഠനം ചൂണ്ടിക്കാട്ടുന്നത്.

സൈലം എന്നറിയപ്പെടുന്ന മെലിഞ്ഞുനീണ്ട കുഴലുകൾവഴിയാണ് ജലം വേരുകളിൽനിന്ന് ഇലകളിലേക്ക് എത്തുന്നത്. നിങ്ങൾ പഴച്ചാറുകൾ സ്ട്രോ ഉപയോഗിച്ച് കുടിക്കുമ്പോളെന്നപോലെ ഈ കുഴലുകളിൽ എവിടെയെങ്കിലും ഒരു വായുവിന്റെ കുമിള കടന്നുകൂടിയാൽ നീരൊഴുക്ക് തടസ്സപ്പെടുമെന്നുമാത്രമല്ല, ആ കുഴൽ എന്നെന്നേക്കുമായി കേടുവരുകയും ചെയ്യും. അത്തരത്തിലുള്ള കേടുപാട് സംഭവിച്ച മരത്തിന് ഒരു പരിധിക്കപ്പുറം അതിജീവിക്കുവാനാവില്ല. ഉഷ്ണമേഖലാവനങ്ങളിൽ വരൾച്ച ബാധിക്കുമ്പോൾ വലിയ മരങ്ങളാണ് ആനുപാതികമല്ലാത്ത അപകടസാധ്യതയിലാവുന്നത്– കാവിറ്റേഷൻ അഥവാ ദ്വാരീകരണത്തിന്റെയും മരണത്തിന്റെയും. ഭീമൻമരങ്ങളുടെ കൊലയാളികൾ മിക്കപ്പോഴും കുഞ്ഞുകുമിളകളാണെന്നതാണ് വൈരുധ്യം.

ആൻഡമാനിലെ മഹാഗണിയുടെ വിത്ത്
ഫോട്ടോ: കല്യാൺ വർമ


വൃക്ഷത്തിന്റെ സൈലവും ഫ്ലോയവും (ക്രോസ് സെക്ഷൻ)

ഓരോ കോശവിഭജനത്തെയും അച്ചടിച്ച ഒരു കടലാസിന്റെ ഫോട്ടോകോപ്പി എടുക്കുന്നതുമായി ഉപമിച്ചാൽ, ഓരോ കോപ്പി എടുക്കുംതോറുമുണ്ടാകുന്ന മഷിയുടെ ക്രമേണയുള്ള മങ്ങൽപോലെയാണ് ഈ പ്രക്രിയ എന്നു പറയാം.

സദാ മേഘാവൃതമായും ഇലകൾ എപ്പോഴും ഈർപ്പം മുറ്റിയ വായുവിൽ വർത്തിക്കുകയുംചെയ്യുന്ന മേഘാവൃതവനങ്ങളിലെ (ക്ലൗഡ് ഫോറസ്റ്റ്) ചില മരങ്ങൾ വായുവിൽനിന്ന് ഈർപ്പം വലിച്ചെടുക്കുവാനുള്ള സംവിധാനങ്ങൾ വികസിപ്പിച്ചെടുത്തിട്ടുണ്ടെന്ന് ഈയിടെ നടന്ന ചില പഠനങ്ങളിൽ തെളിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ഇത് ഊർജവ്യയവും ദ്വാരീകരണത്തിന്റെ സാധ്യതകളും കുറയ്ക്കുന്നുണ്ട്. ഏറ്റവും വലുപ്പം കൂടിയമരങ്ങൾ പലപ്പോഴും മേഘാവൃതവനങ്ങളിലാണ് കാണാറുള്ളത് എന്നതിന്റെ കാരണം ഇതായിരിക്കണം!

ആൻഡമാനിലെ അലെക്സാൻഡ്ര ദ്വീപിന്റെ പടിഞ്ഞാറൻ തീരത്തിനടുത്ത് ഒരു പടുകൂറ്റൻ പഡാക്ക് മരം (ആൻഡമാൻ റെഡ് വുഡ് മരം) നിൽക്കുന്നുണ്ട്. നിലത്തുനിന്ന് ഒരു നാൽപ്പത്തഞ്ചുഡിഗ്രി കോണിൽ ചെരിഞ്ഞാണ് അതിന്റെ നിൽപ്പ്. തടിയിൽ വലിയ പോടുവീണിട്ടുണ്ട്. അതിന്റെ വമ്പൻ കൊമ്പുകളിൽ പലതരം മരങ്ങളുടെ തൈയുകളും ചില ഓർക്കിഡ് വർഗങ്ങളും വളരുന്നുണ്ട്. അടയാളപ്പെടുത്തിയ വനവിഭാഗങ്ങളിൽ പണിചെയ്തുകൊണ്ടിരിക്കവേ മഴപെയ്യുകയാണെങ്കിൽ ഈ മരമാണ് ഞങ്ങളുടെ സ്ഥിരം അഭയസ്ഥാനം. മൂന്നുംനാലും ചിലപ്പോൾ അഞ്ചുംപേർ അതിന്റെ ഭീമൻ താഴ്വേരുകൾക്കിടയ്ക്ക്, ഓരത്തുവളർന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ചിതൽപ്പുറ്റിനടുത്ത്, കൂനിക്കൂടിയിരുന്നിട്ടുണ്ട്. എല്ലാ വിഷമസന്ധികളിലൂടെയും അത് ജീവിച്ചുകൊണ്ടേയിരിക്കുന്നു. ■