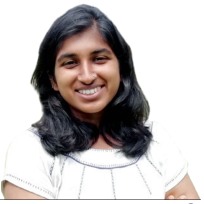


കൃഷ്ണ അനുജൻ

അറബിക്കടലിന്റെ റാണിയായ കൊച്ചിയിൽനിന്ന് അകലെയല്ല ഞാൻ വളർന്നതെങ്കിലും എന്റെ ബാല്യം കരയിൽ ഉറച്ചതായിരുന്നു. പ്രകൃതിയെ ആവേശത്തോടെ സ്നേഹിച്ച എന്റെ അച്ഛൻ പക്ഷികളെയും പൂമ്പാറ്റകളെയും തിരിച്ചറിയാനും അടയാളപ്പെടുത്താനും സഹായിക്കുന്ന പുസ്തകങ്ങൾകൊണ്ട് എന്റെ കുട്ടിക്കാലം നിറച്ചു. കാടുകളിലേക്കും മലകളിലേക്കുമുള്ള ഞങ്ങളുടെ എണ്ണമറ്റ യാത്രകൾ എനിക്ക് ഉറപ്പേകിക്കൊണ്ടേയിരുന്നു, കരതന്നെയാണ് കൗതുകങ്ങളുടെ കലവറ.

നിഴലുകളിൽനിന്ന് ഉയിർകൊള്ളുന്ന വെളിച്ചം

ഫയർഫ്ലൈസ് എഗൈൻസ്റ്റ് സ്റ്റാർ ട്രെയിൽ

ഫോട്ടോ മൈക്ക് ലിവിൻസ്കി

ഫോട്ടോ കാറ്റലാനോ-82

ബിരുദകാലത്തെ എന്റെ ഫീൽഡ്ഗവേഷണങ്ങളും വായനകളും ഈ (കാട്ടു) തീ കൂടുതൽ ആളുവാനാണ് സഹായിച്ചത്. അങ്ങനെ വർഷങ്ങളോളം കടൽ എനിക്കൊരു ഒഴിഞ്ഞ കാൻവാസായിത്തന്നെ തുടർന്നു; മനോഹരമായ പല ദിക്കുകളിലേക്കും എത്തിച്ചേരാനായി താണ്ടേണ്ട ഒരു വെറും നീലപ്പരപ്പ്. ആ പരപ്പുകളിലൊന്ന് മുറിച്ചുകടന്ന് ഞാൻ ഒരിക്കൽ ആൻഡമാൻ ദ്വീപുകളിലെത്തി: തീർച്ചയായും മരങ്ങളെക്കുറിച്ചായിരുന്നു എനിക്ക് പഠിക്കേണ്ടിയിരുന്നത്.

ഇവിടത്തെ ഫീൽഡ് സ്റ്റേഷനിൽവെച്ചാണ് സ്കൂബാ ഡൈവർമാരെ ഞാൻ അടുത്ത് പരിചയപ്പെടുന്നത്. കുളം പേടിയായിരുന്ന കുട്ടിക്കാലം കഴിഞ്ഞ് മുതിർന്നശേഷമാണ് ഞാൻ നീന്തൽ പഠിച്ചത്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ എന്റെ നീന്തൽ അത്ര മെച്ചവുമല്ല. സ്കൂബാ ഡൈവർമാർ അധികസമയവും വെള്ളത്തിലാണ് ചെലവഴിക്കുന്നത്; അവരുടെ പ്രവൃത്തിക്ക് പ്രത്യേക പരിശീലനം, സംവിധാനങ്ങൾ എല്ലാം ആവശ്യമുണ്ട് എന്നതുകൊണ്ടാവാം അവരുടെ സംസാരംതന്നെ മറ്റേതോ ഭാഷയിലാണെന്ന തോന്നലുണ്ടാവും. ബൂട്സ്, മഴക്കോട്ട്, അട്ടകളിൽനിന്ന് രക്ഷനേടാനുള്ള ലീച്ച് സോക്സ് ഇവയെക്കുറിച്ച് ഞാൻ പറയുമ്പോൾ അവർ പറഞ്ഞിരുന്നത് 'റെഗുലേറ്ററുകൾ' 'ബി സി ഡി'കൾ, 'ഈക്വലൈസിങ്' അങ്ങനെ എന്തൊക്കെയോ ആയിരുന്നു. ഒരു സായാഹ്നം

ബയോലുമിനിസൻസ്
ഡൈനോഫ്ലാജെലേറ്റ്സ്

ഞങ്ങളുടെ കൂട്ടത്തിലൊരാൾ മുങ്ങാങ്കുഴിയിട്ട് ഒന്ന് നൃത്തംവെച്ചു. ഒരുനിമിഷനേരം അവന്റെ ശരീരമാകെ പ്രകാശം പൊഴിച്ചു. സൈക്കഡെലിക് ചന്തം! ഒരു മണിക്കൂർ ഞങ്ങൾ വെള്ളത്തിൽ ചിരിച്ചും കളിച്ചും ആയിരക്കണക്കിന് കുഞ്ഞു ഡൈനോഫ്ലാജെലേറ്റ് സോടോപ്പം ചെലവഴിച്ചു. കാച്ചിക്കുറുക്കിയ കറകളഞ്ഞ മഹേന്ദ്രജാലം!

എന്റെ ചില കൂട്ടുകാർ ഒരു രാത്രികാല ഡൈവിങ്ങിന് പോവാൻ തീരുമാനിച്ചു. ഞങ്ങളിൽ ഒന്നുരണ്ടുപേർക്കും കിട്ടി ക്ഷണം; ബോട്ടിലിരുന്ന് സൂര്യാസ്തമയം കാണാനും ചായകുടിക്കാനുമാണെങ്കിലും അവർക്കും ലൈഫ് ജാക്കറ്റുകളും സ്നോർക്കലുകളും കരുതിയിരുന്നു; അഥവാ നീന്താൻ തോന്നിയാലോ! ബോട്ടിൽത്തന്നെ ഉറച്ചിരിക്കാനായിരുന്നു എന്റെ തീരുമാനം; എന്റെ നീന്തൽ എത്ര മോശപ്പെട്ടതാണെന്ന് ആരെയും അറിയിക്കാതിരിക്കണമല്ലോ. വെള്ളത്തിൽ ചാടാൻ ഒന്നും പേടിക്കേണ്ടതില്ലെന്ന് കൂടെയുണ്ടായിരുന്ന പ്രഗല്ഭരായ നീന്തൽക്കാർ ആണയിട്ടുകൊണ്ടിരുന്നിട്ടും ഞാൻ അത് കേട്ടില്ലെന്നുനടിച്ച് നീലയും ഓറഞ്ചും പിങ്കും ചാലിച്ച ആൻഡമാൻ സൂര്യാസ്തമയത്തിൽ കണ്ണുംനട്ടിരുന്നു.

സൂര്യൻ മറഞ്ഞയുടനെ സ്കൂബാ ഡൈവർമാർ അനങ്ങാതെ കിടന്ന ബോട്ടിന്റെ നങ്കൂരക്കയറിനോട് ചേർന്ന് വെള്ളത്തിലേക്കിറങ്ങി. റെഗുലേറ്ററുകളിലൂടെ അവർ ശ്വാസം വിട്ടപ്പോൾ ഓരോ കുമിളയും പുളഞ്ഞുയർന്ന് ഒരു പച്ചത്തിളക്കത്തോടെ ജലോപരിതലത്തിൽ വിടർന്നു. ബ്ലപ് ബ്ലപ്... ബ്ല...പ്. തിളങ്ങുന്ന പച്ച ഗോളങ്ങളുടെ ഒരു തുടരൻ ജാഥ. ജൈവപ്രകാശം പൊഴിക്കുന്ന ഡൈനോഫ്ലാജെലേറ്റ്സിനെ കുലുക്കിയുണർത്തുകയാണ് ഓരോ കുമിളയും! 'ഇനിയും വയ്യ!' ആ നിമിഷത്തിന്റെ മായികഭംഗിയിൽ അലിഞ്ഞ് പേടിമറന്ന് ഞാനും ▶

മിൽക്കി സീ

ഫോട്ടോ ഹാൻസ് ഹിലാവർട്ട്

▶ വെള്ളത്തിലിറങ്ങി. ഓരോതവണ കൈകൊണ്ട് തുഴയുമ്പോഴും ഒരു നനുത്ത പച്ചവെളിച്ചം ഞങ്ങൾക്ക് ചുറ്റും വിടർന്നു. ഞങ്ങളുടെ കൂട്ടത്തിലൊരാൾ മുങ്ങാങ്കുഴിയിട്ട് ഒന്ന് നൃത്തംവെച്ചു. ഒരുനിമിഷനേരം അവന്റെ ശരീരമാകെ പ്രകാശം പൊഴിച്ചു. സൈക്കഡെലിക് ചന്തം! ഒരുമണിക്കൂർ ഞങ്ങൾ വെള്ളത്തിൽ ചിരിച്ചും കളിച്ചും ആയിരക്കണക്കിന് കുഞ്ഞു ഡൈനോഫ്ലാജെലേറ്റ്സോടൊപ്പം ചെലവഴിച്ചു. കാച്ചിക്കുറുക്കിയ കറകളഞ്ഞ മഹേന്ദ്രജാലം!

ഈ ലോകത്ത് കടലിൽ ജീവിക്കുന്നവയും കരയിൽ ജീവിക്കുന്നവയുമായ പല ജീവികൾക്കും സ്വന്തം ശരീരത്തിൽനിന്ന് പ്രകാശം ഉത്പാദിപ്പിക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. ജീവനുള്ള കോശങ്ങളിൽ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലമായി പ്രകാശം ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന പ്രക്രിയ ബയോലുമിനെസെൻസ് അഥവാ ജൈവപ്രകാശം എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു. എവിടെയാണ് നോക്കേണ്ടതെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമെങ്കിൽ പ്രകൃതിയിൽ ഈ പ്രതിഭാസം തികച്ചും സാധാരണമാണെന്ന് മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കും. കരയിലുള്ള ചിലയിനം കൂണുകൾ മിന്നാമിനുങ്ങുകൾ എന്നിവ കൂടാതെ ആഴക്കടലിൽ വസിക്കുന്ന ജൈവലോകത്തിലെ തൊണ്ണൂറുശതമാനത്തിലധികം ജീവജാതികൾക്കും ജൈവപ്രകാശം ഉത്പാദിപ്പിക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. പലയിനം ബാക്ടീരിയകൾ, ജെല്ലി ഫിഷുകൾ, സ്രാവുകൾ, പവിഴപ്പുറ്റുകൾ, ഡൈനോഫ്ലാജെലേറ്റ്സ് എന്നറിയപ്പെടുന്ന നട്ടെല്ലില്ലാത്തയിനം സൂക്ഷ്മജീവികൾ ഇവയെല്ലാം ഇതിൽപ്പെടും. ചിലസമയത്ത് ജൈവപ്രകാശം പൊഴിക്കുന്ന ഡൈനോഫ്ലാജെലേറ്റ്സ് കടലിന്റെ ഒരു വലിയഭാഗം മുഴുവൻ ആവരണംചെയ്ത് തിങ്ങിക്കൂടുന്ന പ്രതിഭാസത്തെയാണ് ‘ക്ഷീരസാഗരം’ (Milky seas) എന്ന് വിളിക്കുന്നത്. 15000 ത്തോളം ചതുരശ്ര കിലോമീറ്റർ വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്ന ഒരു പടുകൂറ്റൻ ക്ഷീരസാഗരം സോമാലിയൻതീരത്തോടടുത്ത് കണ്ടെത്തുകയുണ്ടായി. അതായത് കേരളത്തിന്റെ പകുതിയോളം വലുപ്പം! മാത്രമല്ല, ഒറ്റയ്ക്ക് നോക്കിയാൽ ഒരു മില്ലീമീറ്റർപോലും വലുപ്പമില്ലാത്ത ഈ ജൈവപ്രകാശോത്പാദകർ ഒത്തൊരുമിച്ച് പുറപ്പെടുവിച്ച വെളിച്ചം ഉപഗ്രഹചിത്രങ്ങളിൽ പതിയാനുള്ളത്ര ശക്തമായിരുന്നു! അവർക്ക് അതെങ്ങനെ സാധിക്കുന്നു?

സൂര്യൻ മറഞ്ഞയുടനെ സ്കൂബാ ഡൈവർമാർ അനങ്ങാതെ കിടന്ന ബോട്ടിന്റെ നങ്കൂരക്കയറിനോട് ചേർന്ന് വെള്ളത്തിലേക്കിറങ്ങി. റെഗുലേറ്ററുകളിലൂടെ അവർ ശ്വാസം വിട്ടപ്പോൾ ഓരോ കുമിളയും പുളഞ്ഞുയർന്ന് ഒരു പച്ചത്തിളക്കത്തോടെ ജലോപരിതലത്തിൽ വിടർന്നു. ബ്ലപ് ബ്ലപ് ... ബ്ല...പ്. തിളങ്ങുന്ന പച്ചഗോളങ്ങളുടെ ഒരു തുടരൻ ജാഥ.

ജൈവപ്രകാശം ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നതെങ്ങനെ എന്നതിൽ ജീവികൾക്കിടയിൽ അദ്ഭുതകരമായ ഒരു ഒത്തൊരുമയുണ്ടെന്നത് വിശദാംശങ്ങളിലേക്ക് കടക്കുമ്പോൾ മനസ്സിലാകും. മിക്ക ജീവജാതികളും രണ്ടേ രണ്ട് തരം പ്രോട്ടീനുകൾ തമ്മിലുള്ള പ്രതിക്രിയകൾകൊണ്ടാണ് പ്രകാശം ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നത്. ‘ലൂസിഫെറിൻ’, ‘ലൂസിഫെറേസ്’ എന്നിവയാണ് അവ. ഓക്സിജന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ലൂസിഫെറേസ് എന്ന എൻസൈം ലൂസിഫെറിൻ എന്ന പ്രോട്ടീനെ ഓക്സിഡൈസ് ചെയ്യുന്നു. അനന്തരം ലൂസിഫെറിൻ അതിന്റെ സ്ഥായിയായ താഴ്ന്ന ഊർജനിലയിലേക്ക് തിരിച്ചുവരുന്ന സമയത്ത് പ്രകാശം പുറപ്പെടുന്നു. ഇത് ചാക്രികമായാണ് സംഭവിക്കുന്നത്; ഒരു ഡൈനാമോ ഇടതടവില്ലാത്ത പ്രകാശം ഉത്പാദിപ്പിക്കാനായി കറങ്ങുംപോലെ. ആൻഡമാനിലെയും മറ്റ് പല കടൽപ്രദേശങ്ങളിലെയും ഏറ്റവും സുലഭമായ പ്രകാശോത്പാദകർ ഡൈനോഫ്ലാജെലേറ്റ്സ് ആണ്. ഇവ കടലിൽ ധാരാളമായുണ്ടെ

ങ്കിലും വെള്ളം ഇളകാതിരിക്കുന്ന സമയത്ത് നിങ്ങൾക്കിവയെ കാണാനാവില്ല. എന്നാൽ ഒരു ബോട്ടോ നീന്തൽക്കാരനോ മുങ്ങൽവിദഗ്ധനോ അലകൾപോലുമോ വെള്ളം ഇളകാൻ കാരണമാകുമ്പോൾ ഇവയുടെ ശരീരവും ജലവും തമ്മിൽ ഉരസുന്നതിന്റെ ഫലമായി കോശങ്ങൾക്കകത്തെ രാസപ്രവർത്തനം ആരംഭിക്കുകയും അവ പ്രകാശം പുറപ്പെടുവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

പവിഴപ്പുറ്റുകൾ, കോപ്പിപ്പോഡുകൾ, ഡൈനോഫ്ലാജെലേറ്റ്സ് തുടങ്ങിയ ഉത്പാദകവർഗത്തിൽപ്പെട്ട–സൂര്യപ്രകാശത്തിൽനിന്ന് തങ്ങൾക്കാവശ്യമായ ഊർജം സ്വയം ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന, ആഹാരശൃംഖലയിൽ ഏറ്റവും താഴെയുള്ള ജീവജാതികൾ–കടൽജീവിവർഗങ്ങളിൽ പലതിനും സ്വന്തം ലൂസിഫെറിൻ ലൂസിഫെറേസ് ജോഡികൾ ഉത്പാദിപ്പിക്കാനുള്ള ജനിതക കോഡുകളുണ്ട്. നേരേമറിച്ച് അവയെ തിന്ന് ജീവിക്കുന്ന മറ്റുചില സൂക്ഷ്മജീവികളും കുറച്ചുകൂടി വലുപ്പം കൂടിയ ഇരപിടിയന്മാരും ഈ തന്മാത്രകൾ ശേഖരിക്കുന്നത് ഈ കുഞ്ഞുജീവികളെ തിന്നുകവഴിയാണ്.

സ്വന്തമായ വഴികൾ, ലക്ഷ്യങ്ങൾ

പ്രകാശം ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന ജീവികൾ ആ കഴിവ് പല ആവശ്യങ്ങൾക്കായാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ജൈവപ്രകാശം എന്ന പ്രതിഭാസം കൂടുതലും കടലിലാണ് കാണപ്പെടുന്നതെങ്കിലും ഇതിന്റെ രീതികളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനങ്ങൾ കൂടുതലും നടന്നിട്ടുള്ളത് പ്രകാശംവഴി ഇണകളെ തിരയുന്ന മിന്നാമിനുങ്ങുകളിലാണ്. കാലവർഷത്തിനിടയിലെ ശാന്തമായ ചില രാത്രികളിൽ മിന്നാമിനുങ്ങുകൾ വെളിച്ചം ചിന്തിപ്പറക്കുന്നത് നാമെല്ലാം കണ്ടിട്ടുണ്ട്. പറക്കുന്നത് ആൺ മിന്നാമിനുങ്ങുകളാണ്; പെൺമിന്നാമിനുങ്ങുകൾ മണ്ണിൽ കാത്തിരിപ്പുണ്ടാവും. വ്യത്യസ്ത വർഗത്തിൽപ്പെട്ട ആൺ മിന്നാമിനുങ്ങുകൾ വ്യത്യസ്തമായ ഇടവേളകളിലും താളങ്ങളിലുമാണ് പ്രകാശം പുറപ്പെടുവിക്കുക; മണ്ണിൽ കാത്തിരിക്കുന്ന പെൺ മിന്നാമിനുങ്ങുകൾക്കുള്ള രഹസ്യസന്ദേശങ്ങളാണ് ഇവ. സ്വന്തം വർഗത്തിൽപ്പെട്ട ആണിന്റെ സന്ദേശത്തോട് മാത്രമേ പെണ്ണ് പ്രതികരിക്കുകയുള്ളൂ. പെണ്ണിൽനിന്ന് മറുപടിയായി ഒരു മിന്നിച്ച കിട്ടിയാൽ മാത്രം ആണ് ഇണചേരാനായി മണ്ണിലേക്കിറങ്ങുന്നു. നേരേ മറിച്ച് ചില കടൽജീവിവർഗങ്ങൾ പ്രകാശം ഉപയോഗിക്കുന്നത് ഇരപിടിയന്മാർക്ക് ആശയക്കുഴപ്പം ഉണ്ടാക്കാനോ അല്ലെങ്കിൽ ഇരകളെ ആകർഷിക്കാനോ ആണ്. മിന്നാമിനുങ്ങുകൾ സ്വവർഗത്തിൽപെട്ടവയുമായാണ് ആശയവിനിമയം നടത്തുന്നതെങ്കിൽ ഇവ അന്യവർഗങ്ങൾക്ക് സന്ദേശമയയ്ക്കുന്നു. എന്നാൽ ഊഹങ്ങൾക്ക് വിരുദ്ധമായി ജൈവപ്രകാശത്തിന്റെ ഏറ്റവും രസകരമായ ഉപയോഗം ഒളിച്ചിരിക്കാനാണ്.

കാലവർഷത്തിനിടയിലെ ശാന്തമായ ചില രാത്രികളിൽ മിന്നാമിനുങ്ങുകൾ വെളിച്ചം ചിന്തിപ്പറക്കുന്നത് നാമെല്ലാം കണ്ടിട്ടുണ്ട്. പറക്കുന്നത് ആൺമിന്നാമിനുങ്ങുകളാണ്; പെൺമിന്നാമിനുങ്ങുകൾ മണ്ണിൽ കാത്തിരിപ്പുണ്ടാവും. വ്യത്യസ്ത വർഗത്തിൽപ്പെട്ട ആൺ മിന്നാമിനുങ്ങുകൾ വ്യത്യസ്തമായ ഇടവേളകളിലും താളങ്ങളിലുമാണ് പ്രകാശം പുറപ്പെടുവിക്കുക; മണ്ണിൽ കാത്തിരിക്കുന്ന പെൺമിന്നാമിനുങ്ങുകൾക്കുള്ള രഹസ്യസന്ദേശങ്ങളാണ് ഇവ.

ബയോലുമിനിസൻറ് മഷ്റൂം

പരിസരവുമായി ഇഴുകിച്ചേർന്ന് ഒളിക്കാനാഗ്രഹിക്കുന്ന ഒരു ജീവി സ്വയം പ്രകാശംപൊഴിച്ച് ഞാനിവിടെയുണ്ടെന്ന് വിളിച്ചുപറയുമോ എന്ന് നിങ്ങൾ ചിന്തിച്ചേക്കാം. 'വള്ളിപ്പുലികൾ വരിയൻപുലികളും പുള്ളിപ്പുലികൾ കരിമ്പുലിക്കൂട്ടവും' നിറഞ്ഞ ഒരു കാട്ടിലൂടെ ഇവയുടെയൊന്നും ശ്രദ്ധയിൽപ്പെടാതെ നടക്കാൻ ഉദ്ദേശിക്കുന്ന ഒരാൾ കണ്ണടച്ചും തുറന്നും കളിക്കുന്ന വൈദ്യുതബൾബുകളുടെ ഒരു മാല കഴുത്തിലിടുമോ? ഇരപിടിയന്മാരിൽനിന്ന് ഒളിക്കാൻ ഇതിലും മോശമായ മാർഗം വേറെയില്ല. എന്നാൽ കടലിലെ ജീവികൾ നേരിടുന്ന ഭീഷണികൾ മറ്റൊരുതരത്തിലുള്ളവയാണ്. ഇരമുകളിലും ഇരപിടിയന്മാർ താഴെയും (മറിച്ചും) നീന്തുമ്പോൾ ജലോപരിതലത്തിൽനിന്ന് താഴേക്ക് വീശുന്ന വെളിച്ചത്തിനെതിരേ അവയ്ക്ക് മുകളിൽ നീന്തുന്നവയുടെ നിഴൽചിത്രമാണ് വ്യക്തമായി കാണാനാവുക. അതുകൊണ്ടുതന്നെ റാന്തൽമത്സ്യം (ലാന്റേൺ ഫിഷ്), 'കുക്കി കട്ടർ' സ്രാവ് തുടങ്ങിയ മത്സ്യങ്ങൾക്ക് ജൈവപ്രകാശം പൊഴിക്കുന്ന അടിവയറുകളാണുള്ളത്; അവയുടെ കീഴേ നീന്തുന്ന ഇരപിടിയന്മാർക്കോ (ഇരകൾക്കോ) കടലിന്റെ മുകൾത്തട്ടിലെ വെളിച്ചത്തിൽനിന്ന് അവയെ വേറിട്ടുകാണാൻ സാധിക്കുന്നില്ല. ഡൈനോഫ്ലാജെലേറ്റ്സും മറ്റുള്ളവയുടെ വായിൽ അകപ്പെടാതിരിക്കാനാണ് ജൈവപ്രകാശം ഉപയോഗിക്കുന്നത്, അല്ലാതെ കാല്പനികന്മാർക്കോ കവികൾക്കോ വ്യവസായ ടൂറിസത്തിനോ ഒരു സഹായം ചെയ്യുകളയാം എന്ന് കരുതിയല്ല. ഡൈനോഫ്ലാജെലേറ്റ്സ് ഉണ്ടാക്കുന്ന ജൈവപ്രകാശത്തിന്റെ കാരണങ്ങൾ വിശദീകരിച്ചുകൊണ്ട് ശാസ്ത്രജ്ഞർ പല അനുമാനങ്ങളും മുൻപോട്ടുവെച്ചിട്ടുണ്ട്. അടുത്തുവരുന്ന ഒരു ഇരപിടിയൻമത്സ്യം നീന്തുമ്പോഴും അത് കൂട്ടത്തിൽ ചിലതിനെ പിടിക്കുമ്പോഴുമുണ്ടാകുന്ന ഘർഷണംകൊണ്ട് മറ്റുള്ളവ പെട്ടെന്ന് പ്രകാശിക്കുമ്പോൾ ഇരപിടിയൻ മത്സ്യം ഭയന്ന് പിൻവാങ്ങിയേക്കാം. അതേ ഇരപിടിയൻമത്സ്യത്തെ ▶

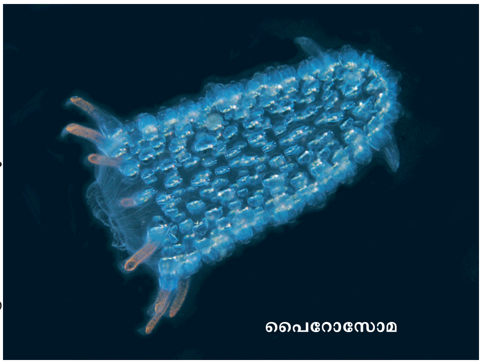
▶ തിന്നാനെത്തുന്ന കൂടുതൽ വലിയ ഒരു മത്സ്യത്തെ ഈ അപായമണി ആകർഷിച്ചേക്കാമെന്നതുകൊണ്ടും അപകടം ഒഴിവാകുന്നുണ്ട്.

ജൈവപ്രകാശത്തിന്റെ ധർമങ്ങൾ ഓരോ ജീവിയിലും വെവ്വേറെയാണെങ്കിലും അവ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന അടിസ്ഥാന തന്മാത്രകളായ ലൂസിഫെറിൻ, ലൂസിഫെറേസ് എന്നീ പ്രോട്ടീനുകൾ പരിണാമചരിത്രത്തിൽ രസകരമായ ചോദ്യമുയർത്തുന്നുണ്ട്. വ്യത്യസ്ത വർഗങ്ങളിൽപെട്ട ജീവികളിൽ പൊതുവായി കാണപ്പെടുന്നവയാണ് ഈ പ്രോട്ടീനുകൾ എന്നതിനാൽ ഈ വൈവിധ്യമാർന്ന ജീവജാതികളെല്ലാം അവ സ്വതന്ത്രമായി വികസിപ്പിച്ചെടുത്തതാണ് എന്ന് കരുതുക അസാധ്യമാണ്. അപ്പോൾ, പരിണാമവഴികളിലൂടെയെല്ലാം നഷ്ടപ്പെടാതെ കാത്തുസൂക്ഷിച്ച ഒരു പ്രാചീനമായ തന്മാത്രയാവണം ലൂസിഫെറിൻ. ഇക്കാലത്തെ പല ജീവജാതികളും അത് തികച്ചും വ്യത്യസ്തമായ ആവശ്യങ്ങൾക്കാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നതെങ്കിൽ എന്തിനായിരിക്കണം അത് നഷ്ടമാകാതെ ഇത്രകാലം സൂക്ഷിച്ചത്? ലൂസിഫെറിൻ ലൂസിഫെറേസ് ജോഡിയെക്കുറിച്ചുള്ള ഏറ്റവും പുതിയ പഠനങ്ങൾ ചില പുത്തൻ ഉൾക്കാഴ്ചകളിലേക്ക് നയിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഏറ്റവും സുലഭമായി കണ്ടുവരുന്ന ലൂസിഫെറിൻ പ്രോട്ടീൻ ഒരു 'ആന്റി ഓക്സിഡെന്റ്' ആയും പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ടെന്ന് ശാസ്ത്രജ്ഞർ കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. കോശങ്ങളെ കേടുവരുത്തുന്ന ഓക്സിഡൈസേഷൻ എന്ന പ്രക്രിയയിൽനിന്ന് ആന്റി ഓക്സിഡെന്റുകൾ അവയെ സംരക്ഷിക്കുന്നു. ലൂസിഫെറിൻ തന്മാത്രയുടെ ഈ ധർമമാകാം അതിനെ ഇത്രകാലവും നഷ്ടമാകാതെ സൂക്ഷിക്കാനും അതുവഴി ജന്തുലോകത്തിലെങ്ങും അത് പരക്കാനും നാം ഇന്ന് കാണുന്ന വൈവിധ്യമാർന്ന ധർമങ്ങളിലേക്ക് അതിനെ കൊണ്ടുചെന്നെത്തിക്കാനും സഹായിച്ചത്.

ജൈവപ്രകാശം എന്ന പ്രതിഭാസത്തിൽ ആകൃഷ്ടരായ ബയോ എൻജിനീയർമാർപോലും ഇപ്പോൾ ഇതിനെ ഉപയോഗിച്ച് പ്രകാശം ഉത്പാദിപ്പിക്കാനുള്ള പ്രകൃതിസൗഹൃദവഴികൾ അന്വേഷിച്ചുതുടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. കടലിൽ കണ്ടുവരുന്ന ചിലയിനം ജെല്ലിഫിഷുകളിൽനിന്ന് ലൂസിഫെറിനും ലൂസിഫെറേസും വേർതിരിച്ചെടുത്ത് വിജയകരമായി ചില ചെടികളിൽ നിക്ഷേപിക്കാൻ സാധിച്ചിട്ടുണ്ട്. കുഞ്ഞു ഡൈനോഫ്ലാജെലേറ്റ്സ് മിന്നുന്ന നിശാദീപങ്ങൾ കൗതുകം വിടർത്തിയേക്കാം; ഈ സാങ്കേതികവിദ്യയുടെ സാധ്യതകൾ എന്നാൽ ഇവിടെ അവസാനിക്കുന്നില്ല. ജനിതകമാറ്റം വരുത്തിയ മരങ്ങളെ വഴിവിളക്കുകളായി ഉപയോഗിക്കുന്നതിനെക്കുറിച്ചുപോലും ശാസ്ത്രജ്ഞർ ചിന്തിച്ചുതുടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്! പാർശ്വഫലങ്ങളില്ലാത്ത ഊർജസ്രോതസ്സുകളിലേക്കുള്ള വഴി നീണ്ടതാണെങ്കിലും ആ വഴിയുടെ ഓരങ്ങളിൽ പ്രകാശം ചൊരിയുന്നത് നിങ്ങളുടെ പ്രിയപ്പെട്ട മരങ്ങളിൽ ചിലതാവാൻ സാധ്യതയുണ്ട്.

ഒരു കാലവർഷരാത്രിയിൽ എന്റെ ഫീൽഡ്സ്റ്റേഷനിൽ കൂട്ടുകാരോടൊത്ത് സിനിമ കണ്ടുകൊണ്ടിരിക്കേ ഇടിയും മഴയും തുടങ്ങി. വൈദ്യുതിയും നിലച്ചു. 'എവിടെയെങ്കിലും മരം വീണുകാണും', ഞങ്ങൾ തീരുമാനിച്ചു. ഞങ്ങൾ തട്ടികയിട്ട് മറച്ച വലിയ ജനലുകളിലൂടെ പുറത്തേക്ക് നോക്കിയിരിപ്പായി. ഇരുണ്ട നിഴലുകളിൽനിന്ന് ഒരു മിന്നാമിനുങ്ങ് വെളിച്ചം മിന്നിച്ചുകൊണ്ട് ജനൽപ്പടിയിൽ വന്നിരുന്നു. ലാപ്ടോപ് വെളിച്ചത്തിൽ മഞ്ഞളിച്ചുപോയ ഞങ്ങളുടെ കണ്ണുകൾ ഇരുട്ടുമായി പഴകിയപ്പോഴാണ് ചുമരുകളിലും മേൽക്കൂരയിലും ഇരുന്ന് സ്വന്തം താളങ്ങളിൽ വെളിച്ചം വീശുകയും കെടുത്തുകയും ചെയ്തുകൊണ്ടിരുന്ന ഡസൻകണക്കിന് മിന്നാമിനുങ്ങുകളെ ഞങ്ങൾക്ക് കാണാൻകഴിഞ്ഞത്. അവ അവിടെത്തന്നെയുണ്ടായിരുന്നു ഇത്രനേരവും; ഞങ്ങൾ നോക്കിയില്ലെന്നുമാത്രം. ■

ഇരുണ്ട നിഴലുകളിൽനിന്ന് ഒരു മിന്നാമിനുങ്ങ് വെളിച്ചം മിന്നിച്ചുകൊണ്ട് ജനൽപ്പടിയിൽ വന്നിരുന്നു. ലാപ്ടോപ് വെളിച്ചത്തിൽ മഞ്ഞളിച്ചുപോയ ഞങ്ങളുടെ കണ്ണുകൾ ഇരുട്ടുമായി പഴകിയപ്പോഴാണ് ചുമരുകളിലും മേൽക്കൂരയിലും ഇരുന്ന് സ്വന്തം താളങ്ങളിൽ വെളിച്ചം വീശുകയും കെടുത്തുകയും ചെയ്തുകൊണ്ടിരുന്ന ഡസൻകണക്കിന് മിന്നാമിനുങ്ങുകളെ ഞങ്ങൾക്ക് കാണാൻ കഴിഞ്ഞത്.



പൈറോസോമ

ഫോട്ടോ നിക്ക് ഹോബ്ഗുഡ്

ക്ഷീരസാഗരം

യാൻ മാർട്ടലിന്റെ *ലൈഫ് ഓഫ് പൈ* എന്ന വിഖ്യാത കൃതിയിൽ ഒരു നാവികന്റെ അനുഭവത്തിൽനിന്നുള്ള ജൈവപ്രകാശവർണ്ണന അനശ്വരമാക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടെങ്കിലും ശാസ്ത്രത്തിന്റെ സൂക്ഷ്മദൃഷ്ടികൾക്ക് അടുത്തകാലം വരെ അത് പിടികൊടുത്തിരുന്നില്ല. ഭൗമോപരിതലത്തിന്റെ ചിത്രങ്ങൾ നിരന്തരം എടുത്തുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഉപഗ്രഹങ്ങളുടെ സഹായത്തോടെ ഇത്തരം അസാധാരണമായ പ്രതിഭാസങ്ങളുടെ പഠനം ഇപ്പോൾ കുറച്ചുകൂടി എളുപ്പമായിട്ടുണ്ട്. 2005ൽ *പ്രൊസീഡിങ്സ് ഓഫ് ദി നാഷണൽ അക്കാദമി ഓഫ് സയൻസസ്* എന്ന ശാസ്ത്രപ്രസിദ്ധീകരണത്തിൽ കാലിഫോർണിയയിലെ നേവൽ റിസർച്ച് അക്കാദമിയിലെ സ്റ്റീവൻ മില്ലറും സഹപ്രവർത്തകരും ഉപഗ്രഹചിത്രങ്ങളുടെ സഹായത്തോടെ 'മിൽക്കി സീ' അഥവാ 'ക്ഷീരസാഗരം' എന്ന പ്രതിഭാസത്തിന്റെ പ്രഥമ ഉപഗ്രഹനിരീക്ഷണം വിശദീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഈ ക്ഷീരസാഗരം ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിന്റെ വടക്കുപടിഞ്ഞാറെ ഭാഗത്ത് സോമാലിയൻ തീരത്തോട് ചേർന്നാണ് കണ്ടത്. 15400 ചതുരശ്രകിലോമീറ്റർ വിസ്തൃതിയുണ്ടായിരുന്ന അത് മൂന്നു ദിവസം നിലനിന്നു. അതിൽനിന്ന് പുറപ്പെട്ട പ്രകാശത്തെ പരിചിതമായ ജൈവപ്രകാശ സ്രോതസ്സുകളുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തി നോക്കിയതിൽനിന്ന് ഡൈനോഫ്ലാജെലേറ്റ്സും ബാക്ടീരിയകളും ചേർന്നാണ് അതുണ്ടാക്കിയതെന്നായിരുന്നു നിഗമനം. ■