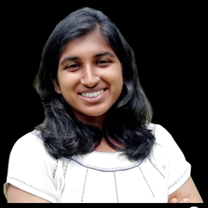
വയലറ്റ് കുക്കു

കഴിഞ്ഞവർഷം ആൻഡമാനിലെ ഞങ്ങളുടെ ഫീൽഡ് സ്റ്റേഷനിൽ വൈദ്യുതിയില്ലാതിരുന്ന രണ്ടുദിവസംകൊണ്ട് ടെറി പ്രാചേറ്റ് രചിച്ച *ദി ബ്രൊമീലിയഡ്* ത്രയത്തിലെ മൂന്നുപുസ്തകങ്ങളും ഒന്നിനുപുറകേ ഒന്നായി ഞാൻ വായിച്ചുതീർക്കുകയുണ്ടായി. കൗമാരവായനക്കാരെ ഉദ്ദേശിച്ച് എഴുതിയിട്ടുള്ള ഈ പുസ്തകങ്ങൾ മനുഷ്യരോട് സാമ്യമുള്ള ഒരുകൂട്ടം സാങ്കല്പികജീവികൾ നടത്തുന്ന അന്വേഷണങ്ങളെയും സാഹസങ്ങളെയും വിവരിക്കുന്നു.

തലക്കെട്ടിലെ ബ്രൊമീലിയഡ് എന്ന പേര് ഒരു യഥാർഥ സസ്യത്തിൻേറതുതന്നെയാണ്; ആമസോൺ മഴക്കാടുകളിൽ ഏറ്റവും ഉയരത്തിൽ പന്തലിച്ചുനിൽക്കുന്ന മരങ്ങളുടെ ചില്ലകളിൽ വളരുന്ന, പൈനാപ്പിളിൻെറ കുടുംബത്തിൽപ്പെട്ട ഒരു ചെടിയാണത്. അതിൻെറ ഇലകൾക്കിടയിൽ കെട്ടിനിൽക്കുന്ന വെള്ളത്തിൽ സൂക്ഷ്മജീവികളുടെയും ചെറുപ്രാണികളുടെയും ഒരു മുഴുവൻ ലോകംതന്നെയുണ്ട്; ഒരു പ്രത്യേക ഇനത്തിൽപ്പെട്ട തവളയടക്കം! ഇവയെല്ലാം ഈ വൃക്ഷമേലാപ്പിലുള്ള ചെറുകുളങ്ങളിൽനിന്ന് കുളങ്ങളിലേക്ക് സഞ്ചരിക്കാറുണ്ടെങ്കിലും ഒരിക്കൽപ്പോലും താഴെ മണ്ണിലിറങ്ങുന്നില്ല; മണ്ണ് എന്നൊന്നുണ്ടെന്നുതന്നെ ഒരുപക്ഷേ, അവ അറിയുന്നില്ല. ഈ നിരുപമമായ ജീവവ്യവസ്ഥകൾ എങ്ങനെ സ്വയം നിലനിർത്തുന്നു എന്ന് കൂടുതൽ അറിയാനായി അവയെക്കുറിച്ച് ഗവേഷണം നടത്തുന്ന കാനഡയിലെ ഒരു ലബോറട്ടറിയിലേക്ക് ഞാൻ ഒരിക്കൽ അപേക്ഷ അയയ്ക്കുകപോലുമുണ്ടായി. പക്ഷേ, മേല്പറഞ്ഞ പുസ്തകങ്ങൾ അവയെക്കുറിച്ചൊന്നുമല്ല. ബ്രൊമീലിയഡ്ത്രയം പരാമർശിക്കുന്നത് ചുറ്റും നടക്കുന്നതിനെക്കുറിച്ച് ഒരു ചുക്കും അറിയാതെ സുരക്ഷിതമായ ഒരു കുമിളയ്ക്കകത്ത് ജീവിതം നയിക്കുന്ന കൂപമണ്ഡൂകങ്ങളെക്കുറിച്ചാണ്.

കുറച്ചുനാളായി ഈ ഫീൽഡ് സ്റ്റേഷനാണ് എൻെറ സുരക്ഷിതമായ ബ്രൊമീലിയഡ്. എൻെറതുമാത്രമല്ല ഒട്ടുമിക്ക ജീവിതങ്ങളും സ്വന്തം ബ്രൊമീലിയഡുകൾക്കുള്ളിലാണ് എന്ന് ഞാൻ ചെറുതായി സംശയിക്കുന്നുണ്ട്. ആൻഡമാൻ ദ്വീപുകളിലെ പാതകളിലൂടെ നട



കൃഷ്ണ അനുജൻ

ഭൗമോദയം: 1968 ഡിസംബർ 24ന് വില്യം ആൻഡേഴ്സ് ബഹിരാകാശ പേടകമായ അപ്പോളോ-8ൽ നിന്ന് പകർത്തിയ ചിത്രം

റിമോട്ട് സെൻസിങ്: ഒരു ആകാശക്കാഴ്ച

ക്കുമ്പോൾ പലപ്പോഴും ഉണക്കിലകളിലൂടെ ഓടിമറയുന്ന അരണകളെ കേൾക്കാം. അവയെക്കാൾ മുപ്പതിരട്ടി ഉയരമുള്ള, ഏകദേശം ഒരുമീറ്റർ, മരത്തൈകൾക്കിടയിലൂടെയാണ് അവ ഓടുന്നത്. കാടിന്റെ അടിത്തട്ട് എന്ന സുരക്ഷിതവും ഇരുണ്ടതുമായ പാർപ്പിടത്തിനുമേലേയുള്ള ലോകം സൂഫിനർത്തകരെപ്പോലെ വിത്തുകളെ താഴേക്ക് കറക്കിവിടുന്ന 35 മീറ്റർ തലപ്പൊക്കമുള്ള ഡിപ്റ്ററോകാർപ് (Depterocarp) മരങ്ങൾ, വർഷകാലത്തെ ഇരുണ്ടമാനത്തിന്റെ പശ്ചാത്തലത്തിൽ പർപ്പിൾ നിറമുള്ള പൂക്കൾ വിടർത്തി വിളർത്ത മെയ്യോടെ നിൽക്കുന്ന ലാഗർസ്ട്രോമിയാ (Lagerstro-emia) മരങ്ങൾ, കൊല്ലം മുഴുക്കെ വട്ടമൊത്ത കമ്മലുകൾപോലെയുള്ള വിത്തുകൾ വർഷിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന വക്രശരീരിയായ പഡോക്ക് (Padauk) മരങ്ങൾ, ഉയർന്ന മരക്കൊമ്പുകളിൽനിന്ന് ഒരിക്കലും താഴെയിറങ്ങാത്ത മിനിവെറ്റുകൾ (Minivet), അടയ്ക്കാക്കുരുവികൾ, വെൺകണ്ണിക്കുരുവികൾ (White eyes) , സ്വിഫ്റ്റുകൾ (Swift) എന്നിവയൊക്കെയും ഈ അരണകളിൽ ചിലതിനെങ്കിലും തികച്ചും കാല്പനികമായ ഒരു കെട്ടുകഥയായി തോന്നിയേക്കാം. ഒരു പുള്ളിയരണയ്ക്ക് (Spotted skink) തന്റെ പാർപ്പിടം മേലേ ആകാശത്തുനിന്ന് കാണിച്ചുകൊടുത്താൽ അത് എന്തു വിചാരിക്കും? ഞാൻ വെറുതേ ആലോചിക്കുകയാണ്.

1968 ഡിസംബർ 24-ന് വില്യം ആൻഡേഴ്സ് എന്ന ബഹിരാകാശയാത്രികൻ അപ്പോളോ 8 എന്ന ബഹിരാകാശയാനത്തിൽ ചന്ദ്രനെ വലംവെക്കവേ ചരിത്രപ്രധാനമായ ഒരു ഫോട്ടോഗ്രാഫ് എടുക്കുകയുണ്ടായി; മനുഷ്യർ ആദ്യമാ ▶

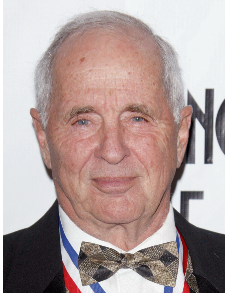
ഫോട്ടോ: പ്ലാനറ്റ് ലാബ്/എ.പി.

ആമസോൺ തീപ്പിടിത്തം സാറ്റലൈറ്റ് കാഴ്ചയിൽ (ബ്രസീലിലെ മാറ്റോ ഗ്രോസോയുടെ ദൃശ്യം)

▶ യി ചന്ദ്രനെ പ്രദക്ഷിണംവെച്ച ആ യാത്രയ്ക്കിടയിൽ ചക്രവാളസീമയിൽനിന്ന് ഭൂമി ഉയർന്നുവരുന്നത് ചന്ദ്രോപരിതലത്തിൽനിന്ന് കാണുന്നതിന്റെ ആദ്യത്തെ ബഹുവർണചിത്രം. 'ഭൗമോദയം' എന്ന ആ ചിത്രം അന്നുമുതൽ അറിയപ്പെടുന്നത് "ഏറ്റവും സ്വാധീനശക്തിയുള്ള പാരിസ്ഥിതിക ഫോട്ടോഗ്രാഫ്' എന്നാണ്. ആ ഫോട്ടോ എടുത്ത് അൻപതുവർഷത്തിനിപ്പുറം ആൻഡേഴ്സൺ ഇങ്ങനെ പറഞ്ഞുവത്രേ: ''ഞങ്ങൾ ചന്ദ്രനെക്കുറിച്ച് അറിയാനാണ് പുറപ്പെട്ടത്. പക്ഷേ, കണ്ടെത്തിയത് ഭൂമിയെയാണ്''. ഭൂമിയിൽ അധ്വാനിക്കുന്ന നിരവധി പരിസ്ഥിതിപ്രേമികളുടെ സംഭാവനകളെ വിലകുറച്ചുകാണുകയല്ലെങ്കിലും ആ ഒരൊറ്റ ഫോട്ടോ ജനിപ്പിക്കുന്ന ആശ്ചര്യവും അയഥാർഥഭാവവും മാത്രംകൊണ്ട് പലരും, മാറുന്ന പരിസ്ഥിതികളെക്കുറിച്ച് കൂടുതൽ കരുതലുള്ളവരായിമാറിയിട്ടുണ്ട്. മാത്രമല്ല, ഇന്നും നമ്മുടെ പരിസ്ഥിതിയുടെ അവസ്ഥ നിരീക്ഷിക്കുന്നതിനും അളക്കുന്നതിനും അടയാളപ്പെടുത്തുന്നതിനും ഉപഗ്രഹചിത്രങ്ങൾ വളരെ നിർണായകമായ പങ്കുവഹിക്കുന്നുമുണ്ട്.

ടിലാൻഷ്യ ബൊഗോയ്

2019-ലെ വായനക്കാർക്ക് ഉപഗ്രഹചിത്രങ്ങൾ എന്ന ആശയം സുപരിചിതമായിരിക്കും. പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങളുടെ കാഠിന്യം അളക്കുന്നതിനും മറ്റും നാം പതിവായി ടെലിവിഷനുകൾ നൽകുന്ന ഉപഗ്രഹ ചിത്രങ്ങൾ നോക്കാറുണ്ട്; അത്രതന്നെ ഗൗരവത്തോടെയല്ലെങ്കിലും നമ്മുടെ ഫോണുകൾ വഴി ടാക്സി ബുക്ക്ചെയ്യാനും ഏത് ഹോട്ടലിൽ പോകണമെന്ന് തീരുമാനിക്കാനുമൊക്കെ അവ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. ഗൂഗിൾ എർത്ത് ഉപയോഗിച്ച് സ്വന്തം വീടിന്റെ ഒരു ആകാശക്കാഴ്ച ലഭിക്കാനായി ഭൂപടം വലുതാക്കിനോക്കിയിട്ടുമുണ്ടാവും നിങ്ങൾ. നിത്യപരിചയമുള്ള സ്ഥലങ്ങൾപോലും മറ്റൊരു കാഴ്ചപ്പാടിലൂടെ നോക്കുമ്പോൾ തിരിച്ചറിയാൻ എത്ര ബുദ്ധിമുട്ടാണെന്ന് മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുമുണ്ടാവും. കെട്ടിടങ്ങളുടെ പുറംവരകൾ, ചില നിഴലുകൾ, തേഞ്ഞുമാഞ്ഞ ചില വഴികൾ ഇവയൊക്കെയാണ് കാണുക. വീട്ടിലിരുന്ന് ഒരു ടാക്സി ബുക്ക്ചെയ്യുന്ന സമയത്ത് നിങ്ങൾ കാണേണ്ടിവരുന്ന ഇത്തരം സ്ഥലവിവരങ്ങൾ ഈരണ്ടാഴ്ച കൂടുമ്പോൾ ഭൂഗോളത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലും എടുക്കുന്ന

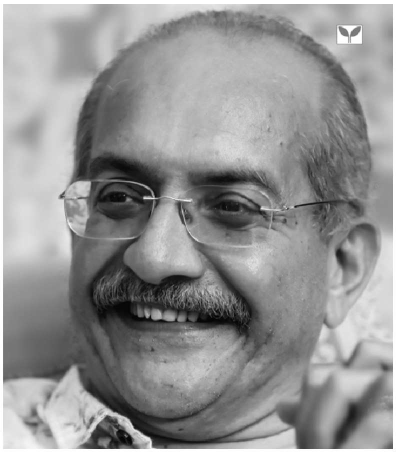

വില്യം ആൻഡേഴ്സ്

ഫോട്ടോകളിൽനിന്നാണ് നിർമിക്കപ്പെടുന്നത്. ഭൗമോപഗ്രഹ ഛായാഗ്രഹണത്തിൽ (ഗ്ലോബൽ സാറ്റലൈറ്റ് ഇമേജറി) നാസയുടെ ലാൻഡ്സാറ്റ് പ്രോഗ്രാമാണ് 1972 മുതൽ മുൻനിരയിൽ. ഇന്ന് ലാൻഡ്സാറ്റ് 8 ഈരണ്ടാഴ്ചകൂടുമ്പോൾ ഭൂമിക്ക് കുറുകേ സഞ്ചരിച്ച് ഭൗമോപരിതലത്തിന്റെ ചിത്രങ്ങൾ നിരന്തരം ക്ലിക്ക്ചെയ്യുന്നു; അവയെല്ലാം ആർക്കും സൗജന്യമായി ലഭിക്കുകയുംചെയ്യും. എന്നാൽ ഈ മങ്ങിമാഞ്ഞ ചിത്രങ്ങൾ ഒരു പരിസ്ഥിതിശാസ്ത്രജ്ഞന് എങ്ങനെയാണ് പ്രസക്തമാകുന്നത്? ബഹിരാകാശത്തുനിന്ന് മരങ്ങൾ കാണാനാകുമോ? പരിസ്ഥിതിശാസ്ത്രജ്ഞർ ബഹിരാകാശത്തുനിന്ന് മരങ്ങളെ നിരീക്ഷിക്കുന്നത് ഊർജതന്ത്രവും രസതന്ത്രവും ജീവശാസ്ത്രവും വെടിപ്പായി ഉപയോഗിച്ചാണ്.

ഏറ്റവും രസമുള്ളത് ആദ്യമെന്നമട്ടിൽ നമുക്ക് ജീവശാസ്ത്രത്തിൽനിന്ന് തുടങ്ങാം. അത്യധികം വൈവിധ്യപൂർണമായ ഹരിതസസ്യജാലമാണ് ഭൂമിയിലുള്ളത്. യു.കെ.യിലെ 'ക്യൂ'വിൽ (Kew) സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന റോയൽ ബൊട്ടാണിക്കൽ ഗാർഡൻസ് 2016–ൽ പുറത്തിറക്കിയ റിപ്പോർട്ടനുസരിച്ച് ലോകത്ത് കോശങ്ങൾവഴി ജലസംക്രമണംചെയ്യുന്ന സസ്യങ്ങൾതന്നെ (വാസ്കുലാർ സസ്യങ്ങൾ) ഏകദേശം നാലുലക്ഷം ജാതികളുണ്ട്. ഇവയെക്കൂടാതെ മറ്റുചില സസ്യവർഗങ്ങൾക്കും പ്രാചീനകാലത്തുണ്ടായിരുന്ന ഇപ്പോൾ വംശനാശം സംഭവിച്ചുകഴിഞ്ഞ ചില പന്നൽച്ചെടികൾ, സൂക്ഷ്മദർശിനിയിലൂടെ മാത്രം കാണാനാവുന്ന കടലിലെ ചില ഫൈറ്റോപ്ലാങ്ക്ടനുകൾ, ജനിതകമാറ്റം വരുത്തിയ വിളകൾ, മഴക്കാലത്ത് നിങ്ങളുടെ നടവഴികൾ മൂടാറുള്ള ആൽഗ എന്ന പച്ചപ്പായൽ തുടങ്ങിയവയ്ക്ക് ഒരു പൊതുസ്വഭാവമുണ്ട്; അവയെല്ലാം ഹരിതകമെന്ന തന്മാത്ര ഉപയോഗിച്ച് സൂര്യപ്രകാശം ആഗിരണംചെയ്യുകയും 'ഫോട്ടോസിന്തസിസ്' അഥവാ 'പ്രകാശസംശ്ലേഷണം' എന്ന പ്രക്രിയവഴി സൂര്യപ്രകാശത്തെ രാസോർജമാക്കിമാറ്റുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ട്. കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ എന്നിവ ചേർന്ന് നടുക്കൊരു മഗ്നീഷ്യം ആറ്റവുമായി കാണപ്പെടുന്ന ജൈവമൂലകമായ ഹരിതകം ഒരു കോശത്തിനകത്ത് ഏകദേശം ഒരു നാനോമീറ്റർ സ്ഥലമാണ് അപഹരിക്കുന്നത്. ഫോട്ടോസിന്തസിസ് എന്ന അടിസ്ഥാന പ്രക്രിയയ്ക്കും അതിന്റെ മധ്യബിന്ദുവായ ഹരിതകം എന്ന ഈ തന്മാത്രയ്ക്കും ലക്ഷക്കണക്കിനുവർഷങ്ങൾ നീണ്ട പരിണാമചരിത്രത്തിൽ കാര്യമായ മാറ്റമൊന്നും സംഭവിച്ചിട്ടില്ല. ഒരു പാടകൊണ്ട് മൂടിയ ന്യൂക്ലിയസ് മാത്രമുള്ള ഏറ്റവും പ്രാചീനമായ ഏകകോശജീവികളിൽനിന്ന് പലതരം സസ്യങ്ങളിലേക്കും അവിടെനിന്ന് സസ്യാഹാരികളായ ഭീമൻ ദിനോസറുകളുടെ വയറ്റിലേക്കും സ്ഥാനംമാറിവന്ന ഹരിതകം മനുഷ്യന്റെ നിയന്ത്രണത്തിൽ വളരുന്ന അരിയിലൂടെയും ഗോതമ്പിലൂടെയും ഇന്നും ലോകത്തിന്റെ ഇന്ധനമായിത്തന്നെ തുടരുന്നു.

മരങ്ങളുടെ ആകാശക്കാഴ്ചയിൽ അടുത്ത പൂരണം രസതന്ത്രത്തിന്റെതാണ്. പ്രകാശസംശ്ലേഷണ പ്രക്രിയയിൽ ഹരിതകം എൻസൈമിന്റെ, അതായത് ഒരു ജൈവത്വരകത്തിന്റെ, ജോലിയാണ് ചെയ്യുന്നത്. രാസപ്രക്രിയയിൽ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുമ്പോൾ എൻസൈമുകൾ ഒരു ഊർജനിലവാരത്തിൽനിന്ന് മറ്റൊന്നിലേക്ക് ചാക്രികമായി സഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. തെളിഞ്ഞ ഒരു പകൽസമയത്ത് സൂര്യപ്രകാശം പച്ചിലയിൽ വീഴുമ്പോൾ അതിലെ ഹരിതകം ഉടനടി ഉയർന്ന ഊർജതലത്തിലേക്ക് ഉണരുകയും കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിനെയും ജലത്തെയും ഗ്ലൂക്കോസാക്കി മാറ്റിയശേഷം പഴയ ഊർജനിലയിലേക്ക് മടങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. ഊർജനിലവാരത്തിലുള്ള ഈ മാറ്റങ്ങൾ തുടർച്ചയുള്ളവയല്ല, മറിച്ച് മുകളിലേക്കും താഴേക്കുമുള്ള തുള്ളൽച്ചാട്ടങ്ങളാണ്, പ്രഭാതസവാരിക്കാർ വ്യായാമത്തിനായി പാർക്കിലെ പടികളിൽ ഒന്നുമേൽപ്പോട്ടും ഒന്നു കീഴ്പ്പോട്ടും ആവർത്തിച്ചുചാടുന്നപോലെ. വ്യത്യസ്ത തരംഗദൈർഘ്യമുള്ള പ്രകാശത്തിന് വ്യത്യസ്തമായ ഊർജമൂല്യമാണുള്ളത്; ഓരോ തന്മാത്രയ്ക്കും ആവശ്യമായ ഊർജത്തിന്റെ മൂല്യം വ്യത്യാസമുള്ളതുകൊണ്ട് അവ ഓരോന്നും ആഗിരണം ചെയ്യുന്നത് വ്യത്യസ്ത തരംഗദൈർഘ്യമുള്ളതും അതുകൊണ്ടുതന്നെ വെ ▸

Always with quality books
GREEN BOOKS
രഘുനാഥ് പലേരി
ഉർവ്വരതയുടെ എഴുത്തുകാരൻ
ആനന്ദവേദം
ഗ്രീൻബുക്സിന്റെ പുതിയ പുസ്തകം
ആനന്ദം എന്ന സുന്ദരി നിമിത്തമാകുന്ന ജീവിതവേദാന്തചിന്തകൾ. വെന്തുനീറുന്ന മനുഷ്യരുടെ കുടുംബപുരാവൃത്തങ്ങൾ.
വില: 575

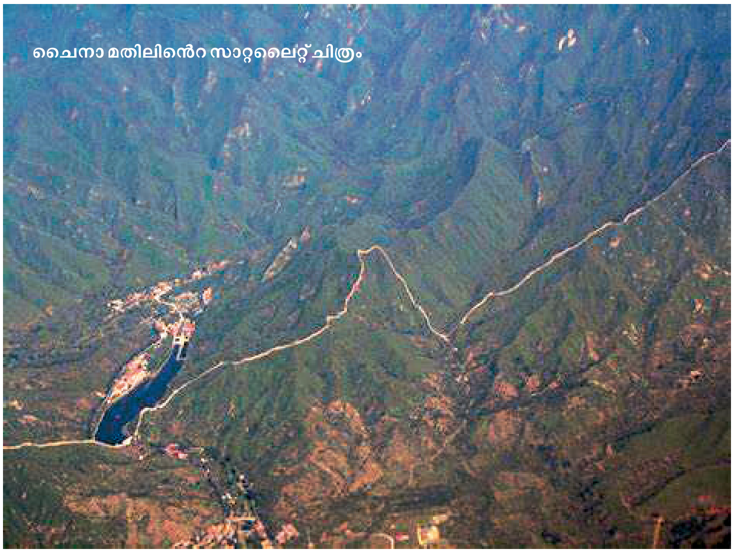


ഓർക്കുന്നുവോ എൻ കൃഷ്ണയെ...
ഭാഗം ഒന്ന് ₹–270, ഭാഗം രണ്ട് ₹–320
ഭാഗം മൂന്ന് ₹–400
അവർ മൂവരും ഒരു മഴവില്ലും ₹–140
ആൽത്തറയിലെ നിലാവെട്ടങ്ങൾ ₹–190
ആൽത്തറയിലെ നിലാപ്പൂക്കൾ ₹–215

info@greenbooksindia.com
തൃശൂർ 0487 - 2422515, 2381066
പാലക്കാട് 0491 - 2546162
കണ്ണൂർ 0497-2763038
കോഴിക്കോട് 0495-4854662
തിരുവനന്തപുരം 0471-2335301
എറണാകുളം 9846574662

Our Imprints
Gmotivation MANGALODAYAM Little Green SandDunes

Online Bookstore
www.greenbooksindia.com
GB/14261



ചൈനാ മതിലിൻെറ സാറ്റലൈറ്റ് ചിത്രം

▶ വ്വേറെ ഊർജമൂല്യമുള്ളതുമായ പ്രകാശത്തെയാണ്. പലതരം തരംഗദൈർഘ്യങ്ങളുള്ള ഒരു പ്രകാശരാജി വെവ്വേറെ തന്മാത്രകളിലൂടെ കടത്തിവിടുകയാണെങ്കിൽ ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന തരംഗദൈർഘ്യം ഏതാണ് എന്നതിൽനിന്ന് ആ തന്മാത്രയുടെ ഏകദേശഘടന മനസ്സിലാക്കുവാൻ സാധിക്കും; അതിൽനിന്ന് പ്രതിഫലിക്കുന്ന പ്രകാശത്തിൽ ആ തന്മാത്ര അതിൻെറതായ ഒരു 'പ്രകാശമുദ്ര' (സ്പെക്ട്രൽ സിഗ്നേച്ചർ) പതിച്ചിട്ടുണ്ടാകും. പൂന്തോട്ടത്തിൽ കണ്ട അറ്റം കണ്ടിച്ച ഇലകളിൽനിന്ന് അതിലെ ഒരു ശലഭപ്പുഴു കടന്നുപോയിട്ടുണ്ടെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കുന്നതുപോലെ ശേഷിച്ച പ്രകാശരാജിയിൽനിന്ന് മനസ്സിലാക്കാം ഹരിതകം സൂര്യപ്രകാശത്തെ അകത്താക്കിയിട്ടുണ്ടോയെന്ന്.

2018- ൽ ഫോറസ്റ്റ് സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ പുറത്തിറക്കിയ റിപ്പോർട്ടിൽ 2015-നു ശേഷം ഇന്ത്യയുടെ വനമേഖല വ്യാപിച്ചു എന്ന് പ്രഖ്യാപിച്ചതിനെ സ്വതന്ത്ര പരിസ്ഥിതിപ്രവർത്തകർ നിശിതമായി ചോദ്യംചെയ്യുകയുണ്ടായി. ഉപഗ്രഹചിത്രങ്ങൾ പിടിച്ചെടുത്ത പച്ചനിറം മാത്രമാണ് റിപ്പോർട്ട് കണക്കിലെടുത്തത്.

സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ വിസ്തൃതമായ, പലതരത്തിലുള്ള തരംഗദൈർഘ്യങ്ങളടങ്ങിയ ഒരു പ്രകാശരാജിയുണ്ടെന്ന് ഊർജതന്ത്രം നമ്മോട് പറയുന്നു. സെൻസറുകൾ ഘടിപ്പിച്ച് ബഹിരാകാശത്തേക്ക് വിക്ഷേപിച്ചിട്ടുള്ള ലാൻഡ് സാറ്റ് പോലെയുള്ള ഉപഗ്രഹങ്ങൾക്ക് ഇതിലെ ഒട്ടുമിക്ക തരംഗദൈർഘ്യങ്ങളിലുംപെട്ട സൂര്യപ്രകാശത്തെ അവ പ്രതിബിംബിക്കുന്ന സമയത്ത് പിടിച്ചെടുക്കുവാൻ കഴിവുണ്ട്. ഭൂമിയുടെ ഒരു ഭാഗം മുഴുവനും മരങ്ങളാൽ ആവൃതമാണെങ്കിൽ ഉപഗ്രഹചിത്രത്തിൽ അത് സൈദ്ധാന്തികമായി ശക്തമായ ഒരു ഹരിതക മുദ്ര പതിപ്പിക്കും. ഈ സിദ്ധാന്തം കഴിഞ്ഞ ഏതാനും പതിറ്റാണ്ടുകളിൽ പല ആവാസവ്യവസ്ഥകളിലും പരീക്ഷിച്ചുനോക്കിയിട്ടുണ്ട്. ഈ ചിത്രങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ഭൂമിയുടെ ഓരോ ചതുരശ്ര കിലോമീറ്ററിലും എത്ര പച്ചപ്പുണ്ട് എന്നത് കണക്കാക്കുവാൻ നമുക്കിന്ന് സാധിക്കും. മനുഷ്യനിർമിതമായ ചൈനയിലെ വൻമതിൽ ബഹിരാകാശത്തുനിന്ന് കാണുവാൻകഴിയും എന്ന കാര്യം നിങ്ങൾക്ക് അത്ര അദ്ഭുതമായിട്ടൊന്നും തോന്നുന്നില്ലെങ്കിൽ ബഹിരാകാശത്തെ ഉപഗ്രഹ സെൻസറുകൾക്ക് കോടിക്കണക്കിന് വർഷങ്ങളുടെ പരിണാമങ്ങളുടെ ഉത്പന്നമായ, ഏതാനും നാനോമീറ്ററുകൾ മാത്രം വലുപ്പമുള്ള തന്മാത്രകളുടെ പ്രവൃത്തികളും രേഖപ്പെടുത്താനാവും എന്നതിനെക്കുറിച്ച് ഒന്നു ചിന്തിച്ചുനോക്കാം, അല്ലേ?

ഏറ്റവുമൊടുവിൽ സുശക്തമായ ഗണിതശാസ്ത്രവും കംപ്യൂട്ടർ കണക്കുകളുംകൂടി മേൽപ്പറഞ്ഞവയെയെല്ലാം തമ്മിൽ യോജിപ്പിച്ച് ഭൂമിയിൽ എല്ലായിടത്തും സംഭവിക്കുന്ന ആവാസവ്യവസ്ഥാവ്യതിയാനങ്ങളെ നമുക്ക് മനസ്സിലാക്കിത്തരുന്നു. ഉപഗ്രഹങ്ങൾ സമയ

ലാൻഡ്സാറ്റ് വിവരസഞ്ചയം

മേരിലാൻഡ് യൂണിവേഴ്സിറ്റിയിലെ ജിയോളജി വിഭാഗത്തിലെ മാത്യു സി. ഹാൻസെൻ തൻെറ സഹപ്രവർത്തകനോടൊപ്പം 2013- ൽ *സയൻസ്* എന്ന ശാസ്ത്രപ്രസിദ്ധീകരണത്തിൽ ഒരു വിവരസഞ്ചയം(ഡേറ്റാസെറ്റ്) പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു. 2000 മുതൽ 2012 വരെയുള്ള വർഷങ്ങളിൽ ലാൻഡ്സാറ്റ്കൊണ്ട് ഭൂമിയിൽ ഒട്ടാകെ എടുത്ത ഉപഗ്രഹചിത്രങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ഓരോ ഇടവും വനഭൂമി നഷ്ടപ്പെട്ടതായോ നേടിയതായോ വസ്തുനിഷ്ഠമായി വേർതിരിച്ച് അവർ അടയാളപ്പെടുത്തി. മുൻപ് ഉപയോഗത്തിലിരുന്ന വിവരസഞ്ചയം അപൂർണവും പരുക്കനുമാണെന്ന് ആരോപിച്ച് അവർ എല്ലാവർക്കും ലഭ്യമായ ഒരു പുതിയ വിവരസഞ്ചയം സൃഷ്ടിക്കുകയുണ്ടായി. ഇന്ന് ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങൾ ഗണിതമൂല്യങ്ങളായി അളക്കുവാൻ ഏറ്റവും കൂടുതൽ ഉപയോഗിക്കുന്നത് ഇതാണ്. ലോകത്തൊട്ടാകെ 23 ലക്ഷം ചതുരശ്ര കിലോമീറ്റർ വനഭൂമി ഈ 12 വർഷത്തിനകം നഷ്ടമായിട്ടുണ്ടെന്നും, 8 ലക്ഷം ചതുരശ്ര കിലോമീറ്റർ വനം പുതിയതായി ഉണ്ടായിട്ടുണ്ടെന്നും അവർ കണക്കാക്കി. ലോകത്തുള്ള വ്യത്യസ്ത ജൈവവ്യവസ്ഥകളിൽ ഉഷ്ണമേഖലാവനങ്ങൾക്കാണ് ഏറ്റവും കൂടുതൽ ഭൂനഷ്ടവും നേട്ടത്തിനെതിരേ കൂടുതൽ നഷ്ടം എന്ന അനുപാതവും ഉണ്ടായിട്ടുള്ളതെന്നും ഇതോടൊപ്പം കണ്ടെത്താനായി. ശാസ്ത്രജ്ഞർ, പ്രസ്ഥാനങ്ങൾ, ഗവൺമെൻറുകൾ എന്നിവർക്കെല്ലാം ഇത്തരം വിവരസഞ്ചയങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് പ്രാദേശികമായ ഗതിവിഗതികളെ നിരീക്ഷിക്കുകയും അതിൽനിന്ന് പല അനുമാനങ്ങളിലേക്ക് എത്തുകയും ചെയ്യാവുന്നതാണ്. ■

മാത്യു സി. ഹാൻസെൻ

മെടുത്ത് ശേഖരിക്കുന്ന വിവരങ്ങളെ മാതൃകകളാക്കി വിന്യസിക്കുകയും ആ മാതൃകകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഓരോരോയിടത്തും എത്ര പച്ചപ്പുണ്ട്, ഓരോരോയിടത്തുമുള്ള പച്ചപ്പുകൾ എങ്ങനെ തമ്മിൽ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു, ഈ വ്യത്യാസങ്ങൾക്ക് എന്തെല്ലാം ഘടകങ്ങളാണ് കാരണമാകുന്നത് എന്നെല്ലാം കണ്ടെത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ആമസോൺ കാടുകളിലെ വനനശീകരണത്തിന്റെ തോത് അടയാളപ്പെടുത്തുവാനും അതിന്റെ കാര്യകാരണങ്ങൾക്ക് ഗണിതശാസ്ത്രപരമായ ബന്ധം സ്ഥാപിച്ചെടുക്കുവാനും ശാസ്ത്രജ്ഞർക്ക് സാധിച്ചതാണ് ലാൻഡ്സാറ്റ് ചിത്രങ്ങൾ ആദ്യം ചെയ്ത ഉപകാരങ്ങളിൽ ഒന്ന്.

ആമസോണിന്റെ മനുഷ്യവാസം ഇല്ലാത്ത ഭാഗങ്ങളിൽ നിർമിച്ചിട്ടുള്ള റോഡുകൾ മുൻപ് കടന്നുചെല്ലാൻ കഴിയാതിരുന്ന വനാന്തർഭാഗങ്ങളിലേക്ക് നിയമവിരുദ്ധമായ കടന്നുകയറ്റങ്ങൾ സാധ്യമാക്കുന്നുണ്ടെന്നും ആ റോഡുകളാണ് വനനശീകരണത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്നതെന്നും ഈ കണക്കുകൂട്ടലുകളിൽനിന്ന് അനുമാനിച്ചിട്ടുണ്ട്.

ഇന്ന് ഉപഗ്രഹചിത്രങ്ങൾ വ്യത്യസ്തമായ സെൻസറുകൾകൊണ്ടാണ് എടുക്കുന്നത്; അവ കൂടുതൽ വൈവിധ്യമാർന്ന ആവശ്യങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്നുമുണ്ട്. വികസിതരാജ്യങ്ങളിൽ ഇന്ന് കൃഷിയിടങ്ങളുടെ മെച്ചപ്പെട്ട ഉപഗ്രഹചിത്രങ്ങൾ ആവർത്തിച്ച് എടുക്കുന്നതിലൂടെ കർഷകർക്ക് വെള്ളവും വളവും എപ്പോഴൊക്കെ നൽകണമെന്ന് അറിയാൻ കഴിയുന്ന 'കൃത്യതാ' കൃഷിരീതി (precision farming) നടപ്പിലുണ്ട്. നിലവിലുള്ള സ്വാഭാവിക ആവാസവ്യവസ്ഥകൾ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനും ഉപഗ്രഹചിത്രങ്ങൾ സഹായകമാകുന്നുണ്ട്.

വർഷങ്ങൾ നീണ്ടുനിന്ന പ്രവർത്തനംമൂലം ഇൻഡോനീഷ്യയിലെ വനനശീകരണം അടയാളപ്പെടുത്താനും ചില രാജ്യങ്ങളിൽ ഏറിവരുന്ന ഹരിതസമൃദ്ധി അളക്കാനും കരീബിയൻ രാജ്യങ്ങളിൽ ചുഴലിക്കാറ്റുകൾ വിതച്ച കെടുതികൾ, ഏറ്റവും അടുത്തകാലത്ത് വീശിയ 'ഇർമ' യും 'മരിയ' യും അടക്കം കണക്കാക്കാനും ഉപഗ്രഹചിത്രങ്ങൾ ഏറെ സഹായകമാണ്. യു.എസിൽ ഇപ്പോൾ പ്രവർത്തിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു പ്രോഗ്രാം കാട്ടുതീകൊണ്ടുണ്ടായ നാശവും ആളിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന കാട്ടുതീയും എല്ലാം അടയാളപ്പെടുത്തുന്നുണ്ട്. എന്നിരുന്നാലും ഉപഗ്രഹചിത്രങ്ങൾപോലെയുള്ള വിദൂരവിവരങ്ങൾക്കും ഭൂമിയിലെ യാഥാർഥ്യങ്ങൾക്കും ഇടയിൽ ഇപ്പോഴും സ്വരച്ചേർച്ചയില്ലായ്മ നിലനിൽക്കുന്നുമുണ്ട്.

2018– ൽ ഫോറസ്റ്റ് സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ പുറത്തിറക്കിയ റിപ്പോർട്ടിൽ 2015–നുശേഷം ഇന്ത്യയുടെ വനമേഖല കൂടുതൽ വ്യാപിച്ചു എന്ന് പ്രഖ്യാപിച്ചതിനെ സ്വതന്ത്ര പരിസ്ഥിതിപ്രവർത്തകർ നിശിതമായി ചോദ്യംചെയ്യുകയുണ്ടായി. ഉപഗ്രഹചിത്രങ്ങൾ പിടിച്ചെടുത്ത പച്ചനിറം മാത്രമാണ് റിപ്പോർട്ട് കണക്കിലെടുത്തത്; അതുവഴി വനപ്രദേശം വിസ്തൃതമായിട്ടുണ്ടെന്ന നിഗമനത്തിൽ എത്തുകയും ചെയ്തു. പക്ഷേ, ഉപഗ്രഹചിത്രങ്ങളിൽ പതിഞ്ഞിട്ടുള്ളത് വനഭൂമിയുടെ മാത്രമല്ല, തോട്ടങ്ങളുടെ പച്ചപ്പുംകൂടിയാണ് എന്ന് ഭൂമിയിലുള്ള വിദഗ്ധർ കണ്ടുപിടിച്ചു. വനഭൂമിയിൽനിന്ന് തികച്ചും വ്യത്യസ്തമായ ധർമം നിർവഹിക്കുന്ന ആവാസവ്യവസ്ഥകളാണല്ലോ തോട്ടങ്ങൾ. മെച്ചപ്പെട്ട ശാസ്ത്രബോധവും കൃത്യമായ ആസൂത്രണരീതികളും രൂപപ്പെടുത്തിയെടുക്കുക എന്ന ദൗത്യം മുൻപോട്ടുപോകണമെങ്കിൽ ആകാശത്തുനിന്നുള്ള വിപുലമായ വസ്തുനിഷ്ഠവിവരങ്ങളും മണ്ണിലെ സൂക്ഷ്മമായ യാഥാർഥ്യങ്ങളും നാം വേണ്ടപോലെ സംയോജിപ്പിക്കേണ്ടതുണ്ട് എന്ന സത്യത്തിലേക്കാണ് ഈ വിവാദങ്ങൾ വിരൽചൂണ്ടുന്നത്.

2018– ൽ കേരളത്തിലെ പ്രളയകാലത്ത് ദുരിതബാധിതപ്രദേശങ്ങളെ അടയാളപ്പെടുത്താനും അതിനോടടുത്തുകിടക്കുന്ന റോഡുകളുമായും ദുരിതാശ്വാസക്യാമ്പുകളുമായും ബന്ധപ്പെടുത്താനും ഉപഗ്രഹസംബന്ധിയായ സാങ്കേതികവിദ്യ ഉപകാരപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ലോകത്തിന്റെ മറുപകുതിയിൽ, ന്യൂയോർക്കിൽ, സുരക്ഷിതമായി ഇരുന്ന് ലോകത്തിന്റെ നാനാഭാഗങ്ങളിലുമുള്ള പലരും ഒത്തുചേർന്ന് 'ഓപ്പൺ സ്ട്രീറ്റ് മാപ്പ്' എന്ന സാങ്കേതികവിദ്യയിലൂടെ ജനങ്ങളെയും സേവനങ്ങളെയും അന്യോന്യം ബന്ധിപ്പിക്കുന്നത് ഞാൻ കണ്ടുകൊണ്ടേയിരുന്നു. ദുരിതാശ്വാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ വിജയത്തിലേക്ക് നയിച്ചതിൽ പലരുടേയും ഹൃദയവിശാലതയ്ക്കൊപ്പം പങ്ക് വിവരസാങ്കേതികവിദ്യയുടെ മികവിനുമുണ്ട്. ■

നീറേങ്കൽ ചെപ്പേടുകൾ

എം. നന്ദകുമാർ

എം. നന്ദകുമാറിന്റെ
ഏറ്റവും പുതിയ നോവൽ

നിർബന്ധിത ആഗോളജീവിതത്തെ നർമബോധംകൊണ്ടു ജ്ഞാനസ്നാനംചെയ്യിക്കുന്ന കൃതി.

കോഴിക്കോട്, പാലക്കാട്, കല്പറ്റ, തിരുവനന്തപുരം, കൊച്ചി, കണ്ണൂർ, ആലപ്പുഴ, കാഞ്ഞങ്ങാട്, തൃശ്ശൂർ, കോട്ടയം, മാതൃഭൂമി ബുക്സ്റ്റാളുകളിലും കോട്ടയ്ക്കൽ, കൊല്ലം, മാതൃഭൂമി യൂണിറ്റുകളിലും വടകര, തൊടുപുഴ, പത്തനംതിട്ട ബ്യൂറോകളിലും പുസ്തകങ്ങൾ ലഭിക്കും.

e-cart | Also available at: buybooks.mathrubhumi.com

www.mathrubhumibooks.com

മാതൃഭൂമി ബുക്സ്