പ്രസിദ്ധീകരണത്തിന്റെ 52 ാം വർഷം

വില ₹ 22

ശാസ്ത്രകേരളം

മെയ് ജൂൺ ജൂലൈ 2020

- ലോകത്തെ വിറപ്പിക്കുന്ന കോവിഡ് -19
- മാറുന്ന കാലാവസ്ഥയും കേരളവും
- ആഗോളതാപനവും ജൈവവൈവിധ്യവും
- ആമസോൺ വനത്തിന് തീപിടിച്ചപ്പോൾ
- വനവും ജൈവവൈവിധ്യവും
- കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ പഴയ കണക്കുകൾ
- മനുഷ്യന്റെ കാർബൺ പാദമുദ്രകൾ
- കൈപ്പാട് കൃഷിയും തണ്ണീർത്തടങ്ങളും
- പ്രകാശം പരത്തുന്ന ജീവികൾ
- ഊർജവിപ്ലവം
- ജീൻ എഡിറ്റിങ്ങിലെ അതികായരിലൊരാൾ
- പെൻഗ്വിനുകളെത്തേടിയൊരു യാത്ര
- ഡൈര്യാഗ്നിയുടെ വാഹകരായ മൂന്നുപേർ

സ്ഥിരം പംക്തികളും

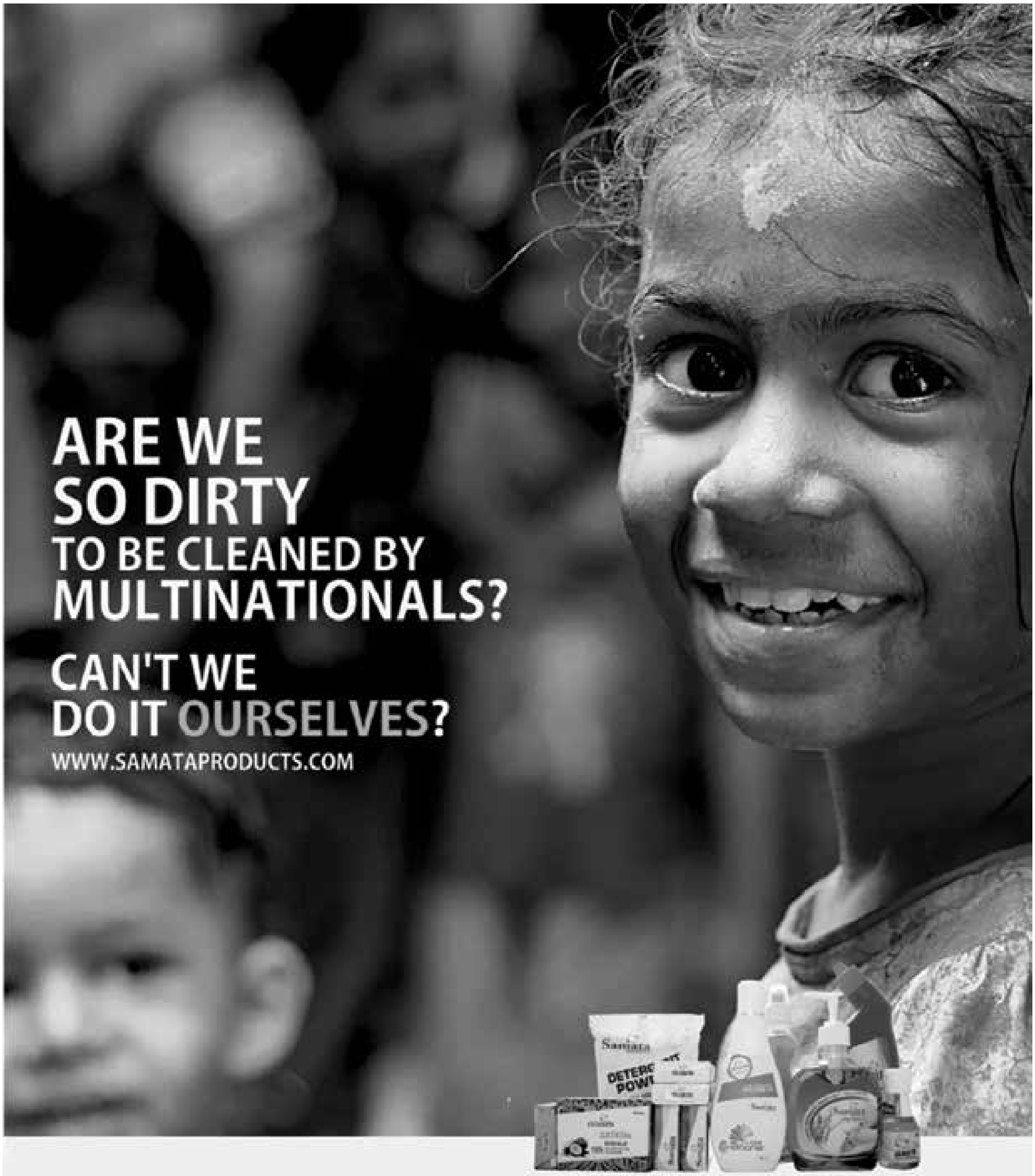
പ്രത്യേക വിഷയം

ഒരു പരിസ്ഥിതിദിനം കൂടി

കോവിഡിനെ പ്രതിരോധിക്കാം

സോപ്പും വെള്ളവും ഉപയോഗിച്ച്
കൈ കഴുകുക.
സാനിറ്റൈസർ ഉപയോഗിക്കുക.
മാസ്ക് ഉപയോഗിക്കുക
കണ്ണിലും മൂക്കിലും വായിലും
സ്പർശിക്കാതിരിക്കുക.

മേല്പറഞ്ഞവ പാലിക്കാൻ
മുതിർന്നവരെ നിർബന്ധിക്കുക.



Samata
EQUALITY

Parishad Production Centre
Supported by KSSP & IRTC
Samata Campus,
Mundur-po, Palakkad-678592

Ph: 0491-2832132
+91-8547232324
e-Mail:care@samataproducts.com
www.samataproducts.com

ശാസ്ത്രകേരളം
ശാസ്ത്രമാസിക
മെയ് 2020 ● വോള്യം 51 ● ലക്കം 12
ജൂൺ, ജൂലൈ 2020 ● വോള്യം 52 ● ലക്കം 1, 2 ● വില : 22 രൂ.
പ്രസിദ്ധീകരണത്തിന്റെ 52ാം വർഷം

ശാസ്ത്രമെന്നാൽ അന്വേഷണമാണ്

20 **വനവും ജൈവവൈവിധ്യവും :** ഡോ.കെ.വിദ്യാസാഗർ

22 **കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ പഴയ കണക്കുകൾ :** ഡോ.പി.ഷൈജു

25 **മനുഷ്യന്റെ കാർബൺ പാദമുദ്രകൾ :** ഡോ.എസ്. സന്ദീപ്

28 **കൈപ്പാട് കൃഷിയും തണ്ണീർത്തടങ്ങളും :** ഡോ.ദിനേശൻ ചെറുവാട്ട്

31 **പ്രകാശം പരത്തുന്ന ജീവികൾ :** പ്രസൂൺ പ്രകാശ്

36 **ഊർജവിപ്ലവം :** ഡോ.ആർ.വി.ജി.മേനോൻ

39 **ജീൻ എഡിറ്റിങ്ങിലെ അതികായരിലൊരാൾ :** ദർശന പ്രഭാകരൻ

42 **കുരുക്കഴിക്കാം :** എ.സുകേഷ്

43 **പെൻഗ്വിനുകളെത്തേടിയൊരു യാത്ര :** ഡോ.ഇ.കുഞ്ഞികൃഷ്ണൻ

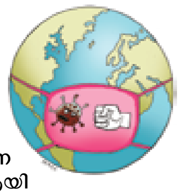
48 **ധൈര്യാഗ്നിയുടെ വാഹകരായ മൂന്നു പേർ :** പി.എം.സിദ്ധാർഥൻ

4

6

ഒരു പരിസ്ഥിതിദിനം കൂടി

8
ലോകത്തെ വിറപ്പിക്കുന്ന കോവിഡ് –19 :
ഡോ.കെ.സജികുമാർ

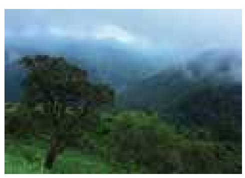


സംരക്ഷിക്കപ്പെട്ട പ്രകൃതിയും മലിനമുക്തമായ പരിസ്ഥിതിയും ഏറ്റവും ദരിദ്രരായവർക്കുപോലും പ്രാപ്യമായ അടിസ്ഥാന ചികിത്സാസൗകര്യങ്ങളും ആയിരിക്കണം കോവിഡാനന്തര കാലത്തെ വികസനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന ശിലകൾ.

10
മാറുന്ന കാലാവസ്ഥയും കേരളവും :
ഡോ.എസ്.അഭിലാഷ്

അതിതീവ്രമായ കാലാവസ്ഥാസംഭവങ്ങൾ സർവസാധാരണമാകുന്നത് കാലാവസ്ഥാമാറ്റം യാഥാർഥ്യമാണെന്നുള്ള നിഗമനങ്ങളിലേക്കാണ് വിരൽചൂണ്ടുന്നത്.

14
ആഗോളതാപനവും ജൈവവൈവിധ്യവും :
ഡോ.റോക്സി മാത്യു കോൾ

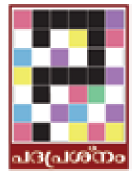


മനുഷ്യരും മൃഗങ്ങളും പക്ഷികളും പ്രാണികളും മരങ്ങളും വെള്ളവും വായുവും എല്ലാം ചേർന്ന ജീവലോകത്തിന്റെ സമഗ്രതയാണ് ജൈവവൈവിധ്യം.

17
ആമസോൺ വനത്തിന് തീപിടിച്ചപ്പോൾ :
ഡോ.എം.അമൃത്

ഈ കാട്ടുതീ ജൈവവൈവിധ്യത്തിന്റെ വൻതോതിലുള്ള നാശത്തിന മാത്രമല്ല കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനത്തിന്റെ രൂക്ഷത വർധിപ്പിക്കുന്നതിനും കാരണമായി.

34

46


മുൻ കവർ

ജീവന്റെ പരസ്പരാശ്രിതമായ ബന്ധങ്ങളിലാണ് ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ നിലനില്പും തുടർച്ചയും. തിന്നുകയും തിന്നപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്ന ആഹാരശൃംഖലകളാണ് പ്രകൃതിയുടെ സന്തുലിതാവസ്ഥ നിലനിർത്തുന്നത്.

ഇത്തരം ജൈവബന്ധങ്ങളെ നിലനിർത്താൻ ഉതകുന്ന ചിന്തകളാണ് പരിസ്ഥിതി പ്രവർത്തനത്തിന് ഊർജം പകരേണ്ടത്. ജീവന്റെ കണ്ണികളെ തകർക്കാത്ത പ്രവർത്തനങ്ങളെ മാത്രമാണ് വികസനം (development) എന്നു വിളിക്കാനാവുക.

പിൻ കവർ

മഴക്കാലം തവളകളുടെ പ്രജനനകാലം കൂടിയാണ്. അതിതീവ്രമായ വംശനാശത്തിന്റെ വക്കിലാണ് ലോകമെമ്പാടുമുള്ള തവളകൾ. രാസവളങ്ങളും കീടനാശിനികളും വിഷം വിതച്ച മണ്ണിലും വെള്ളത്തിലും തവളകളുടെ ആയുസ്സൊടുങ്ങുന്നു. കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനവും ആഗോളതാപനവും ഇവയെ എന്നന്നേക്കുമായി ഇല്ലാതാക്കിയേക്കാം. ആവാസങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെട്ടും തവളകൾ അപ്രത്യക്ഷമാവുകയാണ്.

ഇണയെ ആകർഷിക്കാനുള്ള മഴക്കാലത്തെ ഇവയുടെ കരച്ചിൽ അതിജീവനത്തിനായുള്ള തേങ്ങലായി വേണം നമുക്കു കരുതാൻ.

ഫോട്ടോ : പ്രസൂൺ പ്രകാശ്

കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്ത് പ്രസിദ്ധീകരണം

അടുത്തലക്കം (2020 ആഗസ്റ്റ്)
പ്രത്യേക വിഷയങ്ങൾ : പ്രകാശം, മഹാമാരികൾ

തുടർ വിദ്യാഭ്യാസം

കെ.വി.പി.വൈ. സ്കോളർഷിപ്പ്

അടിസ്ഥാന ശാസ്ത്രമേഖലകളിൽ, ഇന്ത്യയിൽ ഉപരിപഠനത്തിനുള്ള സ്കോളർഷിപ്പുകളിൽ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ടതാണ് കിഷോർ വൈജ്ഞാനിക് പ്രോത്സാഹൻ യോജന (കെ.വി.പി.വൈ.). കേന്ദ്ര ശാസ്ത്രസാങ്കേതിക വകുപ്പിന്റെ സാമ്പത്തിക സഹായത്തോടെ ബെംഗളൂരുവിലെ ഇന്ത്യൻ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് സയൻസ് (IISc) ആണ് പദ്ധതി നടപ്പിലാക്കുന്നത്. രാഷ്ട്രപുരോഗതിക്ക് ആവശ്യമായ അടിസ്ഥാന ശാസ്ത്രഗവേഷണ മേഖലയിലേക്ക് മിടുക്കരായ വിദ്യാർഥികളെ കണ്ടെത്തുക എന്നതാണ് കെ.വി.പി.വൈ.യുടെ പ്രധാന ഉദ്ദേശ്യം. പ്രൊഫഷണൽ ബിരുദത്തിനു ചേരുന്നവർക്ക് ഈ സ്കോളർഷിപ്പ് ലഭിക്കുകയില്ല.

ശാസ്ത്രവിഷയങ്ങളിൽ ഈ വർഷം +1, +2 ക്ലാസുകളിൽ പഠിക്കുന്നവർക്കും കെ.വി.പി.വൈ. പ്രകാരമുള്ള ശാസ്ത്രവിഷയങ്ങളിൽ ഒന്നാം വർഷ ബിരുദത്തിനു പഠിക്കുന്നവർക്കും അഭിരുചി പരീക്ഷ എഴുതാം. മൂന്നു വിഭാഗത്തിലും പ്രത്യേകം പരീക്ഷ നടക്കും. ഇപ്പോൾ +1, +2 ക്ലാസുകളിൽ പഠിക്കുന്നവർക്ക് പത്താം ക്ലാസ് പരീക്ഷയിൽ സയൻസ്, ഗണിതം വിഷയങ്ങളിൽ 75 ശതമാനത്തിൽ (പട്ടികജാതി/ പട്ടികവർഗം/ അംഗപരിമിതർ എന്നിവർക്ക് 65 ശതമാനം മതി) കുറയാതെ മാർക്ക് ലഭിച്ചിരിക്കണം. അവർ യഥാക്രമം 2019-20, 2018-19 വർഷങ്ങളിൽ 10 ാം ക്ലാസ് പൂർത്തിയാക്കിയവരും ആയിരിക്കണം. ഒന്നാംവർഷ ബിരുദത്തിന് പഠിക്കുന്നവർ 2019-20 വർഷത്തിൽ +2 പൂർത്തിയാക്കിയവരും സയൻസ്, ഗണിതം വിഷയങ്ങളിൽ 60 ശതമാനത്തിൽ (പട്ടികജാതി/പട്ടികവർഗം / അംഗപരിമിതർ എന്നിവർക്ക് 50 ശതമാനം മതി) കുറയാത്ത മാർക്ക് ലഭിച്ചവരുമായിരിക്കണം. അഭിരുചി പരീക്ഷ വിജയിക്കുന്നവരിൽനിന്ന് അഭിമുഖം നടത്തിയാണ് സ്കോളർഷിപ്പിന് അർഹരായവരെ തിരഞ്ഞെടുക്കുക.

നേട്ടങ്ങൾ

കെ.വി.പി.വൈ. സ്കോളർഷിപ്പിന് അർഹത നേടുന്നവർക്ക് ശാസ്ത്രവിഷയങ്ങളിലുള്ള ബിരുദപഠനത്തിന് പ്രതിമാസം 5000 രൂപയും വാർഷിക ഗ്രാന്റ് ഇനത്തിൽ 20,000 രൂപയും ലഭിക്കും. ബിരുദാനന്തര ബിരുദപഠനത്തിന് ഇതു യഥാക്രമം 7000 രൂപയും 28,000 രൂപയുമാണ്.

ഐസർ, ഐ.ഐ.എസ്‌സി. എന്നീ സ്ഥാപനങ്ങളിലെ ശാസ്ത്രപഠനത്തിന് (B.S. - M.S.) നേരിട്ട് പ്രവേശനം ലഭിക്കും. ഹൈദരാബാദിലുള്ള ഇന്റർനാഷനൽ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് ഇൻഫർമേഷൻ ടെക്നോളജി (IIIT) എന്ന സ്ഥാപനത്തിൽ പ്രവേശനം ലഭിക്കുന്നതിന് ഇവർക്ക് പ്രത്യേക പരീക്ഷയും അഭിമുഖവും ഉണ്ടായിരിക്കും.

ജൂലൈ മാസത്തിലെ രണ്ടാം ഞായറാഴ്ച എല്ലാ പ്രമുഖ പത്രങ്ങളിലും കെ.വി.പി.വൈ. സംബന്ധിച്ച പരസ്യം നൽകാറുണ്ട്. ജൂലൈ രണ്ടാം വാരം മുതൽ ഓഗസ്റ്റ് മൂന്നാംവാരം വരെയെങ്കിലും അപേക്ഷ സമർപ്പിക്കുന്നതിന് സമയം ലഭിച്ചേക്കും. കേരളത്തിൽ തിരുവനന്തപുരം, എറണാകുളം, തൃശ്ശൂർ, പാലക്കാട്, കോഴിക്കോട് എന്നിവിടങ്ങളിൽ പരീക്ഷാകേന്ദ്രങ്ങൾ പ്രതീക്ഷിക്കാം.

വിശദാംശങ്ങൾക്ക് www.kvpy.iisc.ernet.in സന്ദർശിക്കുക.

പ്രൊഫ. എൻ. കെ. ഗോവിന്ദൻ
ഫോൺ : 9446304755

പത്രാധിപസമിതി : **ഒ എം ശങ്കരൻ** (എഡിറ്റർ), **എം ദിവാകരൻ** (മാനേജിങ് എഡിറ്റർ), **പ്രൊഫ. എൻ കെ ഗോവിന്ദൻ** (അസോ. എഡിറ്റർ), **പ്രൊഫ. എ സുകേഷ്** (അസോ. എഡിറ്റർ), **പ്രൊഫ. എം ഗോപാലൻ, എം പി സനിൽകുമാർ, കെ സുരേന്ദ്രൻ അടുത്തില, ഡോ. പി മുഹമ്മദ് ഷാഫി, എ ജയരാജൻ, കെ ആർ അശോകൻ, ഡോ. പി വി പുരുഷോത്തമൻ, ഡോ. എൻ ഷാജി, ഡോ.സപ്ന ജേക്കബ്, കെ കെ ശിവദാസൻ, എ എൻ സത്യൻ,** ചിത്രീകരണം: **സതീഷ്,** കവർ: **സുരേന്ദ്രൻ അടുത്തില,** ലേ ഔട്ട് & ഗ്രാഫിക്സ് : **റനീഷ് കെ പി**

വാർഷിക വരിസംഖ്യ: 200 രൂപ. ഒറ്റപ്രതി:22 രൂപ. ഡിഡി/ എം ഒ അയയ്ക്കുക. നെറ്റ് ബാങ്കിങ് വഴി പണമടയ്ക്കാൻ: അക്കൗണ്ട് നമ്പർ 1144101026963, കനറ ബാങ്ക്, ചാലപ്പുറം ബ്രാഞ്ച് (IFS Code -CNRB 0001144); അക്കൗണ്ട് നമ്പർ 67060180165, സ്റ്റേറ്റ് ബാങ്ക് ഓഫ് ഇന്ത്യ, പുതിയറ ബ്രാഞ്ച് (IFS Code - SBIN 0070576). വരിക്കാരുടെ പ്രശ്നങ്ങളും വരിസംഖ്യയും അയയ്ക്കാനുള്ള **വിലാസം:** **മാനേജിങ് എഡിറ്റർ, ശാസ്ത്രകേരളം, ചാലപ്പുറം പി ഒ, കോഴിക്കോട്- 673002** e mail : ksspmagazine@gmail.com Ph: 0495 2701919
കത്തുകളും രചനകളും അയയ്ക്കേണ്ട വിലാസം : **എഡിറ്റർ, ശാസ്ത്രകേരളം, പരിഷദ് ഭവൻ, തളാപ്പ്, കണ്ണൂർ - 670 002**
e mail : sasthrakeralam@gmail.com, www.kssp.in

സ്കൂൾപഠനം ഓൺലൈനാവുമ്പോൾ

ഇക്കഴിഞ്ഞ അക്കാദമികവർഷം കേരളത്തിലെ സ്കൂളുകളെല്ലാം വാർഷികപരീക്ഷകൾ തീരുംമുമ്പെ വേനലവധിക്ക് അടക്കേണ്ടിവന്നു. പൊതുപരീക്ഷകൾ പൂർണമായി നടത്താനായില്ല. പുതിയ അക്കാദമികവർഷം തുടങ്ങേണ്ടത് ജൂണിലാണെങ്കിലും സ്കൂൾ തുറക്കാൻ സർക്കാർ ഇനിയും തീരുമാനിച്ചിട്ടില്ല.

കോവിഡ്-19 തന്നെയാണ് ഇതിനെല്ലാം കാരണമായത്. സ്കൂൾ തുറക്കൽ അനിശ്ചിതമായി നീളുമോ എന്ന ഉത്കണ്ഠ സർക്കാരിനൊപ്പം രക്ഷിതാക്കൾക്കും വിദ്യാർഥികൾക്കുമുണ്ട്. അതിനാൽ, കുട്ടികളുടെ പഠനം മുടങ്ങിപ്പോകുന്നത് എങ്ങനെ ഒഴിവാക്കാമെന്ന ആലോചനയിലാണ് എല്ലാവരും.

പഠനം മുടങ്ങുന്നത് ശരിയല്ല. പക്ഷേ, അതിനെന്തുണ്ട് വഴി? ഇത്തരം ആലോചനകളുടെ തുടർച്ചയായാണ് ജൂൺ 1 മുതൽ ഓൺലൈൻ ക്ലാസുകൾ സംസ്ഥാനത്ത് സർക്കാർ ആരംഭിച്ചത്.

വിദ്യാഭ്യാസം സാമൂഹ്യസാഹചര്യത്തിലാണ് നടക്കേണ്ടത്. ചുറ്റുപാടിനെ നിരീക്ഷിച്ചും പ്രകൃതിപ്രതിഭാസങ്ങളുടെ കാര്യകാരണബന്ധം അന്വേഷിച്ചുമാണ് പഠനം നടക്കേണ്ടത്. കേരളത്തിലെ പാഠ്യപദ്ധതിയുടെയും മറ്റും അടിസ്ഥാന തത്ത്വം സാമൂഹ്യസാഹചര്യത്തിലുള്ള പഠനവും വിമർശനാത്മകചിന്താപോഷണവും വിദ്യാർഥികേന്ദ്രിത - പ്രവർത്തനാധിഷ്ഠിത രീതികളുമാണ്. അതിന് വിദ്യാർഥികൾ തമ്മിൽ തമ്മിലും വിദ്യാർഥികളും അധ്യാപകരും തമ്മിലും സംവാദം നടക്കണം.

ഓൺലൈൻ പഠനത്തിൽ ഈ രീതി പ്രയാസമാണ്. ഈ രീതിയിൽ പഠനം നടക്കുമ്പോൾ, അധ്യാപികയുടെ തത്സമയ സഹായം ലഭ്യമാക്കാനാവില്ല. വാട്ട്സ്ആപ്പ് ഗ്രൂപ്പുകൾ പോലുള്ളവ ഉപയോഗിക്കാമെങ്കിലും അധ്യാപികയുടെ സർഗാത്മകമായ സദാസാന്നിധ്യത്തിന് പകരമാവില്ല.

മാത്രമല്ല കമ്പ്യൂട്ടർ, ടി.വി., മൊബൈൽ ഫോൺ, ഇന്റർനെറ്റ് എന്നീ സൗകര്യങ്ങൾ എല്ലാ വീടുകളിലുമില്ലതാനും. ഇതിനായി രക്ഷിതാക്കൾക്ക് പണം മുടക്കേണ്ടിവരുന്നത് വിദ്യാർഥികളുടെ വിദ്യാഭ്യാസ അവകാശത്തിന്റെ ലംഘനമാണ്. ഇക്കാര്യത്തിൽ സർക്കാരും സ്കൂൾ പ്രദേശത്തെ സമൂഹവും ജാഗരൂഗരാകുന്നുണ്ടെന്നത് ആശാവഹമായ കാര്യമാണ്.

ഓൺലൈൻ പഠനത്തെ മുഖാമുഖപഠനവുമായി കണ്ണിചേർക്കാൻ സാധ്യതകളുണ്ട്. അങ്ങനെ വിദ്യാർഥികളുടെ പഠനനേട്ടം വർധിപ്പിക്കാൻ സാധിക്കും. ഇക്കാര്യം പ്രയോജനപ്പെടുത്താൻ അധ്യാപകരും വിദ്യാർഥികളും വിദ്യാഭ്യാസവകുപ്പും ശ്രമിക്കുമെന്ന് പ്രതീക്ഷിക്കട്ടെ.

എഡിറ്റർ

ശാസ്ത്ര ജാലകം

കോവിഡ് കൊണ്ട് ഗുണമോ?

കൊറോണ വൈറസ് രോഗവ്യാപനം ലോകത്തെയാകെ പേടിപ്പിച്ചുകളഞ്ഞു, അല്ലേ? കോവിഡ് (COVID-19: Corona Virus Infection Disease-19) ഏറ്റവും അധികം ബാധിച്ചത് മനുഷ്യരെത്തന്നെ. (ചില മൃഗശാലകളിലെ മൃഗങ്ങളെ കോവിഡ് ബാധിച്ചതായി റിപ്പോർട്ട് ചെയ്തിട്ടുണ്ട്.) നേരിട്ടല്ലെങ്കിലും കോവിഡ് മറ്റു മൃഗങ്ങളെയും ബാധിച്ചിട്ടുണ്ട്. കോവിഡ് മിക്ക രാജ്യങ്ങളുടെയും സമ്പദ്‌വ്യവസ്ഥ തകർത്തത് വന്യജീവി സംരക്ഷകർക്ക് പുതിയ പ്രശ്നങ്ങൾ സൃഷ്ടിച്ചു. ലോകത്തുടനീളം വനപാലകരുടെ എണ്ണം കുറച്ചത് മൃഗവേട്ട കൂട്ടാനിടയാക്കി. മൃഗങ്ങൾക്ക് ഭക്ഷണം നല്കാനും മൃഗപാലകർക്ക് ശമ്പളം കൊടുക്കാനും പണം ഇല്ലാത്തതിനാൽ പല മൃഗശാലകളും അവിടത്തെ ചില മൃഗങ്ങളെ കൊല്ലാൻ (culling) തീരുമാനിച്ചിരിക്കുകയാണ്. എന്നാൽ, പൊതുവേ മനുഷ്യർക്കും മൃഗങ്ങൾക്കും അതീവ പ്രശ്നം സൃഷ്ടിച്ച കോവിഡ്, ചില മൃഗങ്ങൾക്ക് ഗുണവും ചെയ്യുന്നുണ്ട് പോലും.

വെനീസിലെ തോടുകളിൽ ഡോൾഫിനുകളും അരയന്നങ്ങളും തിരിച്ചെത്തിയ വാർത്ത വെറും കെട്ടുകഥയാണെങ്കിലും നഗരങ്ങളിൽ കാട്ടുമൃഗ

ങ്ങൾ സ്വതന്ത്രമായി വിഹരിക്കുന്നതായി കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. വെയിൽസിലെ ലാൻഡുഡ്നോ പട്ടണത്തിൽ കാട്ടാടുകൾ സ്വൈര്യവിഹാരം നടത്തുന്നതും മറ്റു പല പട്ടണങ്ങളിലും വന്യമൃഗങ്ങളെ കണ്ടെത്തിയതും ഒറ്റപ്പെട്ട സംഭവങ്ങളാണെങ്കിലും യാഥാർഥ്യമാണ്.

എന്നാൽ, രണ്ടു പഠനങ്ങൾ, കോവിഡ് മറ്റു ജീവികൾക്ക് എങ്ങനെ സഹായകമായെന്ന് ചൂണ്ടിക്കാണിക്കുന്നുണ്ട്. പൊതുജനങ്ങൾ വീടുകളിൽ സ്വയം ബന്ധനസ്ഥരായി കഴിഞ്ഞപ്പോൾ കാറുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന പുക മലിനീകരണം വളരെ കുറഞ്ഞുവെന്നും അതു കാരണം തേനീച്ചകൾക്ക് പുഷ്പങ്ങളെ മണത്തറിയുന്നതിലുള്ള തടസ്സം നീങ്ങിയെന്നുമാണ് ഇസബെല്ല ഗരേസ്സൻ എന്ന പത്രപ്രവർത്തക പറയുന്നത്. പുക കാരണം തേൻ തേടിപ്പിടിക്കാനാവാതെ തേനീച്ചകളുടെ ജീവിതം താളംതെറ്റിയിരുന്നു. മാത്രമല്ല, വടക്കെ അമേരിക്കയിൽ മാത്രം ഒരു വർഷം 2400 കോടി തേനീച്ചകൾ വാഹനങ്ങൾ കാരണം മരിച്ചുപോകുന്നുണ്ടത്രേ! ഈ രണ്ടിൽനിന്നും കുറച്ചുകാലത്തേക്കെങ്കിലും മോചനം നേടാൻ കോവിഡ് സഹായിച്ചു.

കോവിഡ് കാരണം സമുദ്രസഞ്ചാരവും ഇല്ലാതായി. വലിയ കപ്പലുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന കമ്പനങ്ങൾ സമുദ്രജീവികളെ അസ്വസ്ഥരാക്കുന്നതായി മുമ്പുതന്നെ കണ്ടെത്തിയിരുന്നു. കൂനൻ തിമിംഗിലങ്ങൾ കപ്പലുകൾ സഞ്ചരിക്കുന്ന മാർഗങ്ങളിൽനിന്ന് അകന്നുകഴിയുന്നതായും നിരീക്ഷിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. സമുദ്രത്തിൽ കപ്പലുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന ശല്യം (noise) തിമിംഗിലങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള 'വിളികൾ' വിഷമമാക്കുന്നുണ്ടെന്ന് അലാസ്കയിലെ ഗ്ലേഷ്യർ ബേ നാഷനൽ പാർക്ക് ആന്റ് പ്രിസർവിലെ ക്രിസ്റ്റ്യൻ ഗബ്രിയേൽ പറയുന്നു. കോവിഡ് തുടങ്ങിയതിനുശേഷം കടലുകൾ ശാന്തമാണെന്നും അതുകാരണം കൂനൻ തിമിംഗിലങ്ങൾക്ക് കൂടുതൽ വിസ്തൃതമായ പ്രദേശത്ത് തമ്മിൽ തമ്മിൽ കമ്മ്യൂണിക്കേഷൻ തടസ്സമാവാതെ സഞ്ചരിക്കാനാവുന്നുണ്ടെന്നും അവർ പറയുന്നു. പൊതുവായി, തിമിംഗിലങ്ങളുടെ മാനസിക സമ്മർദം (stress) കുറഞ്ഞതായും കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്.

കോവിഡ് മനുഷ്യർക്ക് വലിയ പ്രശ്നമായെങ്കിലും, ചില ജീവികൾക്കെങ്കിലും 'ഉർവശീശാപ'മായി എന്ന് ആശ്വസിക്കാം.

പുതിയ 'സൂപ്പർ'നോവയെ കണ്ടെത്തിയിരിക്കുന്നു!

മസാച്ചുസെറ്റ്സിലെ ഹാർവാർഡ് സ്മിത്ത് സോണിയൻ സെന്റർ ഫോർ ആസ്ട്രോഫിസിക്സിലെ ഊഡോബെർഗർ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനും സംഘവും ശാസ്ത്രജ്ഞർ ഇതേവരെ കണ്ടതിൽവെച്ച് ഏറ്റവും വലിയ സൂപ്പർനോവയെ കണ്ടെത്തിയിരിക്കുന്നു. അവരുടെ തന്നെ ഭാഷയിൽ ഒരു 'സൂപ്പർ'നോവ!

450 പ്രകാശവർഷം അകലെയുള്ള ഒരു നക്ഷത്രമാണ്, സൂര്യൻ തന്റെ ജീവിതകാലം തീരുന്നതിന് മുമ്പ് ഉത്സർജിക്കുന്ന ആകെ ഊർജത്തിന്റെ 10 മടങ്ങ് ഊർജം പൊഴിച്ചുകൊണ്ട്, ഒരു സൂപ്പർനോവയായി ആകാശത്തിൽ തിളങ്ങിനില്ക്കുന്നത്.

SN2016aps എന്നു പേരുള്ള ഈ സൂപ്പർനോവയുടെ മറ്റൊരു പ്രത്യേകത, ഇത് മൂന്നു വർഷമായി പ്രകാശം പൊഴിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ് എന്നതാണ്. സാധാരണയായി സൂപ്പർനോവകൾ കുറച്ചുമാസങ്ങളോളം മാത്രമേ പ്രകാശിച്ചുനില്ക്കൂ. പിന്നീടത് മങ്ങാൻ തുടങ്ങും. ഈ നക്ഷത്രം

അതിന്റെ പകുതിയോളം ദ്രവ്യം പുറത്തേക്ക് കളഞ്ഞിട്ടുണ്ടാവണം എന്നവർ കരുതുന്നു.

സൂപ്പർനോവയായി അവസാനിക്കുന്ന ഒരു നക്ഷത്രം പൊട്ടിത്തെറിക്കുന്നതിന് ഏകദേശം ആയിരം വർഷങ്ങൾക്കുമുമ്പ് അതിന്റെ പുറംഭാഗം പുറത്തേക്കുകളയും. അതാണ് സാധാരണയായി കണ്ടുവരാറുള്ളത്. എന്നാൽ SN2016aps, അതിന്റെ പുറന്തോട് ഒരു ദശകംമുമ്പു മാത്രമാണ് തെറിപ്പിച്ചുകളഞ്ഞത്. ഇത് എന്തുകൊണ്ട് എന്നത് ഒരു ചോദ്യമായി നില്ക്കുന്നുവെന്നാണ് ബർഗർ പറയുന്നത്.

നമ്മുടെ ആകാശഗംഗയിൽ ഇത്തരം നക്ഷത്രങ്ങൾ ഇല്ല. അതേസമയം ഇനിയും ദൂരെ നോക്കിയാൽ ഇത്തരം പുതിയ നക്ഷത്രങ്ങളെ കണ്ടെത്തിക്കൂടായ്കയില്ല എന്ന് ബർഗറും സഹപ്രവർത്തകരും കരുതുന്നു.

തേനീച്ചകളും മഹാമാരി നേരിടുകയാണ്

കോടിക്കണക്കിന് വർഷങ്ങളായി സാമൂഹ്യജീവിതം നയിച്ച് ശീലിച്ചവയാണ് തേനീച്ചകൾ. പകർച്ചവ്യാധികൾ തടയുന്നതിലും അവ വിദഗ്ധരാണ്. പ്രകൃതിനിർധാരണം, അവയെ കോളനികളിലും കോളനികൾ തമ്മിലും രോഗം പകരുന്നത് തടയാനുള്ള കഴിവുനേടാൻ സഹായിച്ചിട്ടുണ്ട്. എന്നാൽ, ഇപ്പോൾ അവയും നമ്മളും ഒരേ തോണിയിലാണ്. മനുഷ്യർ ഈ നൂറ്റാണ്ടിലെ ഏറ്റവും വലിയ മഹാമാരി (pandemic)നേരിടുകയാണല്ലോ. തേനീച്ചകളും മറ്റൊരു മഹാമാരി നേരിടുകയാണ്.

തേനീച്ചകളിലെ രണ്ടു പ്രധാന സ്പീഷിസുകളാണ് ഏഷ്യൻ തേനീച്ചകളും (ഏപിസ് സെറാന-Apis cerana), ഏപിസ് മെല്ലിഫേറ (Apis mellifera) എന്ന പടിഞ്ഞാറൻ തേനീച്ചകളും. മുമ്പ് ഏഷ്യൻ തേനീച്ചകളെ ബാധിച്ചിരുന്ന ഒരു പകർച്ചവ്യാധിയാണ് വറോവ ഡിസ്ട്രക്റ്റർ (Varroa destructor) എന്ന ചാഴി (mite) ബാധ. 1950 കളിലാണ് ഈ രോഗം ഏപിസ് മെല്ലിഫെറയെ ബാധിച്ചത്. കാരണമോ? 'സാമൂഹ്യ അകലം പാലിക്കാതിരുന്നത്!' തേനീച്ചക്കൃഷിക്കാർ, രോഗം ബാധിച്ച, എന്നാൽ രോഗലക്ഷണങ്ങൾ കാണിക്കാത്ത (asymptomatic) ഏഷ്യൻ തേനീച്ചകളുടെയും രോഗമില്ലാതിരുന്ന പടിഞ്ഞാറൻ തേനീച്ചകളുടെയും കൂടുകൾ അടുത്തടുത്ത് സ്ഥാപിച്ചപ്പോളായിരിക്കാം ഈ വ്യാധി പകർന്നത്.

വറോവ ഡിസ്ട്രക്റ്റർ അതിന്റെ പേര് അന്വർഥമാക്കിക്കൊണ്ട് തേനീച്ചക്കോളനികളിൽ പടർന്നുപിടിച്ച് അവയെ നശിപ്പിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. ഒരിക്കൽ ഈ ചാഴിവ്യാധി പിടിച്ചാൽ രണ്ടു വർഷത്തിനുള്ളിൽ ആ തേനീച്ചക്കോളനി നശിക്കും. യു.എസ്.എ.യിലെ ആകെയുള്ള 260 ലക്ഷം തേനീച്ചക്കൂടുകളിൽ ഏകദേശം പകുതിയേയും ഈ മഹാമാരി ഗ്രസിച്ചിട്ടുണ്ട്.

ഏഷ്യൻ തേനീച്ചകൾ രണ്ടു രീതിയിലാണ് ഇതിനെ നേരിടുന്നത്. ചില കോളനികൾ രോഗബാധിതരായ കുഞ്ഞുങ്ങളടക്കമുള്ള ആ ഭാഗത്തെ സീൽ ചെയ്തുകളയും. ഒരുതരം ശവമടക്കൽ (entombing). മറ്റൊരു രീതി, രോഗബാധിതരായ തേനീച്ചകൾ കുഞ്ഞുങ്ങളടക്കം സ്വയം മരിക്കലാണ്! കൂടെ ചാഴിയും മരിക്കുന്നു.

പി. എം. സിദ്ധാർഥൻ

ഫോൺ : 8547708416

ഈ ലേഖനം ഉൾപ്പെട്ട 'ശാസ്ത്രകേരളം' മാസിക അച്ചടിക്കാൻ പോകുമ്പോഴും കോവിഡ്– 19 എന്ന മഹാമാരിയെ ലോകത്തിന് കീഴടക്കാൻ സാധിച്ചിട്ടില്ല. കോവിഡ് –19 നെപ്പറ്റിയുള്ള ചില വസ്തുതകൾ നോക്കൂ.

ലോകത്തെ വിറപ്പിക്കുന്ന കോവിഡ്– 19

ഡോ. കെ. സജികുമാർ*

കഴിഞ്ഞ നൂറ്റാണ്ടിന്റെ ആദ്യപകുതിവരെ പകർച്ചവ്യാധികൾ ആയിരുന്നു മനുഷ്യരാശിയെ കൂടുതലും കൊന്നൊടുക്കിക്കൊണ്ടിരുന്നത്. ആധുനിക വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിന്റെ വളർച്ചയോടുകൂടിയാണ് പകർച്ചവ്യാധികളെ നമുക്കു ചെറുത്തുനില്ക്കാനായത്. രോഗാണുസിദ്ധാന്തത്തിന്റെ വരവോടുകൂടി ഓരോ രോഗാണുവും എങ്ങനെയാണ് രോഗമുണ്ടാക്കുന്നതെന്നും അവ എങ്ങനെയാണ് പകരുന്നതെന്നും കണ്ടുപിടിച്ചു.

പകർച്ചവ്യാധികൾ തടയുന്നതിൽ വ്യക്തിശുചിത്വം, പരിസരശുചിത്വം, ശുദ്ധജലം, പോഷകാഹാരം, മുലയൂട്ടൽ ഇവയുടെയൊക്കെ പ്രാധാന്യം തിരിച്ചറിയപ്പെട്ടു. കൊതുക്, മൃഗങ്ങൾ, പക്ഷികൾ തുടങ്ങിയ രോഗാണുവാഹകരെപ്പറ്റി മനുഷ്യർ ബോധവാന്മാരായി. ആന്റിബയോട്ടിക്കുകൾകൊണ്ട് ബാക്ടീരിയ മൂലമുള്ള രോഗങ്ങളെ ചികിത്സിക്കുവാനും വാക്സിനുകൾകൊണ്ട് മഹാമാരികളെ ഒന്നൊന്നായി പ്രതിരോധിക്കുവാനും കഴിഞ്ഞു. ഇപ്പോൾ പലതരം പുതിയ പനികൾ നമ്മളെ തേടിയെത്തുന്നുണ്ട്- തക്കാളിപ്പനി, പന്നിപ്പനി, കുരങ്ങുപനി, പക്ഷിപ്പനി, നിപ്പാപനി. ഇപ്പോൾ ഇതാ കോവിഡും.

എങ്ങനെയാണ് ഈ പുതിയതരം പനികൾ ഉണ്ടാകുന്നത്?

സൂക്ഷ്മാണുക്കളുടെ ജനിതക മാറ്റങ്ങൾ

മറ്റു ജീവജാലങ്ങളെപ്പോലെ സൂക്ഷ്മാണുക്കളും നിരന്തരം പരിണാമത്തിനു വിധേയമാണ്. ഡാർവിന്റെ പ്രകൃതിനിർധാരണ സിദ്ധാന്ത (theory of natural selection) ത്തിന്റെ

*ശിശുരോഗവിദഗ്ധൻ, പരബ്രഹ്മ സ്പെഷ്യാലിറ്റി ഹോസ്പിറ്റൽ, ഓച്ചിറ, കൊല്ലം ജില്ല
ഫോൺ : 9847266807

ശക്തമായ പ്രകടനമാണ് സൂക്ഷ്മാണുക്കളുടെ ആന്റിബയോട്ടിക് അതിജീവനം. ജനിതക ഉൽപരിവർത്തന (mutation) ത്തിലൂടെയോ മറ്റു ബാക്ടീരിയകളിൽനിന്ന് പലവിധ ജനിതകമാർഗങ്ങളിലൂടെയോ പ്രതിരോധജീനുകൾ ലഭിച്ചാൽ ബാക്ടീരിയകൾക്ക് ആന്റിബയോട്ടിക്കുകളോടുള്ള പ്രതിരോധശേഷി ലഭിക്കാനിടയുണ്ട്. നിരവധി വൈറസുകൾക്ക് ഉൽപരിവർത്തനം സംഭവിച്ച് കൂടുതൽ അപകടകാരികളായ വൈറസുകളായി മാറാനുള്ള കരുത്തുണ്ട്. ഇടയ്ക്കിടയ്ക്ക് പുതിയ ഇൻഫ്ലുവൻസ വൈറസുകൾ ഉത്ഭവിക്കുന്നത് ആന്റിജെനിക് ഡ്രിഫ്റ്റ് (antigenic drift) എന്ന ഉൽപരിവർത്തനം മൂലമാണ്. മുമ്പ് രോഗം ബാധിച്ച ആളുകളെ വീണ്ടും രോഗികളാക്കാൻ പുതിയ രൂപം ഈ വൈറസുകളെ സഹായിക്കുന്നു. കാരണം, ഈ വേഷമാറ്റം നമ്മുടെ രോഗപ്രതിരോധ വ്യവസ്ഥ ഉടനെ തിരിച്ചറിയുകയില്ല. മാത്രവുമല്ല, രണ്ടുതരത്തിലുള്ള വൈറസുകൾ കൂടിക്കലരുമ്പോൾ അവയിലുള്ള ജനിതകഘടകങ്ങൾ കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെട്ട് കൂടുതൽ പ്രഹരശേഷിയുള്ള പുതിയതരം വൈറസുകൾ പിറവിയെടുക്കുകയും ചെയ്യും. പക്ഷിപ്പനികൾ ഇങ്ങനെയാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്.

പാരിസ്ഥിതിക മാറ്റങ്ങൾ

ഭൂപ്രദേശങ്ങളുടെ അമിത ഉപയോഗം, കാർഷികരീതിയിലുള്ള മാറ്റങ്ങൾ, ഡാമുകളുടെ നിർമാണം, വനനശീകരണം, വരൾച്ച, ക്ഷാമം, കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനം എന്നിവ മൂലമുള്ള പരിസ്ഥിതി വ്യതിയാനങ്ങൾകൊണ്ട് മനുഷ്യൻ ഒരു പരജീവി വൈറസിന്റെ സഞ്ചാരപാതയിൽ എത്തിപ്പെടാനുള്ള സാഹചര്യം സ്വയം സൃഷ്ടിക്കാറുണ്ട്. കൊതുകുകൾ അല്ലെങ്കിൽ മറ്റു പ്രാണികൾ പരത്തുന്ന ഏറ്റവും ഗുരുതരമായതും വ്യാപകമായതുമായ പകർച്ചവ്യാധികൾ കെട്ടിക്കിടക്കുന്ന ജലം ഉള്ളയിടത്തുനിന്നാണ് പൊതുവേ ഉത്ഭവിച്ചിട്ടുള്ളത്.

ആളുകൾ ഇന്ന് ലോകത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗത്തേക്കും മുമ്പെങ്ങുമില്ലാത്ത തരത്തിൽ വ്യാപകമായി സഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ ലോകത്തിന്റെ ഏതെങ്കിലും ഒരു കോണിൽമാത്രം ഉണ്ടായിരുന്ന, 'ഉറങ്ങിക്കിടന്ന' ജനിതകമാറ്റം സംഭവിച്ച ഒരു പുതിയ വൈറസ് ദൂരെയുള്ള ഒരു ജനവിഭാഗത്തിനിടയിൽ എത്തിപ്പെടാൻ ഇടയാക്കുന്നു.

നോവൽ കൊറോണവൈറസ്

നോവൽ കൊറോണവൈറസ്-2019 എന്നത് ചൈനയിലെ വുഹാനിൽ ആദ്യമായി കണ്ടെത്തിയ കൊറോണ വൈറസിന്റെ പുതിയ രൂപമാണ്. ഇപ്പോൾ ആവിർഭവിച്ച ഈ വൈറസ് മൃഗങ്ങളിൽനിന്നു മനുഷ്യരിലേക്ക് പകരുന്ന അനവധി കൊറോണവൈറസുകൾക്ക് സമാനമാണ്. എന്നാൽ, ഈ പുതിയ വൈറസ്, മനുഷ്യരിൽനിന്ന് മനുഷ്യരിലേക്ക് സംക്രമിക്കുകയും ഭൂരിഭാഗം ആളുകളിലും ചെറുത് മുതൽ തീക്ഷ്ണമായതുവരെയുള്ള ലക്ഷണങ്ങൾ പ്രകടിപ്പിക്കുന്ന

(ശേഷം 13 ാം പേജിൽ)

നോവൽ കൊറോണ മനുഷ്യനിർമിതമോ?

നോവൽ കൊറോണ വൈറസ് -19 ഒരു ജൈവായുധമായി ചൈന നിർമിച്ചതാണോ? അല്ലെന്നാണ് ശാസ്ത്രമതം.

നിലവിലുള്ള മറ്റു കൊറോണ വൈറസുകളുടെ ജനിതകഘടനയുമായി താരതമ്യം ചെയ്തുനോക്കിയശേഷമാണ് ശാസ്ത്രജ്ഞർ ഇങ്ങനെയൊരു നിഗമനത്തിലെത്തിയത്. കൊറോണ വൈറസ് അതിന്റെ പുറത്തുള്ള മുള്ളുകൾപോലുള്ള ഭാഗങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് മനുഷ്യകോശങ്ങളിൽ പറ്റിപ്പിടിക്കുന്നത്. ഈ മുള്ളുകൾ സൃഷ്ടിക്കുവാനുള്ള ജീനുകൾ മനുഷ്യന് നിർമിക്കുവാൻ സാധ്യമല്ല എന്ന് ശാസ്ത്രജ്ഞർ പറയുന്നു. സാർസ് വൈറസിന് ജനിതകമാറ്റം വന്നിട്ടാണ് നോവൽ കൊറോണ വൈറസ് ഉണ്ടായതെന്നാണ് അനുമാനം.

‘ശാസ്ത്രകേരള’ത്തിന്റെ ഈ ലക്കം ഒരു പരിസ്ഥിതിദിനം കൂടി എന്ന വിഷയത്തിന്റെ പതിപ്പാണ്. ജൂൺ 5 ആണല്ലോ പരിസ്ഥിതിദിനം. പരിസ്ഥിതിസംരക്ഷണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ എല്ലാദിവസവും നടക്കേണ്ടതാണ്. അതിനു സഹായിക്കുന്ന എട്ടു ലേഖനങ്ങൾ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

എല്ലാ ലേഖനങ്ങളും അതത് സ്ഥാപനങ്ങളിലെ അധ്യാപകരോ അവിടെ മുമ്പ് പ്രവർത്തിച്ചവരോ ഈ മേഖലയിലെ വിദഗ്ധരോ ആണ് തയ്യാറാക്കിയത്. ഇവ വായിച്ചശേഷം കൂടുതൽ വ്യക്തത ആവശ്യമുള്ള കാര്യങ്ങളുണ്ടെങ്കിൽ എഡിറ്റർക്ക് എഴുതുമല്ലോ. വിശദീകരണലേഖനങ്ങൾ കൊടുക്കാം.

ശാന്തസമുദ്രത്തിലെ എൽനിനോ പോലുള്ള പ്രതിഭാസങ്ങൾ കേരളത്തിലെ കാലാവസ്ഥയെ സ്വാധീനിക്കുന്നുണ്ട്.

മാറുന്ന കാലാവസ്ഥയും കേരളവും

ഡോ.എസ്. അഭിലാഷ്*

ആഗോളതാപനത്തിന്റെ ഫലമായി മഞ്ഞുപാളികളും മഞ്ഞുമലകളും അതിവേഗം ഉരുകുകയും അവയുടെ വിസ്തൃതി കുറഞ്ഞുകൊണ്ടിരിക്കുകയുമാണ്. സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയരുകയും കരയിലെ ചൂട് വർധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതോടൊപ്പം സമുദ്രതാപനിലയിലുണ്ടാകുന്ന വർധനവുമൂലം സമുദ്രത്തിലെ മത്സ്യസമ്പത്ത് കുറയുകയും ചെയ്യുന്നതിനാൽ ജലജീവികൾ കൂട്ടത്തോടെ അനുയോജ്യമായ മറ്റുസ്ഥലങ്ങളിലേക്കു പലായനം ചെയ്യുകയോ വംശനാശം സംഭവിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നു. അതിതീവ്രമായ കാലാവസ്ഥാസംഭവങ്ങൾ സർവസാധാരണമാകുന്നത് കാലാവസ്ഥാമാറ്റം യാഥാർഥ്യമാണെന്നുള്ള നിഗമനങ്ങളിലേക്കാണ് വിരൽചൂണ്ടുന്നത്.

കൂമ്പാര മേഘം

ഹിമ-ഉഷ്ണയുഗങ്ങൾക്ക് സാക്ഷ്യംവഹിച്ച ഭൂമി

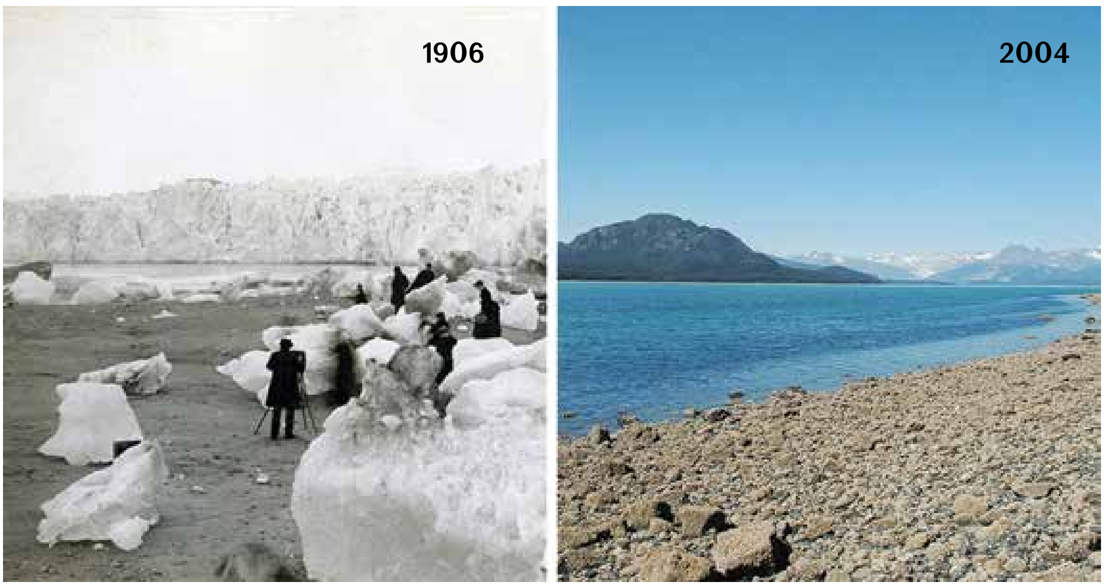
കാലാവസ്ഥാശാസ്ത്രത്തെ സംബന്ധിച്ച് മേല്പറഞ്ഞ കാര്യങ്ങൾ അതിശയോക്തിയുള്ളതല്ല. ഇപ്പോൾ ദൃശ്യമാകുന്ന ദ്രുതഗതിയിലുള്ള ആഗോളതാപനത്തെ മുൻകൂട്ടി കണ്ടുകൊണ്ട് അതിനെ പ്രതിരോധിക്കുവാൻ വേണ്ടി ഐക്യരാഷ്ട്ര സഭയുടെ ഭാഗമായി 1988ൽ രൂപംകൊണ്ട സമിതിയാണ് ജനീവ ആസ്ഥാനമാക്കി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഐ.പി.

* അസോ. ഡയറക്ടർ, റഡാർ കേന്ദ്രം, കൊച്ചിൻ യൂനിവേഴ്സിറ്റി ഓഫ് സയൻസ് ആന്റ് ടെക്നോളജി, കൊച്ചി- 682022
ഫോൺ : 6561642841

വികസിതരാജ്യങ്ങൾ പൊള്ളിച്ച ഭൂമി

അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ (CO_2) അളവ് കഴിഞ്ഞ ഒരു കോടി വർഷങ്ങൾക്കുള്ളിലെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന നിലയായ 415 പി.പി.എം. എന്ന അവസ്ഥയിലാണ് ഇന്ന്. ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾ ഇപ്പോഴത്തെ നിലയിൽ പുറന്തള്ളിയാൽ, ഈ നൂറ്റാണ്ടിന്റെ അവസാനമാകുമ്പോഴേക്കും ഭൂമിയുടെ താപനില വ്യാവസായിക കാലഘട്ടത്തിനു മുമ്പുള്ളതിനെക്കാൾ 2^0C കൂടുതൽ ആകാനുള്ള സാഹചര്യമാണുള്ളത്.

ഇങ്ങനെയാകുമ്പോൾ ഉണ്ടായേക്കാവുന്ന പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ മുന്നിൽ കണ്ടുകൊണ്ട് ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ ഉദ്ഗമനം കുറയ്ക്കുന്നതിന് 2015 ൽ പാരീസിൽ നടന്ന അന്താരാഷ്ട്ര സമ്മേളനത്തിൽ ധാരണയായി. ഇന്ത്യ ഉൾപ്പെടെ 196 ഓളം രാജ്യങ്ങൾ ഈ ഉടമ്പടിയിൽ ഒപ്പുവെച്ചു. ഭൂമിയുടെ അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഇപ്പോൾ നിലനില്ക്കുന്ന CO_2 ന്റെ 50 ശതമാനത്തിൽ അധികവും പുറന്തള്ളിയത് വികസിതരാജ്യങ്ങളാണെന്നു കാണാം.



ഉരുകിത്തീരുന്ന ഹിമാനികൾ- അമേരിക്കയിലെ അലാസ്കയിൽനിന്നുള്ള ചിത്രം

സി.സി. (IPCC- Intergovernmental Panel on Climate Change). അതതു സമയത്തെ കാലാവസ്ഥാമാറ്റത്തെ കുറിച്ചുള്ള അറിവുകൾ, അതിന്റെ കാരണങ്ങൾ, അതുമൂലമുണ്ടാകാവുന്ന പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ, പ്രതികരണ-പ്രതിരോധ നടപടികളെക്കുറിച്ചുള്ള വിലയിരുത്തൽ എന്നിവ ഐ.പി.സി.സി. തയ്യാറാക്കുന്നു.

ഭൂമി രൂപംകൊണ്ടത് ഏകദേശം 460 കോടി വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പാണത്രേ. ഭൂമിയിൽ ജീവോത്പത്തിക്ക് ശേഷമുള്ള 380 കോടി വർഷങ്ങൾ പരിശോധിച്ചാൽ, ഭൂമി നിരവധി ഹിമയുഗങ്ങൾക്കും ഉഷ്ണയുഗങ്ങൾക്കും സാക്ഷ്യം വഹിച്ചിട്ടുണ്ടെന്നു മനസ്സിലാക്കാം. ഫോസിൽ പഠനങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കഴിഞ്ഞ 8 ലക്ഷം വർഷത്തെ താപനിലയും അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ അളവും പരിശോധിച്ചാൽ ഭൂമി എട്ടു തവണ ഹിമവർഷങ്ങൾക്കിടയിലൂടെ കടന്നുപോയതായി മനസ്സിലാക്കു

കേരളത്തിലെ പ്രളയം -2018

വാൻ സാധിക്കും.

ഭൂമിയുടെ താപനിലയും കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ അളവും പൊരുത്തപ്പെട്ടുകിടക്കുന്നു. ഏകദേശം 200 വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പുവരെ അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ അളവ് 200 മുതൽ 300 പി.പി.എം. (ppm - parts per million volume) വരെ ആയിരുന്നുവെന്നു കാണാം. എന്നാൽ, വ്യാവസായിക കാലഘട്ടത്തിനുശേഷം അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ അളവ് ക്രമാനുഗതമായി ഉയർന്നതായി കാണുവാൻ സാധിക്കും. ഇതിനു പ്രധാന കാരണം മനുഷ്യൻ ഭൂമിയിൽ ഇടപെട്ടു നടത്തിയ പ്രവർത്തനങ്ങൾ തന്നെയാണ്.

കേരളത്തിന്റെ മാറുന്ന കാലാവസ്ഥ

2015-16 കാലഘട്ടത്തിൽ കേരളം അഭിമുഖീകരിച്ച അതിതീവ്രമായ ഉഷ്ണതരംഗങ്ങളും അതിനെത്തുടർന്ന് 2016 ൽ ഉണ്ടായ നൂറ്റാണ്ടിലെ തന്നെ ഏറ്റവും വലിയ വരൾച്ചയും 2017 ൽ കേരളതീരത്തുകൂടി കടന്നുപോയ ഓഖി ചുഴലിക്കാറ്റും 2018 ലും 2019 ലും ഉണ്ടായ പേമാരിയും പ്രളയവും അതിനുശേഷം നാം അനുഭവിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഉയർന്ന താപനിലയും സൂര്യാഘാതവും കേരളത്തിന്റെ കാലാവസ്ഥ മാറുകയാണെന്ന സൂചനയാണ് നല്കുന്നത്. ഓഖി ചുഴലിക്കാറ്റിനുശേഷം 2018 ലും 2019 ലും 2020 ലും കേരളതീരത്തിനടുത്തു തുടർച്ചയായി രൂപപ്പെടുന്ന ചുഴലിക്കാറ്റുകൾ കേരളതീരത്തെ സംബന്ധിച്ച് അതീവ ഗൗരവ സാഹചര്യമാണ് വെളിവാക്കുന്നത്.

ഇതോടൊപ്പം അറബിക്കടൽ ക്രമാതീതമായി ചൂടുപിടിക്കുന്നതും അറബിക്കടൽ കൂടുതൽ അമ്ലമയമാകുന്നതും കടൽവെള്ളത്തിലെ ഓക്സിജന്റെ അളവ് കുറയുന്നതും കടൽ പരിസ്ഥിതിയെയും കടലിലെ ആവാസവ്യവസ്ഥയെയും പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നതായി കാണാൻ സാധിക്കും. താപനിലയിലുണ്ടാകുന്ന വർധന കേരളത്തിന്റെ കാർഷികരംഗത്തെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുകയും വിളകളുടെ ഉല്പാദനശേഷി കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യും.

ഏപ്രിൽ, മെയ് മാസങ്ങളിൽ കേരളത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന കൂമ്പാരമേഘങ്ങളിൽ (Cumulonimbus cloud) ഇടിയും മിന്നലും ഉണ്ടാവുന്നത് സർവസാധാരണമാണ്. ആഗോളതാപനത്തിന്റെ ഫലമായി താപനില ഉയർന്നുനില്ക്കുന്നതിനാലും ചൂടുകൂടിയ വായുവിന് കൂടുതൽ ആർദ്രത ആവാഹിക്കുവാനുള്ള കഴിവുള്ളതിനാലും ഇത്തരം മേഘങ്ങൾ പതിനഞ്ചു കിലോമീറ്റർ വരെ ഉയരത്തിൽ എത്തുകയും മേഘങ്ങളിൽ മഞ്ഞുകട്ടകൾ രൂപംകൊള്ളുകയും ഇടിമിന്നൽ സാധ്യത വർധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. 2018 ൽ മാത്രം ഇന്ത്യയിലുടനീളം ആയിരത്തിലധികം ഇടിമിന്നൽ മരണങ്ങളാണ് റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ടത്. അതിനാൽ

ആഗോളതാപനത്തിന്റെ പശ്ചാത്തലത്തിൽ വസന്തകാലത്ത് (spring season) വർധിച്ച താപനിലയോടൊപ്പം ഇടിയും മിന്നലും നേരിടുന്നതിനും നാം സജ്ജരാകേണ്ടതുണ്ട്.

എൽനിനോയും കേരളത്തിലെ കാലാവസ്ഥയും

റെക്കോർഡുകൾ ഭേദിച്ച് കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ അളവ് അന്തരീക്ഷത്തിൽ കൂടിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഈ കാലഘട്ടത്തിൽ, 150 വർഷങ്ങൾക്കിടയിൽ ഉണ്ടായ ഏറ്റവും ചൂടുകൂടിയ കാലം കഴിഞ്ഞ 5 വർഷങ്ങൾ (2015, 2016, 2017, 2018, 2019) ആണെന്ന് കാണുമ്പോൾ ആഗോളതാപനം എത്രത്തോളം രൂക്ഷമാണെന്നു നമുക്ക് മനസ്സിലാവും. ഒരു സ്ഥലത്തെ താപനിലയിലും മഴയിലും പ്രകടമാകുന്ന കയറ്റിറക്കങ്ങൾക്ക് വിദൂരസ്ഥലങ്ങളിൽ നടക്കുന്ന കാലാവസ്ഥ സംഭവങ്ങളുമായും വളരെയധികം ബന്ധമുണ്ട്.ഉദാഹരണത്തിന് ഇന്ത്യയിലെ മഴയും താപനിലയും ശാന്തസമുദ്രത്തിൽ നടക്കുന്ന എൽനിനോ പ്രതിഭാസവുമായി വളരെയധികം ബന്ധപ്പെട്ടു കിടക്കുന്നു.

2017 ലെ ഓഖി ചുഴലിക്കാറ്റ് കേരളതീരത്ത് വീശിയടിച്ചപ്പോൾ

കേരളം നേരിട്ട ഏറ്റവും വലിയ വരൾച്ചയും ഉഷ്ണതരംഗങ്ങളും ഉണ്ടായ 2016 ഒരു എൽനിനോ വർഷമായിരുന്നു. കഴിഞ്ഞ 150 വർഷത്തിൽ, എൽനിനോ ഉണ്ടാകുന്ന വർഷങ്ങളിൽ 70 തവണകളിലും ഇന്ത്യയിൽ മൺസൂൺ മഴ കുറഞ്ഞിരുന്നു.

കാലാവസ്ഥാമാറ്റത്തിനോടൊപ്പം മനുഷ്യൻ പ്രകൃതിയിൽ നടത്തുന്ന ഇടപെടലുകളും സ്ഥിതിഗതികൾ കൂടുതൽ സങ്കീർണമാക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് പരിസ്ഥിതിയെ സംരക്ഷിച്ച് കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനം എന്ന വില്ലനെ നേരിടുവാൻ പൊതുസമൂഹം യുദ്ധസമാനമായ തയ്യാറെടുപ്പുകൾ നടത്തിയേ തീരൂ.

(9 ാം പേജ് തുടർച്ച)

ഒരു രോഗബാധയായി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു. കൊവിഡ്-19 നെ പ്രതിരോധിക്കാൻ നിലവിൽ കുത്തിവെപ്പുകളൊന്നും ലഭ്യമല്ല. പ്രത്യേകമായ ആന്റിവൈറൽ ചികിത്സകൾ ലഭ്യമല്ലെങ്കിലും, കൊവിഡ്-19 ബാധിച്ച വ്യക്തികൾക്ക് അവരുടെ രോഗലക്ഷണങ്ങൾ കുറയ്ക്കാൻ വൈദ്യസഹായം ലഭ്യമാണ്.

നമുക്കു ചുറ്റുമുള്ള ജീവജാലങ്ങളെ അവയുടെ സ്വന്തമായ ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ സ്വതന്ത്രമായി ജീവിക്കാൻ നാം അനുവദിക്കണം. ജന്തുക്കളുടെ ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ മനുഷ്യർ ഉണ്ടാക്കുന്ന മാറ്റങ്ങൾ വൈറസ് വാഹകരായ ജന്തുക്കളുടെ പ്രതിരോധശേഷി കുറയ്ക്കുകയും വൈറസുകൾ അവയുടെ ശരീരത്തിൽ പെരുകാൻ ഇടവരുത്തുകയും ചെയ്യും. വാസസ്ഥലങ്ങൾ നശിക്കുമ്പോൾ ഈ വന്യജീവികൾ മനുഷ്യവാസസ്ഥലങ്ങളിലേക്കു കടന്നുവരുന്നു. അങ്ങനെ ഈ വൈറസുകൾ മനുഷ്യരിലേക്ക് എത്തുന്നു. അതിനാൽ, വന്യജീവികളെയും പക്ഷികളെയും വീട്ടിൽ വളർത്തുന്ന ശീലം നമ്മൾ കൈവെടിഞ്ഞേ തീരൂ എന്നും വന്യജീവി വില്പനശാലകൾ പൂർണമായും നിരോധിക്കണമെന്നും ലോകത്തെമ്പാടുമുള്ള മൃഗശാലകളുടെ കാര്യത്തിൽ ഒരു പുനർവിചിന്തനം വേണമെന്നും ആരോഗ്യമേഖലയിലെ പല ഗവേഷകരും ആവശ്യപ്പെടുന്നുണ്ട്.

കേരളത്തിലെ വികേന്ദ്രീകൃതമായ ആരോഗ്യസംവിധാനത്തിന്റെ മികവ് ഏറെ ചർച്ചചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. സംരക്ഷിക്കപ്പെട്ട പ്രകൃതിയും മലിനമുക്തമായ പരിസ്ഥിതിയും ചെലവുകുറഞ്ഞ അടിസ്ഥാന ചികിത്സാസൗകര്യങ്ങളും ഏറ്റവും ദരിദ്രരാ യവർക്കുപോലും പ്രാപ്യമായിരിക്കേ ണ്ടതുണ്ട്. കോവിഡാനന്തര കാലത്തെ വികസനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന ശിലകൾ ഇതായിരിക്കണം.

ആഗോളതാപനത്തെ പ്രതിരോധിക്കാൻ ഭൂമിയിലെ ജൈവവൈവിധ്യത്തെ സംരക്ഷിക്കാതെ സാധ്യമല്ല.

ആഗോളതാപനവും ജൈവവൈവിധ്യവും

ഡോ. റോക്സി മാത്യു കോൾ*

മനുഷ്യരും മൃഗങ്ങളും പക്ഷികളും പ്രാണികളും മരങ്ങളും വെള്ളവും വായുവും എല്ലാം ചേർന്ന ജീവലോകത്തിന്റെ സമഗ്രതയാണ് ജൈവവൈവിധ്യം. എന്നാൽ മനുഷ്യന്റെ പ്രവൃത്തികൾ — പ്രധാനമായും വ്യവസായവല്ക്കരണം — ആഗോളതാപനത്തിനും കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനത്തിനും കാരണമാകുകയും അതുവഴി ജൈവവൈവിധ്യത്തെ ബാധിക്കുകയും ചെയ്തിരിക്കുന്നു. വ്യവസായവല്ക്കരണം മൂലമുള്ള കാർബൺ ഉദ്ഗമനം (carbon emission) ഈ വർഷം റെക്കോർഡ് തലത്തിലേക്ക് ഉയർന്നിരിക്കുകയാണ്. കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനമാണ് ജീവി വർഗങ്ങളുടെ ഉന്മൂലനത്തിനുള്ള ഒരു പ്രധാന കാരണം. ഇങ്ങനെ പോയാൽ, ഇത് ആറാമത്തെ കൂട്ടവംശനാശത്തിന (mass extinction) കാരണമാകുമോ? *(ശാസ്ത്രകേരളം, 2017 ഡിസംബർ, പേജ് 14-16 നോക്കുക.)* എങ്കിൽ, അത് ജീവജാലങ്ങളിൽ എങ്ങനെയാണ് പ്രതിഫലിക്കുക?

കാലാവസ്ഥയിലുള്ള മാറ്റങ്ങൾ തീവ്ര കാലാവസ്ഥ — കടുത്ത താപനില, വരൾച്ച, തീവ്രമായ മഴ — ഉണ്ടാകാൻ കാരണമാകുന്നു. താപനില കൂടുന്നത് കാരണം മഞ്ഞുരുകുകയും സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയരുകയും ചെയ്യുന്നു. അന്തരീക്ഷ താപനില വർധിക്കുന്നതിനാൽ സമുദ്രത്തിന്റെ അമ്ലത(acidity) യും കൂടുന്നു. ഭൗതികമായ ഈ മാറ്റങ്ങൾ ജീവജാലങ്ങളുടെ നിലനില്പിനെ സാരമായി ബാധിക്കും. ആഗോള ശരാശരി താപനിലയുടെ 1°C ഉയർച്ച 10 ശതമാനം ജീവിവർഗങ്ങളുടെ വംശനാശത്തിന കാരണമാകുന്നുവെന്ന് കണക്കാക്കിയിരിക്കുന്നു.

പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ ഒരു ദൃശ്യം

സസ്യലോകവും മറ്റും

കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനം സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയെ പലരീതിയിൽ സ്വാധീനിക്കുന്നു. ശൈത്യകാല ദിവസങ്ങളുടെ ശരാശരി എണ്ണത്തിലുള്ള കുറവ് ചെടികളുടെ വളർച്ചയെ സഹായിക്കുമെന്ന് പഠനങ്ങൾ പറയുന്നു. അതേസമയം, കടുത്ത താപനില, ജലത്തിന്റെ ദൗർലഭ്യം, മണ്ണിന്റെ അവസ്ഥയിലെ മാറ്റങ്ങൾ എന്നിവ സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് കൂടുതൽ പ്രയാസങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കും. പൊതുവേ, കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനം സസ്യവളർച്ചയെ തടസ്സപ്പെടുത്തുമെന്ന് കരുതുന്നു.

കൂടിയ താപനിലയും ചൂടുകാറ്റും കാട്ടുതീ പടർന്നുപിടിക്കാനും കാരണമാകുന്നു. ആമസോണിലെയും ഓസ്ട്രേലിയയിലെയും പശ്ചിമഘട്ടത്തിലെയും വനങ്ങളിൽ കാട്ടുതീ കൂടാനുള്ള കാരണങ്ങളിലൊന്ന് കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനമാണ്. ലോകത്ത് 36 ജൈവവൈവിധ്യ ഹോട്ട്സ്പോട്ടുകൾ (biodiversity hotspots) ആണുള്ളത്. ഇവയിൽ അതീവ പ്രാധാന്യമുള്ള ഒന്നാണ് പശ്ചി

*സയൻറിസ്റ്റ്, ഇന്ത്യൻ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് ട്രോപ്പിക്കൽ മീറ്റിയറോളജി, പുണെ.
ഫോൺ : 9405015676

മഘട്ടം. ഇന്ത്യയിലെ 27 ശതമാനം സസ്യലതാദികളുടെ വൈവിധ്യം ഇവിടെയാണുള്ളതെന്നതുകൊണ്ടും കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനം ഇവിടത്തെ കാടുകളെ ശോഷിപ്പിക്കുന്നതുകൊണ്ടും പശ്ചിമഘട്ടത്തെ നാം ശ്രദ്ധയോടെ സംരക്ഷിക്കേണ്ടതുണ്ട്.

സൈബീരിയൻ ക്രെയിൻ

ആർട്ടിക് മേഖലയിലാകട്ടെ, മരങ്ങളില്ലാത്ത തുന്ദ്ര (tundra) പ്രദേശത്തിനു പകരം നിത്യഹരിത വൃക്ഷങ്ങൾ കൂടുതലായി വളർന്നുവരുന്നു. ഇത് പ്രജനനത്തിനും കൂടുകൂട്ടാനും വിശാലമായ തുറന്ന സ്ഥലം ആവശ്യമായ സൈബീരിയൻ ക്രെയിൻ (Siberian crane) പോലുള്ള ജീവജാലങ്ങൾക്ക് അനുയോജ്യമായ ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ വിസ്തൃതി കുറയാൻ ഇടയാക്കും.

പ്രാണികൾ

നമ്മൾ കഴിക്കുന്ന ഭക്ഷണത്തിൽ മൂന്നിലൊന്നും സാധ്യമാകുന്നത് തേനീച്ചകൾ പരാഗണം ചെയ്യുന്നതുകൊണ്ടാണ്. കഴിഞ്ഞ കുറേ വർഷങ്ങൾക്കുള്ളിൽ തേനീച്ചകളുടെ എണ്ണം കുത്തനെ കുറഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനം തേനീച്ചകളുടെ ആവാസവ്യവസ്ഥ ചുരുങ്ങാൻ കാരണമാകുന്നു. ചൂടുകാലത്ത് ഇവയ്ക്ക് തണുത്ത പ്രദേശങ്ങളിലേക്ക് കുടിയേറുന്നതിനും പുതിയ തേനീച്ചക്കൂടുകൾ സ്ഥാപിക്കുന്നതിനും സാധിക്കുകയില്ല. താപനില ഉയരുമ്പോൾ വസന്തകാലത്തിന് മുമ്പുതന്നെ പൂക്കൾ വിടരുന്നത് തേനീച്ചകളുടെ ഭക്ഷണ സമയക്രമത്തിൽ പൊരുത്തക്കേട് വരുത്തുന്നു. ഇതിനെല്ലാം പുറമേ, വർധിച്ച അണുബാധയും മറ്റു പാരിസ്ഥിതിക സമ്മർദങ്ങളും തേനീച്ചകളുടെ എണ്ണത്തിൽ കുറവ് വരുത്തുന്നു. ഇന്ത്യയിൽ പലയിടങ്ങളിലും പച്ചക്കറികളുടെ വിളവ് കുറയാനുള്ള കാരണങ്ങളിലൊന്ന് തേനീച്ചകൾ കുറഞ്ഞതാണെന്ന് പഠനങ്ങൾ ചൂണ്ടിക്കാണിക്കുന്നുണ്ട്.

ചൂടു കൂടുമ്പോൾ മറ്റു ചില പ്രാണികൾ ഭൂമിശാസ്ത്രപരമായി ഉയർന്ന അക്ഷാംശങ്ങളുള്ള പ്രദേശങ്ങളിലേക്ക് (ഉദാ: ധ്രുവപ്രദേശങ്ങൾ) വ്യാപിച്ചേക്കുമെന്ന് പലരും പ്രവചിക്കുന്നു. ചില ഷഡ്പദങ്ങൾ, വണ്ടുകൾ, തുമ്പികൾ, വെട്ടുകിളികൾ എന്നിവ ഇപ്പോൾത്തന്നെ ഇത്തരത്തിൽ കുടിയേറിപ്പാർക്കാൻ തുടങ്ങിയിരിക്കുന്നുവത്രേ.

മൃഗങ്ങളും പക്ഷികളും

സസ്യങ്ങളെപ്പോലെ തന്നെ, തണുത്ത കാലാവസ്ഥ അനുയോജ്യമായ മൃഗങ്ങൾക്കും ചൂടു കൂടുമ്പോൾ ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിലേക്കോ ഉയർന്ന പ്രദേശങ്ങളിലേക്കോ നീങ്ങേണ്ടിവരുന്നു. ഉയർന്ന താപനിലയോടുള്ള പ്രതികരണമായി, ഒരു ദശകത്തിൽ ഏകദേശം 18 കി.മീ. ധ്രുവദിശയിലേക്കും ശരാശരി 11 മീ. എന്ന നിരക്കിൽ ഉയർന്ന പ്രദേശങ്ങളിലേക്കും ജീവിവർഗങ്ങൾ നീങ്ങുന്നുവെന്നാണ് കണക്ക്. പക്ഷേ, ഏറ്റവും ആഘാതം ധ്രുവക്കരടികൾക്കും ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിലെ കാലാവസ്ഥയോടിണങ്ങി ജീവിക്കുന്ന മൃഗങ്ങൾക്കുമാണ്. കാരണം, അവയ്ക്ക് കുടിയേറിപ്പാർക്കാൻ അനുയോജ്യമായ മറ്റു സ്ഥലങ്ങൾ ഇല്ലതന്നെ!

സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർന്നതു കാരണം വംശനാശം സംഭവിച്ച ആദ്യത്തെ സസ്തനിയാണ് ബ്രാംബിൾ കെയ് മേലോമി (Bramble Cay Melomy). ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിൽ ഓസ്ട്രേലിയയ്ക്കു സമീപമുള്ള ഒരു ദ്വീപിൽ മാത്രം കണ്ടുവന്നിരുന്ന ജീവിയായിരുന്നു ഇത്. സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയരുകയും ദ്വീപ് വെള്ളത്തിൽ മുങ്ങുകയും ചെയ്തപ്പോൾ, 2009 നു ശേഷം, ഈ മേലോമികളുടെ വംശനാശം സംഭവിച്ചു.

വർധിച്ചുവരുന്ന താപനില കാരണം ഇന്ത്യയിലെ കടുവസംരക്ഷണ കേന്ദ്രങ്ങളിൽ വരൾച്ച ഉണ്ടാവുകയും കടുവകളുടെ ആവാസവ്യവസ്ഥ

ബ്രാംബിൾ കെയ് മേലോമി

ആറാം വംശനാശം

ഏകകോശജീവികളിൽനിന്ന് ഉത്ഭവിച്ച ഇന്നത്തെ ജീവജാലങ്ങളുടെ പരിണാമത്തിന്റെ പല ഘട്ടങ്ങളിലായി വൻതോതിലുള്ള അഞ്ച് വംശനാശം നടന്നതായി ജീവശാസ്ത്രജ്ഞർ വിലയിരുത്തുന്നുണ്ട് *(ശാസ്ത്രകേരളം, 2017 ഡിസംബർ, പേജ് 11 -13 നോക്കുക).* ആറാം വംശനാശം ഇതിനോടകം തന്നെ സംഭവിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണത്രേ.

ഈ നൂറ്റാണ്ട് കഴിയുന്നതോടെ ആഫ്രിക്കയിലെ 50 ശതമാനം മൃഗങ്ങളും ഇല്ലാതായേക്കാം. ഭൂമിയിൽ ഇന്നു കാണപ്പെടുന്ന ജീവജാലങ്ങൾ ഉദ്ദേശം മൂവായിരം ദശലക്ഷം വർഷങ്ങളിലൂടെയുണ്ടായ പരിണാമംമൂലം ഉരുത്തിരിഞ്ഞതാണത്രേ. അവയെല്ലാമാണ് മനുഷ്യന്റെ ഒരു നൂറ്റാണ്ടിലെ അശാസ്ത്രീയമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ കാരണം ഇല്ലാതാകുന്നത്. ഈ പ്രശ്നത്തിന് ഒറ്റ ഉത്തരമേയുള്ളൂ- ജൈവവൈവിധ്യത്തെ പരമാവധി പുനഃസ്ഥാപിക്കാനും കാർബൺ ഉദ്ഗമനം കുറയ്ക്കാനും മനുഷ്യൻ തയ്യാറാകണം.

ചുരുങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ട്. അതേസമയം, അതിതീവ്രമഴയുടെ എണ്ണം കൂടുന്നത് കാസിരംഗ ദേശീയോദ്യാനം പോലുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ വെള്ളപ്പൊക്കത്തിനും വംശനാശഭീഷണി നേരിടുന്ന ഒറ്റക്കൊമ്പൻ കാണ്ടാമൃഗത്തിന്റെ ജീവഹാനിക്കും കാരണമാകുന്നു.

പക്ഷികളെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ദേശാടന ഇനങ്ങളുടെ വരവ് കുറയൽ, കുടിയേറ്റ പ്രവർത്തനത്തിലും കുടിയേറ്റ ദൂരങ്ങളിലും മാറ്റംവരൽ, പ്രജനന സമയവും പ്രജനന സ്വഭാവവും മാറൽ എന്നിവയ്ക്ക് കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനം കാരണമാകുന്നതായി കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്.

സമുദ്രലോകം

പവിഴപ്പുറ്റുകൾ ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിന്റെ 0.1 ശതമാനം മാത്രമേ ഉള്ളുവെങ്കിലും സമുദ്രത്തിലുള്ള 25 ശതമാനം ജീവികളെയും മത്സ്യങ്ങളെയും നിലനിർത്തുന്നത് ഇവയാണ്. ചൂട് വർധിക്കുന്നതു കാരണം സമുദ്രത്തിലെ അമ്ലത (acidity) കൂടുകയും പവിഴപ്പുറ്റുകൾക്ക് അവയുടെ സംരക്ഷണാവരണം നഷ്ടപ്പെടുകയും ചെയ്യും. കരയിൽ ചൂടുകാറ്റ് ഉണ്ടാകുന്നതുപോലെ സമുദ്ര താപതരംഗങ്ങൾ (marine heat waves) വർധിക്കുന്നത് പവിഴപ്പുറ്റുകളുടെയും അവയെ ആശ്രയിക്കുന്ന സമുദ്ര പരിസ്ഥിതിവ്യവസ്ഥയെയും നശിപ്പിക്കുന്നു.

പവിഴപ്പുറ്റുകൾ

കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനം സമുദ്രജന്തുക്കളിൽ അമ്പരപ്പിക്കുന്ന മാറ്റങ്ങളാണ് വരുത്തുന്നത്. ഏറ്റവും നല്ല ഉദാഹരണമാണ് കടലാമ. മുട്ട കുഴിച്ചിട്ട മണലിന്റെ ചൂടാണ് ഒരു കടലാമക്കുഞ്ഞ് ആണോ പെണ്ണോ എന്നു നിർണയിക്കുന്നത്. ഉയർന്ന താപനില കാരണം കടലാമക്കുഞ്ഞുങ്ങൾ പലതും പെണ്ണായി മാറുന്നതായി നിരീക്ഷിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്.

മത്സ്യങ്ങളിലും ആഗോളതാപനത്തിന്റെ പ്രകടമായ മാറ്റങ്ങൾ കാണുന്നുണ്ട്. ചൂടുള്ള ജലം മൂലമുണ്ടാകുന്ന മർദം, ചൂടുവെള്ളത്തെ നേരിടാൻ കഴിയുന്ന ആക്രമണകാരികളായ ജീവിവർഗങ്ങളുടെ വർധന, ഭക്ഷണത്തിന്റെ ലഭ്യതക്കുറവ് എന്നിവ കാരണം ചില മത്സ്യവർഗങ്ങളുടെ എണ്ണം കുറയുന്നു. ചില മത്സ്യങ്ങൾ തണുത്ത സ്ഥലങ്ങളിലേക്കോ ആഴത്തിലുള്ള വെള്ളത്തിലേക്കോ കുടിയേറുന്നു. കേരളത്തിന്റെ തീരപ്രദേശങ്ങളിൽ മത്തിയും മറ്റും കുറഞ്ഞുവരുന്നതായാണ് ഈയിടെ കിട്ടിയ കണക്ക് കാണിക്കുന്നത്. എന്നാൽ പുള്ളിഅയല പോലുള്ള ചുരുക്കം ചില മത്സ്യങ്ങൾ കൂടുന്നതായും കണ്ടിട്ടുണ്ട്.

ഇക്കഴിഞ്ഞ ഒരു വർഷക്കാലത്ത് ലോകത്ത് പലേടത്തുമുള്ള മഴക്കാടുകൾ അഗ്നിക്കിരയായി. എന്തുകൊണ്ടാണിത്?

ആമസോൺ വനത്തിന് തീപിടിച്ചപ്പോൾ

ഡോ. എം. അമൃത്*

ഭൂമിയിലെ സസ്യ-ജന്തുജാലങ്ങളിൽ ശേഖരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള കാർബണിന്റെ മൊത്തം അളവ് വളരെ വലുതാണ്. ഇത് ഖര യൗഗികങ്ങളായിട്ടാണെങ്കിലും ജീർണനത്തിന്റെയും ജ്വലനത്തിന്റെയും ജീവജാലങ്ങളുടെ ശ്വസനപ്രക്രിയയുടെയും ഫലമായി വാതകരൂപത്തിൽ ആയിത്തീർന്ന് അന്തരീക്ഷത്തിൽ എത്തിച്ചേരുന്നതിന് ഇടയാകുന്നു. ഇക്കഴിഞ്ഞ മാസങ്ങളിൽ ഓസ്ട്രേലിയയിലും തെക്കെ അമേരിക്കയിലെ ആമസോണിയൻ വനപ്രദേശങ്ങളിലും വടക്കെ അമേരിക്കയിലെ കാലിഫോർണിയയിലും ഉണ്ടായ വൻ കാട്ടുതീ ഇത്തരത്തിൽ സസ്യ - ജന്തുജാലങ്ങളിലെ ദീർഘകാല ശേഖരമായിരുന്ന ഖരരൂപത്തിലുള്ള കാർബൺ യൗഗികങ്ങളെ കത്തിച്ച് അന്തരീക്ഷ വാതകങ്ങളാക്കിത്തീർത്തു. അങ്ങനെ ഈ കാട്ടുതീ ജൈവവൈവിധ്യത്തിന്റെ വൻതോതിലുള്ള നാശത്തിനു മാത്രമല്ല കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനത്തിന്റെ രൂക്ഷത വർധിപ്പിക്കുന്നതിനും കാരണമായി.

കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനവും കാട്ടുതീയും

കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനവും കാട്ടുതീയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം ചാക്രികമാണ്. അതായത്, ഒന്ന് മറ്റൊന്നിന്റെ കാരണം മാത്രമല്ല പരിണിത ഫലവും ആകുന്ന വിചിത്രവും വിഷമകരവുമായ അവസ്ഥയാണത്. ഒന്നുകൂടി വിശദമാക്കിയാൽ, കാട്ടുതീ കാലാവസ്ഥാമാറ്റത്തിനും കാലാവസ്ഥാമാറ്റം കാട്ടുതീക്കും കാരണമാകുന്ന അവസ്ഥ ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്.

അടുത്ത കാലത്ത്, ഓസ്ട്രേലിയയിൽ അഗ്നി

*സയന്റിസ്റ്റ്, കേരള ഫോറസ്റ്റ് റിസർച്ച് ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട്, തൃശ്ശൂർ - 680 653
ഫോൺ: 9400930968

ക്കിരയായത് 20.25 മില്യൻ ഹെക്ടർ (1 മില്യൻ = 10^6) ഭൂമിയാണ്. രണ്ടു കേരളവും ഒരു തമിഴ്നാടും ചേർന്നാൽ ഉള്ളതിനെക്കാൾ കൂടുതൽ വിസ്തൃതമായ പ്രദേശമാണത്. 2019 ജൂണിൽ പലയിടത്തായി ആരംഭിച്ച്, ദക്ഷിണാർധഗോളത്തിലെ വേനൽക്കാലത്ത് മാസങ്ങളോളം തുടർന്ന കാട്ടുതീയിൽ നേരിട്ടും അല്ലാതെയുമായി 450 ഓളം മനുഷ്യരും എണ്ണമറ്റ സസ്യ-ജന്തുജാല സമ്പത്തുമാണ് കത്തിയമർന്നത്.

പല രാജ്യങ്ങളിലും കാട്ടുതീ

2019 ൽ അമേരിക്കയിൽ അൻപതിനായിരത്തിലധികം അഗ്നിബാധകളാണ് വനത്തിൽ ഉണ്ടായത്. കാലിഫോർണിയയിൽ മാത്രം, കേരളത്തിന്റെ വിസ്തൃതിയുള്ള പ്രദേശമാണ് അഗ്നിക്കിരയായത്! 2019 ജൂലൈയിൽ റഷ്യയിലെ മഞ്ഞുറയുന്ന സൈബീരിയൻ പ്രദേശത്ത് കേരളത്തിന്റെ വിസ്തൃതിയുള്ള വനപ്രദേശം കത്തി ചാരമായിത്തീർന്നത് ശാസ്ത്രജ്ഞരെ അദ്ഭുതപ്പെടുത്തി.

ബ്രസീൽ, പെറു, കൊളംബിയ, പരാഗ്വെ, ബൊളീവിയ എന്നീ രാജ്യങ്ങളിൽ പരന്നുകിടക്കുന്ന ആമസോണിയൻ മഴക്കാടുകളിൽ 2019 വേനൽക്കാലത്ത് ഉണ്ടായ കാട്ടുതീ 10,000 ച.കി.മീ. വിസ്തൃതിയുള്ളതും ജൈവവൈവിധ്യത്താൽ സമൃദ്ധമായതും പകരം വെക്കാനാകാത്തതുമായ മഴക്കാടുകളെയാണ് ചുട്ടുചാരമാക്കിയത്. 2019ൽ ആഫ്രിക്കൻ സാവന്നകളിലും സമാനമായ വ്യാപ്തിയിൽ അഗ്നിബാധകൾ ഉണ്ടായിട്ടുണ്ട്. ഒരു വർഷത്തിനകം ഉണ്ടായ ഈ വൻ അഗ്നിബാധകളിൽ നിന്നുള്ള പാരിസ്ഥിതിക നാശനഷ്ടങ്ങൾ നമുക്ക് കണക്കാക്കാവുന്നതിനും സങ്കല്പിക്കാവുന്നതിനും അപ്പുറമാണ്. നഷ്ടമായ അപൂർവ ജനസ്സുകളിലുള്ള സസ്യ-ജന്തുജാലങ്ങൾ ഒരുപക്ഷേ, അവയുടെ വംശത്തിലെ അവസാനത്തേത് ആയിരിക്കാം.

കാലാവസ്ഥാപ്രവചനത്തിലും മറ്റുമുള്ള പ്രയാസങ്ങൾ

അഗ്നിബാധയ്ക്ക് ശേഷമുള്ള മഴക്കാലത്ത് കുത്തിയൊലിച്ചു നഷ്ടപ്പെട്ടത് കോടിക്കണക്കിന് ഹെക്ടർ ഭൂമിയിലെ മേൽമണ്ണും ജൈവവസ്തുക്കളുമാണ്. അഗ്നിക്കിരയായ പ്രദേശങ്ങളിൽ, മേൽമണ്ണിന്റെ നഷ്ടവും ഭൗതിക-രാസമാറ്റങ്ങളും കാരണം ഭൂമിയുടെ ജലാഗിരണശേഷി നഷ്ടപ്പെട്ടതിനാൽ അവിടങ്ങളിൽ മാത്രമല്ല, മറ്റു പ്രദേശങ്ങളിലും ജലലഭ്യത കുറയാനും പലയിടങ്ങളിലും മരുവല്ക്കരണത്തിനും ഇടയായിട്ടുണ്ട്. ഇതിനെല്ലാം പുറമേ, സസ്യലതാദികളിലും ഇടതൂർന്ന മഴക്കാടുകളിലും സാവന്ന പുൽമേടുകളിലും നൂറ്റാണ്ടുകൾകൊണ്ട് ശേഖരിക്കപ്പെട്ടിരുന്ന കാർബണിക വസ്തുക്കൾ കാട്ടുതീയിൽ ഓക്സീകരിക്കപ്പെട്ട് ചാരവും പുകയുമായി മാറ്റപ്പെട്ടു. പുകയായി അന്തരീക്ഷത്തിൽ എത്തിച്ചേർന്ന കാർബണിക വാതകങ്ങൾ ആഗോളതാപനത്തിനും കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനത്തിനും ആക്കം കൂട്ടുമെന്നതിൽ ശാസ്ത്രലോകത്തിന് സംശയമൊന്നുമില്ല.

ആമസോൺ മഴക്കാടുകൾ

കാട്ടുതീയുടെ ഇരകൾ

കഴിഞ്ഞവർഷങ്ങളിൽ അനുഭവപ്പെട്ട വർധിച്ച ചൂടും വരൾച്ചയും അന്തരീക്ഷ ആർദ്രതയിൽ ഉണ്ടായ വ്യതിയാനങ്ങളും മണ്ണിലെ ജലാംശം കുറയ്ക്കാൻ ഇടയായിട്ടുണ്ട്. 2019 ൽ ലോകത്തുടനീളം ഉണ്ടായിരുന്ന ഉഷ്ണതരംഗങ്ങൾ പ്രധാനമായും മനുഷ്യനിർമിത കാലാവസ്ഥാമാറ്റത്തിന്റെ പരിണിതഫലമാണെന്ന് തെളിയിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. തീപ്പിടുത്തത്തിന് ഇന്ധനമായിത്തീരാൻ പാകത്തിൽ വൻതോതിൽ ഉണങ്ങിയ സസ്യഭാഗങ്ങൾ വനപ്രദേശങ്ങളിൽ കുന്നുകൂടുന്നതിന് ഇത് കാരണമായിട്ടുണ്ട്. ഒപ്പം, കാലാവസ്ഥാപ്രവചനത്തിന് ഉപയോഗിച്ചുവരുന്ന കമ്പ്യൂട്ടർ സംവിധാനങ്ങൾക്ക് കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനത്തിന്റെ പരിണിതഫലങ്ങളെ പൂർണമായി ഉൾക്കൊള്ളാൻ സാധിക്കാത്ത സാഹചര്യങ്ങളും നിലവിലുണ്ട്. ഇത് കാട്ടുതീയുടെ സാധ്യതകളെ പ്രവചിക്കുന്നതും അഗ്നിബാധയെ നേരിടാനാവശ്യമായ മുന്നൊരുക്കങ്ങൾ ചെയ്യുന്നതും വിഷമകരമാക്കിയിട്ടുണ്ട്.

പരിഹാരങ്ങൾ അസാധ്യമല്ലതന്നെ

എണ്ണത്തിലും തീവ്രതയിലും വിപുലവും അനിയന്ത്രിതവുമായ അഗ്നിബാധകൾ തുടർന്നുള്ള വർഷങ്ങളിലും ഉണ്ടാവുമെന്ന മുന്നറിയിപ്പ് ഈ വിഷയത്തിൽ ഗവേഷണത്തിലേർപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ശാസ്ത്രജ്ഞർ നല്കിയിട്ടുണ്ട്. ഇത് ആഗോളതാപനത്തെയും കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനത്തെയും തിരിച്ചും വർധിതമാക്കുകയും ഒരു വിഷമവൃത്തത്തെ സൃഷ്ടിക്കുകയും ചെയ്യുന്നുവെന്നതാണ് ഗവേഷകരെയും ഭരണകർത്താക്കളെയും കുഴക്കുന്ന പ്രശ്നം. ഒറ്റപ്പെട്ടതും പ്രാദേശികവുമായ പരിഹാരങ്ങൾ ഈ ആഗോള പ്രതിസന്ധിക്ക് പരിഹാരമല്ല എന്നത് സുവ്യക്തമാണ്.

കാലാവസ്ഥാമാറ്റത്തിനും അതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രശ്നങ്ങൾക്കും പരിഹാരം കാണാൻ ആഗോളതലത്തിൽ യോജിച്ചപ്രവർത്തനങ്ങൾ സാധ്യമാണ് എന്നതിന് തെളിവാണ് ധ്രുവപ്രദേശത്ത് ഓസോൺ പാളിയിൽ രൂപീകൃതമായ ദ്വാരം രാഷ്ട്രീയ ഇച്ഛാശക്തിയിലൂന്നിയ അന്താരാഷ്ട്ര സഹകരണത്തിന്റെ ഫലമായി പൂർവ്വസ്ഥിതിയിലാക്കിയത്. കോവിഡ്-19 ന്റെ വ്യാപനം കുറയ്ക്കാൻ നാമെല്ലാം യാത്രകളും വ്യവസായികോല്പാദനവും കുറച്ച് വീട്ടിൽ ഇരുന്നപ്പോൾ അന്തരീക്ഷ മലിനീകരണം താല്ക്കാലികമായെങ്കിലും കുറഞ്ഞുവല്ലോ.

അതിനാൽ, പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളെ അമിതമായി ചൂഷണംചെയ്യുന്നതിനു പകരം, ഈ പ്രക്രിയയുടെ അനന്തരഫലമാണ് കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനം എന്നു മനസ്സിലാക്കി, പ്രകൃതിയുടെ പരിധികൾക്കകത്ത് നിന്നുകൊണ്ടുള്ള ഉല്പാദന-സാമ്പത്തികവ്യവസ്ഥയ്ക്ക് നാം അടിയന്തിരമായി രൂപം കൊടുക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു.

ജൈവവൈവിധ്യം ഏറ്റവും കൂടുതലുള്ള ഒരിടമാണ് വനം. അക്കാര്യം വസ്തുതകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശദീകരിക്കുന്നു.

വനവും ജൈവവൈവിധ്യവും

ഡോ. കെ. വിദ്യാസാഗർ*

നിലവിലുള്ള കാലാവസ്ഥാഘടകങ്ങൾക്ക് അനുസൃതമായി വൈവിധ്യമാർന്ന സസ്യ-ജന്തുജാലങ്ങളുടെ സവിശേഷമായ കൂടിച്ചേരലാണ് വനം. ജലവും സസ്യങ്ങളും മണ്ണും സന്തുലിതമായ സംശ്ലേഷണത്തിലൂടെ രൂപപ്പെടുത്തിയ ദൃഢവും സുസ്ഥിരവുമായ ആവാസവ്യവസ്ഥയാണിത്. ജൈവ-അജൈവ വൈവിധ്യം സൃഷ്ടിക്കുന്ന അടിത്തറയിലാണ് ഈ ആവാസവ്യവസ്ഥ ചലനാത്മകമായി നിലനില്ക്കുന്നത്. ഭൂമിയിലെ വ്യത്യസ്തമായ കാലാവസ്ഥാ ഘടകങ്ങളാണ് വ്യത്യസ്തതരത്തിലുള്ള ആവാസവ്യവസ്ഥകളും ജൈവജാതികളും രൂപപ്പെടുത്തുന്നത്. 650 ദശലക്ഷം വർഷങ്ങളെടുത്താണ് ജൈവ-അജൈവ ഘടകങ്ങളുടെ നിരന്തര പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഭാഗമായി മനുഷ്യനടക്കമുള്ള സർവചരാചരങ്ങളുടെയും രൂപപ്പെടൽ സാധ്യമായത്. സന്തുലിതമായി നിലനില്ക്കുന്ന ഈ ആവാസവ്യവസ്ഥാ പുനഃസ്ഥാപനത്തിന്റെ ഏറ്റവും സമ്പന്നമായ മാതൃകയാണ് നൈസർഗികമായി രൂപപ്പെട്ട വനം.

വനങ്ങളിലെ ജൈവവൈവിധ്യം

ഭൂതല വിസ്തീർണത്തിന്റെ 30.7 ശതമാനം വനമാണെന്നാണ് കണക്കുകൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. ഭൂതലത്തിലെ 80 ശതമാനം ജീവജാതികളും ഇവിടെ അധിവസിക്കുന്നു. ഭൂമിയിൽ ഉണ്ടെന്ന് കരുതുന്ന 300-350 ദശലക്ഷം ജീവജാതികളിൽ തിരിച്ചറിഞ്ഞിട്ടുള്ളത് 1.8 ദശലക്ഷം മാത്രമാണ്. ലോകത്തെ വനവിസ്തൃതിയുടെ 7 ശതമാനം മാത്രമേ ഉഷ്ണമേഖലാപ്രദേശങ്ങളിൽ ഉള്ളുവെങ്കിലും സസ്യ-ജന്തുജാതികളുടെ 50 ശതമാനം ഇവിടെയാണ്. ഇന്ത്യയുടെ മൊത്തം വിസ്തൃതിയുടെ 21.3 ശതമാനം വനമാണെങ്കിലും വൃക്ഷാവരണമുള്ളത് 12 ശതമാനം സ്ഥലത്തുമാത്രം. കേരളത്തിലാണെങ്കിൽ, മൊത്തം ഭൂവിസ്തൃതിയുടെ 29 ശതമാനം വനമായി രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ടെങ്കിലും പാരിസ്ഥിതികധർമങ്ങൾ നിർവഹിക്കുന്ന വനം 10 ശതമാനത്തിൽ താഴെ മാത്രമാണ്.

ലോകത്തിന്റെ വിവിധ പ്രദേശങ്ങളിൽനിന്ന്

**ഡീൻ, ഫോറസ്ട്രി കോളേജ്, കാർഷിക സർവകലാശാല, വെള്ളാനിക്കര, തൃശ്ശൂർ
ഫോൺ : 9447380709*

വ്യത്യസ്തമായി, വൈവിധ്യമാർന്ന ആവാസവ്യവസ്ഥകളാണ് ഇന്ത്യയിലും കേരളത്തിലും നിലനില്ക്കുന്നത്. ഹിമാലയത്തിലെ മിതശീതോഷ്ണമേഖലാ പൈൻകാടുകൾ തൊട്ട് വീതികൂടിയ ഇലകൾ കാണുന്ന നിത്യഹരിതവനങ്ങളും ഇലപൊഴിയും ആർദ്രവനങ്ങൾ, വരണ്ട ആർദ്രവനങ്ങൾ, ചോലക്കാടുകൾ, മഴക്കാടുകൾ, കണ്ടൽക്കാടുകൾ തുടങ്ങി 16 വിഭാഗങ്ങളിൽ വൈവിധ്യമാർന്ന സസ്യജാതികളുള്ള വനാവാസവ്യവസ്ഥകളും ഇന്ത്യയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ലോകത്തിലെ സമ്പന്നമായ 34 ജൈവവൈവിധ്യമേഖലകളിൽ രണ്ടെണ്ണം- പശ്ചിമഘട്ടവും പൂർവഘട്ടവും - ഇന്ത്യയിലാണ്. ലോകത്തിലെ സസ്യവൈവിധ്യം 3,98,600 ഇനങ്ങളാണെങ്കിൽ ജന്തുവൈവിധ്യം 10,43,571 ഇനങ്ങളാണ്. ഇന്ത്യയിൽ ഇത് യഥാക്രമം 44,673 ഉം 1,35,917 ഉം ആണ്. കേരളത്തിലെ സസ്യവൈവിധ്യം 10,735 ഇനങ്ങളാണെങ്കിൽ ജന്തുവൈവിധ്യം 13,101 സ്പീഷിസുകളാണ്. ലോകത്തിലെ ജൈവവൈവിധ്യം കേന്ദ്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് വിവിധതരത്തിലുള്ള വനങ്ങളിലാണെന്നാണ് ഇതു സൂചിപ്പിക്കുന്നത്.

> "വനത്തിനു മുകളിൽ അന്തരീക്ഷത്തിലെ ജലാംശത്തിലൂടെ കാർമേഘങ്ങളെ താഴോട്ട് വലിച്ച് മഴയാക്കി പുഴ രൂപപ്പെടുത്തുന്ന നൈസർഗിക ആവാസവ്യവസ്ഥയാണ് വനം."

താപനിലയും മഴയും

വനത്തിനു മുകളിൽ അന്തരീക്ഷത്തിലെ ജലാംശത്തിലൂടെ കാർമേഘങ്ങളെ താഴോട്ട് വലിച്ച് മഴയാക്കി പുഴ രൂപപ്പെടുത്തുന്ന നൈസർഗിക ആവാസവ്യവസ്ഥയാണ് വനം. ഉഷ്ണമേഖലാപ്രദേശങ്ങളിൽ വലിയ മഴക്കാടുകൾ രൂപപ്പെടുന്നത് ഇങ്ങനെയാണ്. തട്ടുതട്ടുകളായി നിലനില്ക്കുന്ന വൃക്ഷത്തലപ്പുകൾ മഴത്തുള്ളികളുടെ ശക്തി കുറച്ച് മണ്ണിൽ വീഴ്ത്തുന്നതുമൂലം മണ്ണിൽ പുതഞ്ഞുകിടക്കുന്ന ഹ്യൂമസി(humus)ന് ജലത്തെ എളുപ്പത്തിൽ മണ്ണിനുള്ളിലേക്ക് വലിച്ചെടുത്ത് ജലസംഭരണം സാധ്യമാക്കുന്നു. പർവതപ്രദേശങ്ങളിലെ ചോലക്കാടുകളും നിത്യഹരിതവനങ്ങളുമാണ് മഴയിൽനിന്ന് പുഴ സൃഷ്ടിച്ചെടുക്കുന്ന ദൗത്യം കൂടുതലായും ഏറ്റെടുക്കുന്നത്.

നിരന്തരമായ സസ്യസ്വേദന(transpiration)പ്രക്രിയയിലൂടെ അന്തരീക്ഷ ഊഷ്മാവിനെ കുറയ്ക്കാൻ വനങ്ങൾക്ക് കഴിയുന്നു. തുറന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ താപനില 36-38^{0}C വരെ ഉയരുമ്പോൾ നിത്യഹരിതവനത്തിൽ താപനില 22-24^{0}C വരെ ആയിരിക്കും. കേരളത്തിലെ ശരാശരി മഴ 3000

മി.മീ. ആണ്. എന്നാൽ, പച്ചത്തുരുത്തായ സൈരന്ധ്രിവനത്തിൽ (സൈലന്റ്‌വാലി) 5000 മി.മീ.ന് മുകളിലാണ്. വനം തദ്ദേശീയമായ കാലാവസ്ഥാഘടകങ്ങളെ എങ്ങനെ സ്വാധീനിക്കുന്നുവെന്നതിന് ഉദാഹരണമാണിത്.

മരുവല്ക്കരണമെന്ന ഭീഷണി

ആഗോളതാപനത്തിന്റെ പശ്ചാത്തലത്തിൽ അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ അളവ് എങ്ങനെ കുറയ്ക്കാം എന്ന ആലോചനയിലാണ് ലോകം. യു.എൻ.ന്റെ നേതൃത്വത്തിലുള്ള ഐ.പി.സി.സി.യും ഐ.എഫ്.സി.സി.യും ഇതിനായി അന്താരാഷ്ട്രതലത്തിൽ കൂടിയാലോചനകൾ നടത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കയാണ്. ക്യോട്ടോ പ്രോട്ടോകോളും പാരീസ് കൺവെൻഷനും കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിനെ കുറയ്ക്കുവാനുള്ള മാർഗങ്ങളിൽ വനസംരക്ഷണത്തിനും വൃക്ഷവല്ക്കരണത്തിനും വലിയ പങ്കുണ്ടെന്ന് ഊന്നിപ്പറയുന്നു. ഒരു വർഷം അന്തരീക്ഷത്തിൽനിന്ന് ഏകദേശം

(ശേഷം 27 ാം പേജിൽ)

അന്തരീക്ഷത്തിൽ ചെറിയ അളവിൽപ്പോലും അടങ്ങിയ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് ഇൻഫ്രാറെഡ് വികിരണങ്ങളെ ആഗിരണം ചെയ്ത് അന്തരീക്ഷതാപനില വർധിപ്പിക്കുന്നുണ്ടെന്ന് 1900 മുതൽ തന്നെ നമുക്ക് അറിയാമായിരുന്നു.

കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ പഴയ കണക്കുകൾ

ഡോ: പി.ഷൈജു*

ഈ നൂറ്റാണ്ടിൽ മനുഷ്യൻ നേരിടുന്ന ഭീഷണികളിൽ പ്രഥമഗണനീയമായത് ആഗോളതാപനമാണ്. ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങളായ ജലബാഷ്പം, കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ്, മീഥെയിൻ, നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ്, ഹൈഡ്രോക്ലോറോഫ്ലൂറോ കാർബണുകൾ തുടങ്ങിയവയാണ് ആഗോളതാപനത്തിന് കാരണമാകുന്നത്. പക്ഷേ, ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങളുടെ ചർച്ച മിക്കവാറും ചുറ്റിത്തിരിയാറുള്ളത് കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിനെ കേന്ദ്രീകരിച്ചാണ്.

അന്തരീക്ഷതാപനില കൂടുന്നതിൽ CO_2 ന്റെ പങ്ക്

ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങളുടെ ഉപയോഗവും വനനശീകരണവുമാണ് അന്തരീക്ഷത്തിൽ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് വർധിക്കാനിടയാക്കിയത് എന്നറിയാമല്ലോ. അതുകൊണ്ടുതന്നെ എന്നു പറയാം, കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് അടിസ്ഥാനമാക്കിയ ആഗോളതാപനം മനുഷ്യനിർമിതമാണ്. കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് ബഹിർഗമനത്തെ തീവ്രതരമാക്കുന്ന രീതിയിലുള്ള മനുഷ്യന്റെ അമിതമായ ഉപഭോഗതൃഷ്ണയാണ് ഇന്നത്തെ ആഗോളതാപനത്തിന്റെ നാരായവേര് എന്നു പൊതുവേ ശാസ്ത്രലോകം അംഗീകരിക്കുന്നു.

1938ൽ ബ്രിട്ടീഷ് എഞ്ചിനീയർ ആയിരുന്ന ഗൈ കാലണ്ടർ ലോകത്തെ നൂറ്റി അമ്പതോളം

*അസി. പ്രൊഫസർ, സെൻറർ ഫോർ സയൻസ് ഇൻ സൊസൈറ്റി,
കൊച്ചി ശാസ്ത്ര സാങ്കേതിക സർവകലാശാല, കൊച്ചി - 682022
ഫോൺ : 9447948983

കാലാവസ്ഥാനിരീക്ഷണ കേന്ദ്രങ്ങളിൽനിന്നുള്ള ഡാറ്റ പരിശോധിച്ച് മുൻനൂറ്റാണ്ടിനെ അപേക്ഷിച്ച് അന്തരീക്ഷ താപനില വർധിക്കുന്നുവെന്ന് കാണുകയുണ്ടായി. അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ അളവ് ഇക്കാലത്ത് വർധിച്ചിരുന്നതായി അദ്ദേഹത്തിന്റെ ശ്രദ്ധയിൽ പെട്ടിരുന്നു. അതിനാൽ, കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ അളവ് കൂടിയതാണ് അന്തരീക്ഷ താപനില കൂടാൻ കാരണമെന്ന് അദ്ദേഹം നിഗമനത്തിലെത്തി.

തുടർന്ന്, റോജർ റിവെൽ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ഹാൻസ് സ്യൂസുമായി ചേർന്ന് വളരെ വിശദമായ പഠനങ്ങൾ നടത്തി. 1957ൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ച തങ്ങളുടെ ലേഖനത്തിൽ വ്യാവസായിക വിപ്ലവത്തിനുശേഷം ഭൗമാന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ അളവ് വർധിച്ചുവരുന്നുണ്ടെന്നും മുൻകാലങ്ങളിൽ പലരും കരുതിയതുപോലെ സമുദ്രങ്ങൾക്ക് അധികമായെത്തുന്ന ഈ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിനെ മുഴുവൻ ആഗിരണം ചെയ്യാൻ സാധ്യമല്ലെന്നും അവർ സമർഥിച്ചു. വർധിച്ചുവരുന്ന കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് അന്തരീക്ഷ താപനില വർധിപ്പിക്കുമെന്നും അവർ സൂചിപ്പിച്ചു. ഇക്കാര്യങ്ങളുമായി 1957 ൽ വന്ന ഒരു പത്രവാർത്തയിലാണ് 'ഗ്ലോബൽ വാമിങ്' (global warming - ആഗോളതാപനം) എന്ന വാക്ക് ആദ്യമായി പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നത്.

ചാൾസ് ഡേവിഡ് കീലിങ്

ഹിമാനികളുടെ പഠനം തെളിയിച്ചത്

ചാൾസ് ഡേവിഡ് കീലിങ് എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ലോകത്തിലെ വിവിധ നിരീക്ഷണകേന്ദ്രങ്ങളിൽനിന്ന് ശേഖരിച്ച ഡാറ്റയാണ് അന്തരീക്ഷത്തിൽ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് തുടർച്ചയായി വർധിക്കുന്നുണ്ടെന്ന് അസന്നിഗ്ധമായി തെളിയിച്ചത്. അങ്ങനെയെങ്കിൽ ലക്ഷക്കണക്കിന് വർഷം മുമ്പ്, ഭൂമിയുടെ അന്തരീക്ഷം എങ്ങനെയായിരിക്കും? അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ ഗാഢത അക്കാലങ്ങളിൽ എത്രയായിരിക്കും? ഇവയുടെ ഉത്തരത്തിനായി ഗവേഷകർ ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിലെ ഐസുപാളികളായ ഹിമാനികളിലാണ് ചെന്നെത്തിയത് (*ശാസ്ത്രകേരളം, 2019 ജനവരി, പേജ് 19-29 നോക്കുക*).

ഗൈ കാലണ്ടർ

കോടിക്കണക്കിന് വർഷങ്ങൾകൊണ്ട് ഐസ് അടിഞ്ഞുകൂടി ഉണ്ടായതാണ് അൻറാർട്ടിക്കയിലെയും ഉത്തരധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിലെയും മഞ്ഞുപാളികൾ. ഓരോ കാലഘട്ടത്തിലും രൂപംകൊണ്ട മഞ്ഞുപാളികളിലുള്ള വായുകുമിളകളിൽ ആ സമയത്തെ അന്തരീക്ഷത്തിലെ വായുവും ഉൾച്ചേർന്നിരിക്കും. അതായത്, വായുകുമിളകളിലെ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ ഗാഢത ഐസുണ്ടായ കാലഘട്ടത്തിലെ അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ ഗാഢതയായിരിക്കും. ഈ ലളിതമായ യുക്തി ഉപയോഗപ്പെ

> **കോടിക്കണക്കിന് വർഷങ്ങൾ കൊണ്ട് ഐസ് അടിഞ്ഞുകൂടി ഉണ്ടായതാണ് അൻറാർട്ടിക്കയിലെയും ഉത്തരധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിലെയും മഞ്ഞുപാളികൾ.**

ടുത്താൻ ഗവേഷകർ അന്വേഷണം തുടങ്ങി. ഗവേഷണത്തിനായി ധ്രുവപ്രദേശത്തെ ഐസുപാളികൾ തുരന്നെടുത്തു. വിവിധ കാലഗണനാ സമ്പ്രദായങ്ങൾ(dating methods) ഉപയോഗിച്ച് ഐസുപാളിയുടെ ഓരോ ഭാഗത്തെയും ഐസിന്റെ പഴക്കം കണ്ടെത്താൻ സാധിക്കും. ഓരോ വർഷവും അടിയുന്ന മഞ്ഞ് വാർഷിക ഐസുപാളികളായി നമുക്കു കാണാൻ കഴിയും.

അന്തരീക്ഷതാപനില കണക്കാക്കുന്ന വിധം

പക്ഷേ, ഈ തന്ത്രം എപ്പോഴും ഫലപ്രദമല്ല. മർദം ഞെരുക്കുന്നതുകൊണ്ട് അടിയിലേക്ക് പോകുന്തോറും മഞ്ഞുപാളികളെ വേർതിരിച്ചറിയാൻ സാധിക്കാതെ വരും. അത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഐസിൽ കുടുങ്ങിയ അഗ്നിപർവത ചാരം പരിശോധിച്ചും കാർബണിന്റെ റേഡിയോ ഐസോടോപ്പ് ആയ കാർബൺ-14 ഉപയോഗിച്ചുള്ള കാലഗണനപോലുള്ള വിവിധ കാലഗണന സമ്പ്രദായങ്ങളുപയോഗിച്ചും ഐസ് രൂപപ്പെട്ട കാലം നിർണയിക്കാം. ഐസിന്റെ പ്രായം നിർണയിക്കുക വഴി വായുകുമിളയുടെ പഴക്കവും നിർണയിക്കാം.

ഐസ് കോറിൽനിന്ന് പുരാതനകാലത്തെ ഭൗമാന്തരീക്ഷത്തിലെ താപനിലയും മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കും. ഐസിലെ ജലത്തിൽ ഓക്സിജന്റെ ഐസോടോപ്പുകളായ ഓക്സിജൻ-16, ഓക്സിജൻ-18 എന്നിവ ഏത് അംശബന്ധത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു എന്നതിൽനിന്ന് ഐസ് രൂപംകൊണ്ട കാലത്തെ അന്തരീക്ഷ താപനില ഗണിച്ചെടുക്കുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്. ഹൈഡ്രജൻ ഐസോടോപ്പുകളായ പ്രോട്ടിയം, ഡ്യൂറ്റീരിയം എന്നിവ തമ്മിലുള്ള അംശബന്ധവും ഇതിനായി ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്.

1980 ൽ പ്രശസ്ത ഹിമാനിഗവേഷകനായ (glaciologist) റോബർട്ട് ഡെൽമാസും സംഘവും ഐസിനെ ഉരുക്കാതെ വായുകുമിളകളിൽനിന്ന് വായുവിനെ വേർതിരിക്കാൻ ഒരു വഴി കണ്ടെത്തി. അങ്ങനെ പതിനായിരം വർഷങ്ങൾക്കുമുമ്പ് രൂപംകൊണ്ട ഐസിന്റെ സാമ്പിളിൽ 300 പി.പി.എം. (p.p.m.-parts per million) കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് ആയിരുന്നു ഉണ്ടായിരുന്നത് എന്നു മനസ്സിലായി. 20,000 വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പ് രൂപംകൊണ്ട വേറൊരു സാമ്പിളിൽ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് ഗാഢത 190 പി.പി.എം. മാത്രമായിരുന്നു.

ഇന്നത്തെ തുടർപഠനങ്ങൾ

അൻറാർട്ടിക്കയിൽ തന്നെ മൂന്നു കിലോമീറ്ററോളം കുഴിച്ച് 15 ലക്ഷം വർഷം മുമ്പുള്ള ഭൗമാന്തരീക്ഷത്തെക്കുറിച്ചു പഠിക്കാനുള്ള ശ്രമം ഇപ്പോൾ നടക്കുകയാണ്. ഡെൽമാസും സംഘവുമാണ് ഈ സംരഭത്തിന് പുറകിലും പ്രവർത്തിക്കുന്നത്.

ആധുനിക കാലഘട്ടത്തിൽ അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് ഗാഢതയിൽ വൻതോതിൽ വർധനവ് വന്നിട്ടുള്ളത് വ്യാവസായികവിപ്ലവത്തിനു ശേഷമാണെന്ന് ഐസ് കോർ പഠനങ്ങളിൽനിന്ന് വ്യക്തമായിട്ടുണ്ട്. വ്യാവസായികവിപ്ലവത്തിന് മുമ്പ് കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് ഗാഢത ഏകദേശം 290 പി.പി.എം. ആയിരുന്നത് 2019 ആയപ്പോഴേക്കും 415 പി.പി.എം. എന്ന ഭീതിതമായ അവസ്ഥയിലേക്ക് വർധിച്ചു. അന്തരീക്ഷതാപനിലയും അതോടൊപ്പം വർധിച്ചു.

ഇത് മനുഷ്യന്റെ അമിത ഉപഭോഗതൃഷ്ണ നിമിത്തമാണെന്ന് വ്യക്തമാണ്. അമിത ഉപഭോഗം നിയന്ത്രിക്കാൻ എങ്ങനെ സാധ്യമാകുമെന്ന അന്വേഷണവും മനുഷ്യവർഗത്തിന്റെ തന്നെ നിലനില്പും അന്യോന്യം ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നുവെന്നാണ് നാളിതുവരെയുള്ള ഗവേഷണഫലങ്ങൾ തെളിയിക്കുന്നത്.

അമിത ലാഭക്കൊതിയോടെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന പല അനാവശ്യ ഉല്പന്നങ്ങളും അവയുടെ ഉപഭോഗവും ഭൂമിയിൽ ജീവന്റെ നിലനില്പിനുമേൽ ഗുരുതരമായ സമ്മർദം ഉണ്ടാക്കുന്നുണ്ട്.

മനുഷ്യന്റെ കാർബൺ പാദമുദ്രകൾ

ഡോ. എസ്. സന്ദീപ്*

ഇന്ന് ലോകം നേരിടുന്ന പ്രധാന പ്രതിസന്ധികളിൽ പ്രഥമസ്ഥാനം വഹിക്കുന്നത് ആഗോളതാപനമാണ്. അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് അനിയന്ത്രിതമായി പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളാണ് ആഗോളതാപനത്തിന്റെ മുഖ്യ കാരണമായി ചൂണ്ടിക്കാണിക്കപ്പെടുന്നത്.

സൂര്യനിൽനിന്ന് ഭൂമിയിൽ പതിക്കുന്ന ഇൻഫ്രാറെഡ് വികിരണങ്ങളുടെ ഒരു ഭാഗം ഭൗമോപരിതലം ആഗിരണം ചെയ്യുകയും അതിനുശേഷം ഭൂമി അത് വീണ്ടും താപവികിരണമായി അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് പുറത്തുവിടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങൾ ഇത്തരം ഭൗമവികിരണങ്ങളെ ആഗിരണംചെയ്ത് അന്തരീക്ഷത്തെ ചൂടുപിടിപ്പിക്കുന്നു.

എന്താണ് കാർബൺ പാദമുദ്ര?

ആയിരത്തി തൊള്ളായിരത്തി തൊണ്ണൂറുകളിൽ വില്യം ഇ. റീസ്, മതീസ് വകെർനഗേൽ എന്നിവരാണ് കാർബൺ ഫുട്ട് പ്രിന്റ് (കാർബൺ പാദമുദ്ര) എന്ന ആശയവും പദവും അവതരിപ്പിച്ചത്. വ്യക്തിയോ വസ്തുവോ സംഘമോ സംഭവമോ കാരണം പ്രത്യക്ഷമായോ പരോക്ഷമായോ പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന മൊത്തം ഹരിതഗൃഹവാതകത്തിന്റെ അളവിനെയാണ് കാർബൺ പാദമുദ്ര എന്നു വിളിക്കുന്നത്.

കാർബൺ എന്ന മൂലകത്തെ ഒഴിവാക്കാനാവാത്ത തിന്മ എന്നു വിശേഷിപ്പിക്കാം. ഭൂമിയിൽ വ്യത്യസ്ത രൂപത്തിലും ഭാവത്തിലും കാണപ്പെടുന്ന ഒന്നാണ് കാർബണെന്ന മൂലകം. ഭൂമിയിൽ ജീവൻ നിലനിർത്താൻ അത്യന്താപേക്ഷിതമായ ഒന്നാണ് കാർബൺ. നമ്മുടെ ശരീരകോശങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെ നമ്മൾ കാണുന്നതും തൊടുന്നതുമായ മിക്കതിലും കാർബൺ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. അതുപോലെ, ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങളുടെ സ്രോതസ്സുകളായ പ്രകൃതി വാതകം,

*സീനിയർ സയന്റിസ്റ്റ്, കേരള ഫോറസ്റ്റ് റിസർച്ച് ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട്, തൃശ്ശൂർ - 680 653
ഫോൺ: 8075382509

കല്ക്കരി, പെട്രോളിയം ഉല്പന്നങ്ങൾ എന്നിവയിലും കാർബൺ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതിനാൽ ആഗോള താപനത്തിനുള്ള പ്രധാന ഹേതുവാണ് ഈ മൂലകം.

കാർബൺ ആണ് പ്രധാന 'പ്രതി'യെങ്കിൽ എന്തുകൊണ്ടാണ് കാർബൺ പാദമുദ്രയെക്കാൾ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് പാദമുദ്ര എന്ന പദം ഉപയോഗിക്കുന്നത്? ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങളിൽ ഏറ്റവും അധികം ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന വാതകമായതിനാലും മറ്റു വാതകങ്ങളുടെ അളവുകൾ കൃത്യമായി അളക്കാൻ ബുദ്ധിമുട്ടുള്ളതിനാലും അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ അളവാണ് സാധാരണയായി ആഗോളതാപനത്തിന്റെ അളവുകോലായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

ളുന്ന ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങൾ, കടയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന വൈദ്യുതി, ജോലിക്കാർ വരുന്ന വാഹനങ്ങളിലെ പുക, ഇവയെല്ലാം ആ കടയുടെ കാർബൺ പാദമുദ്ര കണക്കാക്കുമ്പോൾ ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്.

ഇതിനു പുറമേ, കടയിലുള്ള വിവിധ ഉല്പന്നങ്ങൾ അവിടേക്ക് എത്തുമ്പോഴുള്ള വാതക ബഹിർഗമനവും പഴം, പച്ചക്കറി തുടങ്ങിയവ ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന മീഥെയിൻ വാതകം തുടങ്ങിയവയും ആ കടയുടെ ആകെ കാർബൺ പാദമുദ്ര കണ്ടുപിടിക്കാൻ പരിഗണിക്കേണ്ടതുണ്ട്. ശരാശരി ആഗോള കാർബൺ പാദമുദ്ര ഭക്ഷണത്തിൽനിന്ന് **0.7** ടൺ ഉം വീടുകളിൽനിന്നുള്ളത് **1.1** ടൺ ഉം ഗതാഗതത്തിൽ

കാർബൺ പാദമുദ്ര കണക്കാക്കാൻ

മൊത്തം പ്രസരിപ്പിക്കപ്പെട്ട ഹരിതഗൃഹവാതകത്തിന്റെ കണക്കെടുത്തുകൊണ്ടാണ് വ്യക്തിയുടെയോ രാജ്യത്തിന്റെയോ സംഘടനയുടെയോ കാർബൺ പാദമുദ്ര തിട്ടപ്പെടുത്തുന്നത്. കാർബൺ പാദമുദ്ര കണക്കാക്കുന്നതിനു നിരവധി ഘടകങ്ങൾ പരിഗണിക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഉദാഹരണത്തിന് ഒരു പലചരക്കു കടയിലേക്ക് നിങ്ങൾ വാഹനം ഓടിച്ചുപോകുന്നുവെന്ന് വിചാരിക്കുക. വാഹനം ഓടിക്കുമ്പോൾ കത്തിക്കുന്ന ഇന്ധനം പുറന്ത

നിന്ന് **0.8** ടൺ ഉം മറ്റു സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്ന് **0.8** ടൺ ഉം ആണെന്ന് കണക്കാക്കിയിരിക്കുന്നു. ഒരു പൗരന്റെയും സ്ഥാപനത്തിന്റെയും രാജ്യത്തിന്റെയും കാർബൺ പാദമുദ്ര കാർബൺ അക്കൗണ്ടിങ് വഴി കണ്ടുപിടിക്കാവുന്നതാണ്.

കാർബൺ പാദമുദ്ര എങ്ങനെ കുറയ്ക്കാം?

ബദൽ വികസന മാതൃകകൾ വികസിപ്പിച്ചുകൊണ്ടാണ് അന്തരീക്ഷത്തിലേക്കുള്ള കാർബൺ

കാർബൺ പാദമുദ്ര കുറയ്ക്കാൻ 10 മാർഗങ്ങൾ

1. പൊതുഗതാഗതം ഉപയോഗപ്പെടുത്തുക.
2. ഡിസ്പോസിബിൾ കപ്പുകളും മറ്റും ഉപയോഗിക്കാതിരിക്കുക.
3. ആളില്ലാത്ത മുറിയിൽ ലൈറ്റും ഫാനും ഓഫാക്കുക.
4. വിദ്യാലയങ്ങളിലേക്കും ഓഫീസിലേക്കും (പ്ലാസ്റ്റിക് ഒഴിവാക്കി) ലഞ്ച് ബോക്സുകളിൽ ഭക്ഷണം കൊണ്ടുപോകുക.
5. രാത്രിയിൽ ഉറങ്ങുന്ന സമയത്തു കമ്പ്യൂട്ടറും മറ്റു ഗൃഹോപകരണങ്ങളും ഓഫാക്കുക.
6. തുണി അലക്കാൻ ചൂടുവെള്ളം ഉപയോഗിക്കാതിരിക്കുക.
7. ദൂരെയുള്ള കടകളിൽ വാഹനത്തിൽ പോയി സാധനങ്ങൾ വാങ്ങുന്നതിനു പകരം അടുത്തുള്ള കടയിൽനിന്നു വാങ്ങുക.
8. പേപ്പറിൽ അച്ചടിക്കുന്നത് അത്യാവശ്യത്തിനു മാത്രമാക്കുക.
9. കുളിമുറിയിൽ ഷവർ ഉപയോഗിക്കുന്ന സമയം കുറയ്ക്കുക.
10. കുപ്പിവെള്ളത്തിനു പകരം വിദ്യാലയങ്ങളിലും ഓഫീസുകളിലുമുള്ള പൊതു ഫിൽറ്റർ സംവിധാനങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുക.

ഡയോക്സൈഡ് ഉത്സർജനത്തിന്റെ അളവ് കുറച്ചുകൊണ്ടു വരേണ്ടത്. കൂടുതൽ ഇന്ധന ക്ഷമതയുള്ള വാഹനങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചും ഊർജക്ഷമത കൂടിയ വീട്ടുപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചും പഴങ്ങളും പച്ചക്കറികളും ആവശ്യത്തിന് സ്വയം ഉല്പാദിപ്പിച്ചും മറ്റും കാർബൺ പാദമുദ്ര കുറയ്ക്കാവുന്നതാണ്. ചെടികളും വൃക്ഷങ്ങളും നട്ടുപിടിപ്പിക്കുകയും സൗരോർജം തുടങ്ങിയ പുനരുപയോഗ ഊർജസ്രോതസ്സുകളുടെ ഉപയോഗം വർധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്താൽ കാർബൺ പാദമുദ്ര കുറയ്ക്കാം.

(21 ാം പേജ് തുടർച്ച)

2.49 ഗിഗാ ടൺ (1 ഗിഗാ ടൺ = 10^9 ടൺ) വീതം കാർബൺ ഭൂമിയിലെ മൊത്തം വനങ്ങൾ സ്വീകരിക്കുന്നുണ്ട്. അങ്ങനെ, ഏകദേശം 684 ഗിഗാ ടൺ കാർബൺ ഇന്ന് ലോകത്തുള്ള വനസമ്പത്തിൽ ശേഖരിച്ചുവെച്ചിട്ടുണ്ടെന്നു കണക്കാക്കിയിട്ടുണ്ട്.

ലോകത്തിലെ 350-400 ബില്യൻ (1 ബില്യൻ $=10^9$) ജനങ്ങൾ വനങ്ങളെ ആശ്രയിക്കുന്നു. ഈ ആവാസവ്യവസ്ഥ നിരന്തരമായി ആക്രമിക്കപ്പെടുകയും മരുവല്ക്കരണത്തിന് വിധേയമാകുകയും ചെയ്യുന്ന ഒരു കാലഘട്ടമാണിത്. 6.7 മില്യൻ കിലോമീറ്റർ നീണ്ടുകിടക്കുന്ന ആമസോൺ വനങ്ങൾ ലോക കാലാവസ്ഥയെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഉഷ്ണമേഖലാവനപ്രദേശമാണ്. പ്രതിവർഷം നാലു ലക്ഷം ഹെക്ടർ എന്ന തോതിലാണ് ഈ മഴക്കാടുകൾ വെട്ടിമാറ്റപ്പെടുന്നത്.

ഒരു രാജ്യത്തെ വനസമ്പത്താണ് ആ രാജ്യത്തിലെ ജനങ്ങളുടെ സുസ്ഥിരമായ നിലനില്പിന് ആധാരം. എല്ലാ വൈവിധ്യങ്ങളുടെയും തുടക്കവും ഒടുക്കവും ആ പ്രദേശത്ത് പച്ചപ്പ് നിലനില്ക്കുന്നുണ്ടോ എന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലായിരിക്കും. അതിനാൽ, സ്വന്തം പുരയിടത്തിൽ തുടങ്ങി, ചുറ്റുപാടിലേക്ക് പച്ചപ്പിനെ തിരിച്ചെത്തിച്ച് കാലാവസ്ഥാമാറ്റത്തെ പ്രതിരോധിക്കുകയാണ് നാം ചെയ്യേണ്ടത്.

പരമ്പരാഗത വിത്തിനങ്ങളും തീർത്തും ജൈവരീതിയിലുള്ള കൃഷിയുമാണ് കൈപ്പാട് കൃഷിയെ വ്യത്യസ്തമാക്കുന്നത്.

കൈപ്പാട് കൃഷിയും തണ്ണീർത്തടങ്ങളും

ഡോ.ദിനേശൻ ചെറുവാട്ട്*

ഉത്തരകേരളത്തിലെ വേലിയേറ്റം അനുഭവപ്പെടുന്ന ചെളിപ്പരപ്പുകളിൽ ചെയ്തുവരുന്ന ഒരു സവിശേഷ നെൽക്കൃഷി - മത്സ്യബന്ധന രീതിയാണ് കൈപ്പാട് കൃഷി എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നത്. മധ്യകേരളത്തിലെ പൊക്കാളികൃഷിയും പശ്ചിമബംഗാളിലെ 'ബാസബധ അഥവാ ഭെരി' കൃഷിയും ഗോവയിലെ 'കസാൻ' കൃഷിയും കർണാടകയിലെ 'കാർ അഥവാ ഗസനി' കൃഷിയും സമാനമായ തീരദേശ കൃഷിരീതികളാണ്. പടിഞ്ഞാറൻ ആഫ്രിക്കൻ രാജ്യങ്ങളിലും ബംഗ്ലാദേശ്, മ്യാൻമർ, വിയറ്റ്നാം, തായ്‌ലൻഡ്, ശ്രീലങ്ക, സ്പെയിൻ എന്നീ രാജ്യങ്ങളിലും സമാനമായ കൃഷി സമ്പ്രദായം നിലനില്ക്കുന്നുണ്ട്. മണ്ണിൽ ലവണാംശം കുറഞ്ഞ മഴക്കാലത്താണ് ഇത്തരം നിലങ്ങളിൽ ഒരു വിള നെൽക്കൃഷി ചെയ്യുന്നത്.

പൂർണമായും ജൈവരീതിയിലെ കൃഷിരീതി

ലവണാംശം, വെള്ളക്കെട്ട്, മണ്ണിന്റെ അമ്ലത, സൾഫർ സാന്നിധ്യം എന്നിവയൊക്കെ പ്രതിരോ

കൈപ്പാട് കൃഷിക്ക് നിലമൊരുക്കുന്ന കർഷകരും വിദ്യാർഥികളും

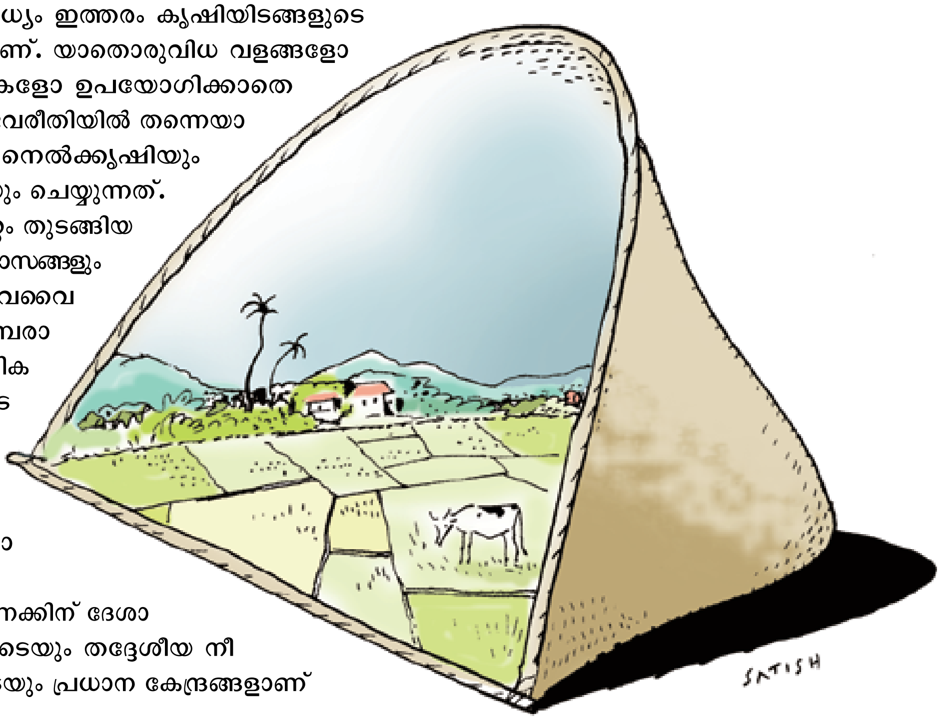
*അഡീഷനൽ ഡയരക്ടർ, ഫിഷറീസ് വകുപ്പ്, തിരുവനന്തപുരം,
ഫോൺ : 9400497160

നെല്ലും മീനും

ധിക്കുന്ന നെൽവിത്തിനങ്ങളുടെ ഉപയോഗവും പരമ്പരാഗത കൃഷിരീതികളും ഉയർന്ന ജൈവ വൈവിധ്യവുമാണ് ഇത്തരം പ്രദേശങ്ങളിൽ നെൽക്കൃഷിയും മത്സ്യക്കൃഷിയും സാധ്യമാക്കുന്നത്. കണ്ടൽവനങ്ങളോട് ചേർന്നിരിക്കുന്നവയാണ് ഇത്തരം കൃഷിസ്ഥലങ്ങൾ.

രണ്ടായിരം വർഷത്തോളമുള്ള കൃഷിപാരമ്പര്യം ഇത്തരം കൃഷി സമ്പ്രദായത്തിനുണ്ട്. ഉയർന്ന ജൈവവൈവിധ്യം ഇത്തരം കൃഷിയിടങ്ങളുടെ പ്രത്യേകതയാണ്. യാതൊരുവിധ വളങ്ങളോ കീടനാശിനികളോ ഉപയോഗിക്കാതെ തീർത്തും ജൈവരീതിയിൽ തന്നെയാണ് ഇവിടെ നെൽക്കൃഷിയും മത്സ്യക്കൃഷിയും ചെയ്യുന്നത്. മഴ, വേലിയേറ്റം തുടങ്ങിയ പ്രകൃതി പ്രതിഭാസങ്ങളും ഉയർന്ന ജൈവവൈവിധ്യവും പരമ്പരാഗത കൃഷിരീതികളുമാണ് ഇവിടങ്ങളിലെ ഉയർന്ന ഉല്പാദനക്ഷമതയ്ക്കുള്ള പ്രധാന കാരണങ്ങൾ.

ആയിരക്കണക്കിന് ദേശാടനപക്ഷികളുടെയും തദ്ദേശീയ നീർപ്പക്ഷികളുടെയും പ്രധാന കേന്ദ്രങ്ങളാണ് കൈപ്പാട് നിലങ്ങൾ. ചെളിപ്പരപ്പിൽ കാണപ്പെടുന്ന ആയിരക്കണക്കിന് പോളിക്കീറ്റ് വിരകൾ, കക്ക വർഗത്തിലുള്ള അനേകം ജീവികൾ, ഒട്ടേറെ പായലുകൾ എന്നിവയും കൃഷിക്കാവശ്യമായ ധാരാളം ഘടകങ്ങൾ പ്രദാനം ചെയ്യുന്നുണ്ട്. പാടശേഖരത്തോട് ചേർന്ന് പുഴയോരത്തോ കായലോരത്തോ നിർമിക്കുന്ന മൺചിറ (ബണ്ട്)



കളും ഇതിലൂടെ പാടത്തേക്ക് വെള്ളം കയറ്റുന്നതിനായി നിർമിക്കുന്ന തൂമ്പ്/ മഞ്ച (sluice) കളുമാണ് കൈപ്പാടിൽ നെൽക്കൃഷിക്കും മത്സ്യബന്ധനത്തിനുമായി ജലവിതാനം നിയന്ത്രിക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നത്.

പരമ്പരാഗത വിത്തിനങ്ങൾ

സാധാരണയായി ഏപ്രിൽ - മെയ് മാസങ്ങളിൽ ഉണക്കിയിടുന്ന കൈപ്പാട് നിലങ്ങളിൽ ചെളി കൊത്തിയിട്ട് കൂനകളാക്കി മാറ്റുന്നു. മഴക്കാലത്തിന്റെ ആരംഭത്തോടെ മുളപ്പിച്ച നെൽവിത്തുകൾ ഈ കൂനകളിൽ വിതയ്ക്കുന്നു. ഒന്നര മാസത്തിനുശേഷം നെൽച്ചെടികളെ കൈക്കോട്ട് (തൂമ്പ) ഉപയോഗിച്ച് ചെളിയോടെ കൊത്തിയെടുത്ത് കൂനകൾക്കിടയിൽ വിതറുന്നു. പിന്നീട് കാര്യമായ പരിചരണങ്ങളൊന്നും പൊതുവേ നല്കാറില്ല. ഒക്ടോബർ മാസത്തിൽ കൊയ്യാൻ പാകമാകും. കുതിർ, ഓർക്കയമ, ഓർത്തടിയൻ, ചൊവ്വേറിയൻ, കുട്ടൂസൻ, കണ്ടർകുട്ടി, ഓർപാണ്ടി, ബാലിവിത്ത് എന്നിങ്ങനെ പലതരം പരമ്പരാഗത വിത്തിനങ്ങൾ മുമ്പുകാലത്ത് നിലവിലുണ്ടായിരുന്നുവെങ്കിലും ഇന്ന് ഇവയിൽ ഏതാനും ഇനങ്ങളേ അവശേഷിക്കുന്നുള്ളൂ.

നെൽക്കൃഷിക്കാലത്തും മത്സ്യബന്ധനം ചെറിയതോതിൽ നടക്കുന്നുവെങ്കിലും നെൽക്കൃഷിക്കാലത്തിനുശേഷമാണ് പ്രധാനമായും മത്സ്യബന്ധനം ആരംഭിക്കുന്നത്. തൂമ്പുകളിലൂടെ വേലിയേറ്റ ജലത്തിനോടൊപ്പം കയറിവരുന്ന ചെമ്മീൻകുഞ്ഞുങ്ങളെയും മറ്റു മത്സ്യക്കുഞ്ഞുങ്ങളെയും ഒരു നിശ്ചിത കാലയളവുവരെ പാടങ്ങളിൽ വളരാൻ അനുവദിച്ചശേഷം വേലിയിറക്ക സമയത്ത് തൂമ്പുവല ഉപയോഗിച്ച് പിടിച്ചെടുക്കുന്നു. പിടിക്കുന്ന മത്സ്യസമ്പത്തിന്റെ മുക്കാൽഭാഗവും ചെമ്മീനുകളായിരിക്കും. അതുകൊണ്ടു തന്നെ ഈ മത്സ്യബന്ധന സമ്പ്രദായം 'ചെമ്മീൻ കെട്ട്' എന്നാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്.

വേലിയേറ്റ - വേലിയിറക്കങ്ങൾ തടയപ്പെടുന്നതും കൈപ്പാട് നിലങ്ങൾ തരിശിടുന്നതും മറ്റാവശ്യങ്ങൾക്കുവേണ്ടി നികത്തിയെടുക്കുന്നതും മലിനീകരണത്തിനും കൈപ്പാട് കൃഷി ശോഷിക്കുന്നതിനും കാരണമായിട്ടുണ്ട്. കണ്ണൂർ ജില്ലയിൽ 1966 ൽ കാട്ടാമ്പള്ളി റഗുലേറ്റർ സ്ഥാപിച്ചതോടെ വേ ലിയേറ്റം നഷ്ടപ്പെട്ട ഏകദേശം ആയിരം ഹെക്ടറോളം കൈപ്പാട് നിലങ്ങൾ കൃഷിചെയ്യാനാകാതെ തരിശായിക്കിടക്കുന്നുണ്ട്. മറ്റു പലയിടങ്ങളിലും കൈപ്പാട് നിലങ്ങൾ വർഷങ്ങളോളം തരിശായിക്കിടക്കുന്നത് അവിടങ്ങളിൽ കണ്ടൽ വളർന്നുവരുന്നതിന് കാരണമായിട്ടുണ്ട്. 4000 ഹെക്ടറിലേറെ ഉണ്ടായിരുന്ന മലബാർ മേഖലയിലെ കൈപ്പാട് നിലങ്ങളുടെ 10 ശതമാനം മാത്രമേ ഇന്ന് കൃഷിക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്നുള്ളൂ. ഒട്ടേറെ സവിശേഷതകളുള്ള കൈപ്പാട് തണ്ണീർത്തടങ്ങൾ പ്രത്യേക പരിഗണന നല്കി സംരക്ഷിക്കേണ്ടതുണ്ട്.

കൊങ്കൺ തീരത്തെ ചില പ്രദേശങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന അത്ഭുതകരമായ പ്രകാശക്കാഴ്ചയെപ്പറ്റി ഒരു പരിസ്ഥിതിപ്രവർത്തകന്റെ നേർ അനുഭവം.

പ്രകാശം പരത്തുന്ന ജീവികൾ

പ്രസൂൺ പ്രകാശ്*

കടലാമകളോടുള്ള ഇഷ്ടം ചെറുപ്പത്തിൽത്തന്നെ എനിക്ക് ഉണ്ടായിരുന്നു. ഒഡീഷതീരം കൂടാതെ വേലാസ്, അഞ്ചർലേ തുടങ്ങിയ കൊങ്കൺതീരത്തെ (ഇന്ത്യയുടെ പടിഞ്ഞാറെ കടൽത്തീരം) ചില ബീച്ചുകളിലും കടലാമകൾ മുട്ടയിടാനായി എത്താറുണ്ടെന്ന് മനസ്സിലായപ്പോൾ പ്രകൃതിപഠനത്തിൽ താല്പര്യമുള്ള സുഹൃത്തുക്കളോടൊപ്പം ഞാൻ അങ്ങോട്ട് യാത്രയായി. അവിടെ എത്തിയപ്പോഴാണ് ജൈവദീപ്തി (bioluminescence) എന്ന പ്രതിഭാസം കാണാൻ

ജൈവദീപ്തി

*പരിസ്ഥിതിപ്രവർത്തകൻ, 'ശ്രുതി', ഇരിവേരി പി.ഒ., കണ്ണൂർ - 670 613
ഫോൺ: 8157966432

അവസരം കിട്ടിയത്.

പലരൂപത്തിലും ഭാവത്തിലുമുള്ള പ്രതിഭാസം

വന്യജീവി ഗവേഷണത്തിലും സംരക്ഷണത്തിലും ഫോട്ടോഗ്രാഫിയിലും ഉള്ള താല്പര്യം മനസ്സിലാക്കിയ എന്റെ ആതിഥേയൻ എന്നോട് ജൈവദീപ്തി (bioluminisence) കാണാൻ താല്പര്യമുണ്ടോ എന്നു ചോദിച്ചപ്പോൾ, ജൈവദീപ്തി തന്നെയല്ലേ എന്നു ഞാൻ ഉറപ്പാക്കി. കൂരിരുട്ടിൽ ഭൂമിയിലേക്കിറങ്ങിയ നക്ഷത്രത്തരികൾ പോലെ തോന്നിക്കുന്ന മിന്നാമിന്നികൾ അദ്ഭുതകരമായ കാഴ്ചയാണല്ലോ. മിന്നാമിന്നികളെ കൂടാതെ പ്രകൃതിയിലെ മറ്റു ചില ജീവജാലങ്ങൾക്കും ഇതുപോലെ സ്വന്തമായി പ്രകാശം പുറപ്പെടുവിക്കാൻ സാധിക്കും. ഈ പ്രതിഭാസത്തെയാണ് ജൈവദീപ്തി എന്നു വിളിക്കുന്നത്. കടലിൽ ഈ പ്രതിഭാസം പലരൂപത്തിലും ഭാവത്തിലും കാണാൻ സാധിക്കും. കരയിൽ ചില പ്രാണികളിലും കൂണുകളിലും ഫംഗൈകളിലും ഈ പ്രതിഭാസം കണ്ടുവരുന്നു.

പൊതുവേ, ലൂസിഫെറേസ് (lucifer എന്ന വാക്കിന്റെ അർഥം 'വെളിച്ചം തരുന്ന' എന്നാണ്) എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഉൽപ്രേരകങ്ങളുടെ (enzymes) സഹായത്തോടെ പ്രകാശം പുറപ്പെടുവിക്കാൻ സാധിക്കുന്ന ലൂസിഫെറിൻ എന്ന തന്മാത്രകളുടെ ഓക്സീകരണം (oxidation) വഴി നടക്കുന്ന രാസപ്രക്രിയയിലൂടെയാണ് ജൈവദീപ്തി സംഭവിക്കുന്നത്. ജീവജാലങ്ങൾ ജൈവദീപ്തി പ്രകടിപ്പിക്കാൻ പല കാരണങ്ങളുണ്ട്. പശ്ചാത്തലനിറങ്ങളോട് സാമ്യതയും തിളക്കവും ഒരേ തരംഗദൈർഘ്യവുമുള്ള വെളിച്ചം പുറപ്പെടുവിച്ച് ശത്രുക്കളിൽനിന്ന് രക്ഷതേടാനും (counter-illumination) ഇരയെ പ്രലോഭിപ്പിച്ചു കെണിയിൽപ്പെടുത്താനും ഇണയെ ആകർഷിക്കാനുമൊക്കെ ഈ ജീവികൾ ജൈവദീപ്തി പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു.

മിന്നാമിന്നി

ജൈവദീപ്തി പ്രവർത്തിക്കുന്നവിധം

ജൈവദീപ്തി കൂടുതലും കടൽ ജീവികളിലാണ് കണ്ടുവരുന്നത്. ചില മീനുകളും ജെല്ലിഫിഷുകളും ഞണ്ട്, കൊഞ്ച് മുതലായ പുറന്തോടുള്ള ജീവികളും ചില ഫംഗൈകളും ബാക്ടീരിയകളും ഇങ്ങനെ പ്രകാശം പുറപ്പെടുവിക്കുന്നുണ്ട്.

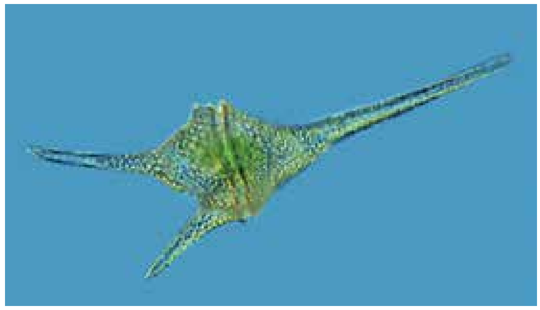
എന്നാൽ, കടലിൽ ഏറ്റവും സുലഭമായി ദൃശ്യമാവുന്ന ഈ തിളക്കത്തിന് കാരണം ഡൈനോഫ്ളാജെല്ലേറ്റ്സ് (dinoflagellates) എന്ന സൂക്ഷ്മജീവികളാണ്. ആൽഗ(algae) വർഗത്തിൽപ്പെട്ട ഇവ നീല-പച്ച നിറങ്ങളുള്ള പ്രകാശമാണ് പുറപ്പെടുവിക്കുന്നത്. ഡൈനോഫ്ളാജെല്ലേറ്റ്സ് ജൈവദീപ്തി പുറപ്പെടുവിക്കാനുള്ള പ്രധാന കാരണം സ്വയംരക്ഷയാണെങ്കിലും അത് പ്രവർത്തിക്കുന്നത് മൂന്നു വിധത്തിലാണെന്ന് ശാസ്ത്രജ്ഞർ വിശ്വസിക്കുന്നു.

അതിൽ ഒന്നാമത്തേത്, തങ്ങൾ ഭക്ഷ്യയോഗ്യമല്ല; ഹാനികരമാണ് എന്നുള്ള മുന്നറിയിപ്പ് നല്കലാണ്. രണ്ടാമത്തെ സാധ്യത, പെട്ടെന്ന് ആരെയും ഭ്രമിപ്പിക്കുന്ന പ്രകാശം പുറപ്പെടുവിക്കുക വഴി ശത്രുവിനെ ഭ്രമിപ്പിച്ച് കടന്നുകളയുക എന്നതാണ്. മൂന്നാമത്തേത്, ഡൈനോഫ്ളാജെല്ലേറ്റ്സിന്റെ പ്രകാശം അവയുടെ ശത്രുക്കളുടെ ശത്രുക്കളെ ആകർഷിക്കുക വഴിയുള്ള സ്വയംരക്ഷയാണ്.

ജെല്ലിഫിഷ്

ചലിക്കുന്ന വെള്ളത്തിൽമാത്രം കാണുന്ന കാഴ്ച

എന്റെ സുഹൃത്തായ ആതിഥേയനോടൊപ്പം ഞങ്ങൾ തെരുവിലൂടെ ക്രീക്ക് (creek) എന്നു വിളിക്കുന്ന ഇടുങ്ങിയ സമുദ്രഭാഗത്തേക്ക് നടന്നു. പൂർണ ചന്ദ്രനോട് അടുക്കാറായ ആ രാത്രിയിൽ ചന്ദ്രൻ ഉദിക്കുന്നതിനു മുമ്പായി അവിടത്തെ കാഴ്ചകൾ എനിക്ക് കുറെയൊക്കെ വ്യക്തമായി കാണാൻ സാധിച്ചു. ചന്ദ്രൻ ഉദിച്ചുകഴിഞ്ഞാൽ ജൈവദീപ്തി കാണാൻ സാധിക്കുമോ എന്ന ഉത്കണ്ഠ എന്റെ മനസ്സിനെ ചെറുതായി അലട്ടി. എന്നാൽ, കൂടെ ഉണ്ടായിരുന്ന സുഹൃത്തായ വിദഗ്ധൻ



ഡൈനോഫ്ളാജെല്ലേറ്റ്സ്

> **കരയെ അപേക്ഷിച്ച ജൈവദീപ്തി കൂടുതലും കടൽ ജീവികളിലാണ് കണ്ടുവരുന്നത്.**

പതിവ് പുഞ്ചിരിയോടെ ബോട്ടുകൾ വരിവരിയായി നിർത്തിയിരിക്കുന്നിടത്തേക്ക് നടത്തം തുടർന്നു. ഞാൻ ഒരു വടിക്കഷണം കൈയിൽ കരുതിയിരുന്നു.

നല്ല ഇരുട്ട് നിറഞ്ഞ സ്ഥലത്തെത്തിയപ്പോൾ ഞങ്ങൾ നടത്തം നിർത്തി. എന്റെ സുഹൃത്ത് വടികൊണ്ട് വെള്ളത്തിൽ അടിക്കാൻ തുടങ്ങി. ഞങ്ങളെ അമ്പരപ്പിച്ചുകൊണ്ട്, അടിയേറ്റു തെറിക്കുന്ന വെള്ളത്തിൽ പച്ചയും നീലയും നിറങ്ങളിൽ പ്രകാശത്തിളക്കം കാണാൻതുടങ്ങി. ആരെയും ഭ്രമിപ്പിക്കുന്ന ആ മായക്കാഴ്ച എന്നെ അത്ഭുതപ്പെടുത്തി. നിശ്ചലമായ വെള്ളത്തിൽ പതുക്കെ കാലെടുത്തുവെച്ചപ്പോൾ കാലിനുചുറ്റും തിളങ്ങുന്ന വെളിച്ചം!

നിശ്ചലമായ ജലത്തിൽ ഈ പ്രതിഭാസം കാണാൻ പറ്റില്ലെങ്കിലും വെള്ളം തീരത്ത് അടുക്കുന്ന ഇടങ്ങളിലും ഓളപ്പരപ്പിലും ജൈവദീപ്തി വ്യക്തമായി കാണാൻ സാധിച്ചു. ഇരുട്ടിൽ, തിളങ്ങുന്ന വെള്ളത്തെ കൈക്കുമ്പിളിലാക്കിയും കൈകൾവെച്ച് വെള്ളത്തെ ചലിപ്പിച്ചും തീരത്തോടുചേർന്നു വെള്ളത്തിൽ നടന്നും ആ വശ്യാനുഭവത്തെ ഞങ്ങൾ പല രീതിയിൽ അറിഞ്ഞു. ആ കാഴ്ചയിൽ ഞാൻ മതിമറന്നുനിന്നു. ചന്ദ്രൻ ഉദിച്ച് വെളിച്ചം പരന്നതിനാൽ ജൈവദീപ്തിയുടെ പ്രഭ ക്രമേണ മങ്ങിത്തുടങ്ങി.

ക്വിസ് കോർണർ

ജൂലൈ 2020

__കോവിഡ് –19__ എന്ന വിഷയത്തെ ആസ്പദമാക്കിയാണ് ഈ ക്വിസ് തയ്യാറാക്കിയിട്ടുള്ളത്. ഉത്തരങ്ങൾ ഈ മാസം 15 ാം തീയതിക്കു മുമ്പ് കിട്ടത്തക്കവിധം editorsk12@gmail.com എന്ന വിലാസത്തിൽ അയക്കണം. നിങ്ങളുടെ __പേര്, ഫോൺ നമ്പർ, പഠിക്കുന്ന ക്ലാസ്, പിൻകോഡ്, സ്കൂൾ വിലാസം,__ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുത്താൻ വിട്ടുപോകരുത്.

എല്ലാ ചോദ്യങ്ങൾക്കും ശരിയുത്തരം അയച്ചുതരുന്ന സ്കൂൾ വിദ്യാർഥികളിൽനിന്ന് നറുക്കിട്ടെടുക്കുന്ന രണ്ടുപേർക്ക് സമ്മാനം നല്കുന്നതാണ്. സമ്മാനങ്ങൾ സ്കൂൾ ഹെഡ്മാസ്റ്ററുടെ/ പ്രിൻസിപ്പലിന്റെ വിലാസത്തിലാണ് അയക്കുക. അടുത്തമാസം 25 ാം തീയതിക്ക് മുമ്പായി സമ്മാനങ്ങൾ കിട്ടിയില്ലെങ്കിൽ __9497301073__ എന്ന നമ്പരിൽ ബന്ധപ്പെടുക.

സ്കൂൾ വിദ്യാർഥികളല്ലാത്തവർക്കും മത്സരത്തിൽ പങ്കെടുക്കാം. എല്ലാറ്റിനും ശരിയുത്തരം അയക്കുന്ന അത്തരം ആളുകളിൽനിന്ന് നറുക്കിട്ടെടുത്ത് ഒരാളുടെ പേര് മാസികയിൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതാണ്. സമ്മാനങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതല്ല.

1 സാധാരണ ജലദോഷം മുതൽ മാരകമായ ശ്വാസകോശരോഗങ്ങൾ വരെയുള്ള പല രോഗങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നതും വിവിധ വകഭേദങ്ങളുള്ളതുമായ ആർ.എൻ.എ. വൈറസുകളാണ് കൊറോണ വൈറസുകൾ. ചൈനയിലെ വുഹാനിൽ 2019 ഡിസംബർ 31 ന് ആദ്യമായി റിപ്പോർട്ട് ചെയ്ത കോവിഡ്-19 രോഗം ലോകമാകെ പടർന്നിരിക്കുകയാണ്. ഏത് കൊറോണ വൈറസാണ് ഈ രോഗമുണ്ടാക്കുന്നത്?

2 മാംസ്യനിർമിതമായ ഒരു കവചവും ഒരു ജനിതക വസ്തുവും (RNA/ DNA) ചേർന്നതാണ് വൈറസുകളുടെ ഘടന. ജീവനുള്ള കോശങ്ങളിൽ പ്രവേശിച്ചാൽ മാത്രം ഇവ ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തി പെരുകിക്കൊണ്ടിരിക്കും. സ്വതന്ത്രമായി കാണുന്ന വൈറസ് കണങ്ങൾക്ക് പറയുന്ന പേരെന്ത്?

3 നമ്മുടെ ശരീരകോശങ്ങളിലേക്ക് വൈറസുകൾ എത്തിപ്പെട്ടാൽ അവയെ ഒഴിവാക്കാനായി കോശങ്ങൾ ചിലയിനം പ്രോട്ടീനുകളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. വൈറസുകളുടെ കോപ്പികളുണ്ടാക്കുന്ന പ്രക്രിയ തടസ്സപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ടാണ് ഇവ ഇത് സാധ്യമാക്കുന്നത്. ഇങ്ങനെ വൈറസുകളുണ്ടാക്കുന്ന രോഗങ്ങൾക്കെതിരേ പ്രവർത്തിച്ച് കോശങ്ങൾക്ക് സുരക്ഷ നല്കുന്ന ഈ പ്രോട്ടീൻ ഏതാണ്?

4 കൊറോണ വൈറസുകൾ റിട്രോവൈറസ് വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്നതായതിനാൽ ഇവ കോശങ്ങളിലെ ഡി.എൻ.എ. യിൽ കടന്നുചെന്ന് അതിന്റെ ജീനോമിന്റെ കോപ്പി നിർമിക്കുകയും അങ്ങനെ കോശങ്ങളുടെ ജീനോമിൽ തകരാറുകൾ ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ആർ.എൻ.എ. യെ ഡി.എൻ.എ.ആക്കി മാറ്റിയ ശേഷമാണ് അത് കോശത്തിൽ തുന്നിച്ചേർക്കുന്നത്. ഈ പ്രക്രിയയെ സഹായിക്കുന്ന എൻസൈം ഏതാണ്?

5 കോവിഡ്-19 രോഗത്തിന് കാരണമായ വൈറസ് മൃഗങ്ങളിൽനിന്ന് മനുഷ്യരിലേക്ക് എത്തിയതാണെന്ന് കരുതപ്പെടുന്നു. മൃഗങ്ങളിൽനിന്ന് രോഗകാരികൾ മനുഷ്യരിലേക്ക് എത്തുന്നതുമൂലമുണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങൾക്ക് പറയുന്ന പേരെന്ത്?

6 ഇടയ്ക്കിടെ സോപ്പും വെള്ളവും ഉപയോഗിച്ച് കൈ കഴുകൽ, മാസ്ക് ധരിക്കൽ, സാമൂഹിക അകലം പാലിക്കൽ (SMS) എന്നിവയാണ് കോവിഡ്-19 രോഗത്തെ പ്രതിരോധിക്കാനായി നാം പാലിക്കുന്ന മാർഗങ്ങൾ. വൈറസിന്റെ പ്രോട്ടീൻ കവചത്തെ സോപ്പ് ലയിപ്പിച്ച് കളയുന്നതിനാലാണ് അത് പ്രവർത്തനരഹിതമാകുന്നത്. വൈറസിന്റെ ഈ പ്രോട്ടീൻ കവചത്തിന്റെ പേരെന്ത്?

7 കോവിഡ്-19 രോഗത്തെ തിരിച്ചറിയാനായി RT-PCR, ടിഷ്യുകൾച്ചർ ഐസൊലേഷൻ, ആന്റിബോഡി ഡിറ്റക്ഷൻ തുടങ്ങിയ ടെസ്റ്റുകളാണ് നിലവിലുള്ളത്. ഇതിൽ ഏറ്റവും വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നത് RT-PCR ടെസ്റ്റാണ്. ഇതിന്റെ പൂർണരൂപമെന്താണ്?

8 പകർച്ചവ്യാധികളെ പ്രതിരോധിക്കുന്നതിനും പ്രതിവിധികൾ കണ്ടെത്തുന്നതിനും നമുക്ക് സഹായകമാകുന്നത് ആധുനിക ശാസ്ത്രശാഖകളായ പാത്തോളജി, മോളിക്കുലർ ബയോളജി, ഇമ്യൂണോളജി, ഫാർമക്കോളജി തുടങ്ങിയവയാണ്. ഒരു സമൂഹത്തിൽ രോഗങ്ങൾ പടരുന്ന രീതിയെക്കുറിച്ചും അതിനുള്ള ഘടകങ്ങളെക്കുറിച്ചും സ്റ്റാറ്റിസ്റ്റിക്സിന്റെ സഹായത്തോടെ പഠിക്കുന്ന ശാസ്ത്രശാഖ ഏതാണ്?

9 കോവിഡ്-19 രോഗത്തിന്റെ പശ്ചാത്തലത്തിൽ തുണികൊണ്ടുള്ള മാസ്ക്, സർജിക്കൽ മാസ്ക്, N 95 മാസ്ക് (respirator) എന്നിങ്ങനെ വിവിധതരം ഫേസ് മാസ്കുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടല്ലോ. അരിച്ചുമാറ്റാൻ കഴിയുന്ന കണങ്ങളുടെ വലുപ്പത്തിലുള്ള വ്യത്യാസമാണ് ഇവയെ വ്യത്യസ്തമാക്കുന്നത്. രോഗികളുമായി അടുത്തിടപഴകുന്ന ആരോഗ്യപ്രവർത്തകർ ഉപയോഗി ക്കുന്ന N 95 മാസ്കിന്റെ പേരിലെ 95 എന്തിനെയാണ് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്?

10 കോവിഡ്-19 രോഗത്തിനെതിരെയുള്ള വാക്സിനും മരുന്നുകളും രോഗനിർണയരീതികളും കണ്ടെത്തുന്നതിനായി ലോകത്തിന്റെ പലഭാഗങ്ങളിലും ഗവേഷണങ്ങൾ നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കയാണ്. കേരളത്തിൽ ശ്രീചിത്ര ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് മെഡിക്കൽ സയൻസസ്, രാജീവ് ഗാന്ധി സെന്റർ ഫോർ ബയോടെക്നോളജി തുടങ്ങിയ സ്ഥാപനങ്ങളും ഇത്തരം ഗവേഷണങ്ങളിൽ ഏർപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ഇന്ത്യയിൽ ഇത്തരം ഗവേഷണങ്ങൾ നടത്താനുള്ള അനുമതിയും അംഗീകാരവും നല്കുന്നത് ICMR ആണ്. ICMR ന്റെ പൂർണരൂപമെന്താണ്?

ഏപ്രിൽ 2020: ഉത്തരങ്ങൾ

1 **SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome).** 2002 ൽ ചൈനയിലുണ്ടായ കൊറോണ വൈറസ് രോഗമാണിത്. കോവിഡ് 19, MERS (Middle East Respiratory Syndrome) എന്നീ രോഗങ്ങളുമുണ്ടാക്കുന്ന വൈറസുകളും കൊറോണ കുടുംബത്തിൽ പെട്ടവയാണ്.

2 **ഹർമൻ പ്രീത് കൗർ.** 2020 ഐ.സി.സി. വനിതാ ട്വന്റി 20 ലോകകപ്പ് ക്രിക്കറ്റിൽ റണ്ണേഴ്സ് അപ് ആയ ഇന്ത്യൻ ടീമിന്റെ ക്യാപ്റ്റനാണിവർ. ഓസ്ട്രേലിയയാണ് ചാമ്പ്യന്മാർ.

3 **പോൾ സക്കറിയ.** 'ഒരു ആഫ്രിക്കൻ യാത്ര' എന്ന യാത്രാവിവരണം രചിച്ച മലയാള സാഹിത്യകാരനാണ് ഇദ്ദേഹം.

4 **Climate action.** ഭൂമിയെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനും അതിന്റെ ജൈവവൈവിധ്യത്തെ നിലനിർത്തുന്നതിനുമായി വിവിധ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്ത് നടത്തുന്നതിന് ഏപ്രിൽ 22 ന് ആചരിക്കുന്ന ഭൗമദിനത്തിന്റെ ഈ വർഷത്തെ പ്രമേയമാണിത്.

5 **പാബ്ലോ പിക്കാസോ.** യുദ്ധവിരുദ്ധ സന്ദേശം ഉൾക്കൊള്ളുന്ന പ്രശസ്തമായ എണ്ണഛായാചിത്രമായ 'ഗ്വർണിക്ക' ഉൾപ്പെടെ ഒട്ടേറെ ചിത്രങ്ങളുടെ രചയിതാവായ ലോകപ്രശസ്ത ചിത്രകാരനാണ് ഇദ്ദേഹം.

6 **ക്യാപ്റ്റൻ ലക്ഷ്മി.** ഇന്ത്യയിലെ ബ്രിട്ടീഷ് സാമ്രാജ്യത്തിനെതിരെയുള്ള പോരാട്ടത്തിനായി 1942 ൽ സുഭാഷ് ചന്ദ്രബോസ് രൂപീകരിച്ച ഇന്ത്യൻ നാഷനൽ ആർമിയുടെ ഭാഗമായി സിങ്കപ്പൂരിൽ രൂപീകരിച്ച ഝാൻസി റാണി റജിമെന്റിനെ നയിച്ച മലയാളിയാണിവർ.

7 **ബോങ് ജൂൻ ഹോ (Bong Joon-ho).** 92 ാമത് ഓസ്കാറിൽ 2019 ലെ ഏറ്റവും മികച്ച ചിത്രമടക്കം പ്രധാനപ്പെട്ട നാല് അവാർഡുകൾ നേടിയ ദക്ഷിണകൊറിയൻ സിനിമയായ 'പാരസൈറ്റ്'ന്റെ സംവിധായകനാണ് ഇദ്ദേഹം.

8 **മോസ്മയി ഗുഹ (Mawsmai Cave).** ചുണ്ണാമ്പുകല്ല് നിക്ഷേപങ്ങളിൽ രൂപപ്പെട്ട സ്റ്റാലക്റ്റൈറ്റുകളും സ്റ്റാലഗ്മൈറ്റുകളും ചേർന്നുള്ള പ്രകൃതിദത്ത കൊത്തുപണികളോടു കൂടിയ ഈ ഗുഹ മേഘാലയയിലെ ചിറാപ്പുഞ്ചിയിലാണ്.

9 **1935.** ഈ വർഷം ഏപ്രിൽ 1 നാണ് ഇന്ത്യയിൽ ബാങ്കുകളുടെ ബാങ്കായി അറിയപ്പെടുന്ന റിസർവ് ബാങ്ക് സ്ഥാപിച്ചത്. മുംബൈയിലാണ് ഇതിന്റെ ഹെഡ് ഓഫീസ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്.

10 **മിനുക്ക്.** കഥകളിയിൽ സ്ത്രീകഥാപാത്രങ്ങളുടെ വേഷത്തിന് നല്കിയ പേര്. കഥകളിയിലെ വേഷത്തിന് കഥാപാത്രങ്ങളുടെ സ്വഭാവത്തിനനുസരിച്ചുള്ള വേഷങ്ങളാണ് പൊതുവേ നിശ്ചയിച്ചിട്ടുള്ളത്.

ഏപ്രിൽ 2020

സമ്മാനാർഹയായ സ്കൂൾ വിദ്യാർഥി

ഒ.സി.ശ്രീനന്ദ, 10 ാം ക്ലാസ് ബി, ഗവ.എച്ച്.എസ്.എസ്., പള്ളിക്കുന്ന്, പി.ഒ. പള്ളിക്കുന്ന്, കണ്ണൂർ - 670 004
ഫോൺ : 9495728437

സ്കൂൾ വിദ്യാർഥിയല്ലാത്ത വിജയി

കെ.ഹരിഹരൻ, ഹരിത, കുളപ്പാറ റോഡ്, കാട്ടായിക്കോണം, തിരുവനന്തപുരം
ഫോൺ : 9846187663

എം.പി.സനിൽകുമാർ

പല വിപ്ലവങ്ങളെക്കുറിച്ചും നാം കേട്ടിട്ടുണ്ട്. ഊർജരംഗത്തും ഒരു നിശ്ശബ്ദവിപ്ലവം അരങ്ങേറുകയാണ്. എന്താണ് ആ വിപ്ലവത്തിന്റെ സ്വഭാവമെന്ന് നോക്കാം.

ഊർജവിപ്ലവം

ഡോ. ആർ. വി. ജി. മേനോൻ*

'വിപ്ലവം' എന്നു കേട്ടാൽ നമുക്കെന്താണ് തോന്നുക? ഫ്രഞ്ചുവിപ്ലവം, റഷ്യൻ വിപ്ലവം എന്നൊക്കെ പറയുംപോലെ എന്തോ വിപുലമായ ജനകീയ മുന്നേറ്റമെന്നോ അക്രമവും മരണവും ധാരാളം നടക്കുന്ന സമരമെന്നോ ഒക്കെ തോന്നാം. ഏതായാലും വമ്പിച്ച മാറ്റമാണ് എന്നുറപ്പ് . പെട്ടെന്നുള്ള വമ്പിച്ച മാറ്റമാണ് വിപ്ലവം. അത് ജനങ്ങളെ ആകെ ബാധിക്കും. ജനങ്ങൾക്ക് തങ്ങൾ വിപ്ലവത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്നുവെന്ന് തോന്നുകയും ചെയ്യും.

ഊർജവിപ്ലവം - ഒരു വിശദീകരണം

ഊർജവിപ്ലവം എന്താണ്? ഊർജത്തിന്റെ ഉത്പാദനത്തിലും പ്രയോഗത്തിലും ഉള്ള കാതലായ മാറ്റമാണത്. ആ മാറ്റം എന്നേ നടന്നുകഴിഞ്ഞു എന്നായിരിക്കും നിങ്ങൾക്ക് തോന്നുക. സ്വന്തം ശരീരോർജത്തിന് പകരമോ അതിൽക്കൂടുതലായോ പ്രകൃതിയുടെ ഊർജം - കാറ്റ്, വെള്ളം, തീ മുതലായവയുടെ ഊർജം - ഉപയോഗിച്ചുതുടങ്ങിയത് തന്നെ ഒരു വിപ്ലവം ആയിരുന്നില്ലേ? അതിനുശേഷം കൽക്കരിയും എണ്ണയും കത്തിച്ച് താപം ഉണ്ടാക്കാനും അതുപയോഗിച്ച് എൻജിൻ ഓടിക്കാനും തുടങ്ങിയതും വിപ്ലവംതന്നെ. പിന്നീട് വൈദ്യുതി കണ്ടുപിടിച്ചതും പ്രയോഗിച്ചതും മറ്റൊരു വിപ്ലവം ആയിരുന്നു.

പക്ഷേ, അന്നൊക്കെ വൈദ്യുതി ഉത്പാദിപ്പിച്ചതും വിതരണം ചെയ്തതും വൻകിട ഉത്പാദന നിലയങ്ങളിൽനിന്ന് ആയിരുന്നുവല്ലോ. ഈയിടെയായി നാം കേൾക്കുന്നത് കാറ്റാടിയിൽനിന്നും സൗരോർജത്തിൽനിന്നും വൈദ്യുതി ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന ചെറുകിട വൈദ്യുതിനിലയങ്ങളെക്കുറിച്ചാണ്. വീടിന്റെ പുരപ്പുറത്തുനിന്ന് ഒന്നോ രണ്ടോ കിലോവാട്ട് വൈദ്യുതി ഉത്പാദിപ്പിച്ച് സ്വന്തം ആവശ്യം നിറവേറ്റാം. അങ്ങനെ ലക്ഷക്ക

*റിട്ട. പ്രിൻസിപ്പൽ, ഗവ. എഞ്ചിനീയറിങ് കോളേജ്, കണ്ണൂർ
ഫോൺ : 9446509413*

പുരപ്പുറ സോളാർ പാനൽ

ണക്കിന് വീടുകളിൽനിന്നും മറ്റു കെട്ടിടങ്ങളിൽനിന്നും വൈദ്യുതി ഉത്പാദിപ്പിച്ചു നമ്മുടെ വൈദ്യുതാവശ്യങ്ങൾ എല്ലാം നിറവേറ്റാം എന്നു വന്നാലോ? നമ്മുടെ വൈദ്യുതി ഉത്പാദന വിതരണ സംവിധാനങ്ങളെല്ലാം അപ്പോൾ മാറില്ലേ? അതോടെ നമ്മുടെ സാമൂഹ്യഘടനയും മാറില്ലേ?

പണ്ട് രാജധാനികളും മറ്റുമുള്ള ഇടങ്ങളായിരുന്നു വൻകിട നഗരങ്ങൾ. പിന്നീട് തുറമുഖപരിസരവും കച്ചവടകേന്ദ്രങ്ങളും നഗരങ്ങളായി. വ്യാവസായികവിപ്ലവത്തിനു ശേഷം ധാരാളം വ്യവസായങ്ങൾ വളർന്നുവന്നപ്പോൾ വ്യവസായനഗരങ്ങളും ഉണ്ടായി. ആയിരക്കണക്കിന് തൊഴിലാളികളാണല്ലോ വ്യവസായങ്ങളിൽ പണിയെടുക്കുക. അപ്പോൾ അവർക്കു താമസിക്കാൻ സ്ഥലം വേണം, വീടുകൾ വേണം, കച്ചവടസ്ഥാപനങ്ങൾ വേണം. അങ്ങനെയാണ് നഗരം വളരുന്നത്.

ഫാക്ടറികൾ കൂട്ടംകൂട്ടമായി കേന്ദ്രീകരിക്കാൻ പ്രധാന കാരണം ഉയർന്ന തോതിലുള്ള ഊർജാവശ്യം ആണ്. വൈദ്യുതി കേന്ദ്രീകൃതമായി ഉത്പാദിപ്പിച്ചു വിതരണം ചെയ്യുമ്പോൾ സ്വാഭാവികമായും വൈദ്യുതി ധാരാളമായി കിട്ടുന്നിടത്തു വ്യവസായങ്ങളും വരും. അല്ലെങ്കിൽ വ്യവസായത്തിനടുത്തു വൻകിട വൈദ്യുതി ഉത്പാദനകേന്ദ്രങ്ങൾ പണിയും. അതിനു പകരം വൈദ്യുതി വികേന്ദ്രീകൃതമായി ഉത്പാദിപ്പിക്കാമെന്നു വന്നാലോ? അപ്പോൾ വ്യവസായങ്ങളും വികേന്ദ്രീകൃതമായി സ്ഥാപിക്കാമല്ലോ. അപ്പോൾ ജനവാസകേന്ദ്രങ്ങളും വികേന്ദ്രീകൃതമാകാം. വൻനഗരങ്ങൾക്ക് പകരം ചെറുപട്ടണങ്ങൾ മതി. അങ്ങനെ നഗരവത്കരണത്തിന്റെ വലിയ പ്രശ്നങ്ങളും ഒഴിവാക്കാം.

എന്തുകൊണ്ട് സൗരോർജം?

സൗരോർജത്തെപ്പറ്റിയും കാറ്റാടി മില്ലുകളെപ്പറ്റിയും കേട്ടുതുടങ്ങിയിട്ട് ഒരുപാട് നാളായി. പക്ഷേ, ഇപ്പോഴാണ് അവ പടരുന്നത്. അമ്പതു വർഷം മുമ്പുതന്നെ പരീക്ഷണാടിസ്ഥാനത്തിൽ ചെറു വൈദ്യുതദീപങ്ങളും തെരുവുവിളക്കുകളും സാധാരണമായിരുന്നു. വെള്ളം പമ്പുചെയ്യാനും കുറച്ചൊക്കെ കഴിയുമായിരുന്നു. അതൊക്കെ സർക്കാറിന്റെ വമ്പിച്ച സഹായത്തോടെ സ്ഥാപിതമായതാണ്. തുടക്കത്തിൽ, സൗരോർജ സെല്ലുകൾക്ക് ഉയർന്ന വിലയായിരുന്നു. ഉദാഹരണം പറഞ്ഞാൽ, 40 വാട്ടിന്റെ ഒരു ട്യൂബ്ലൈറ്റ് കത്തിക്കാൻ വേണ്ട സോളാർ പാനലിനു 30,000 രൂപ വിലയാകുമായിരുന്നു. പിന്നെ എന്തിനാണ് സർക്കാരുകൾ വമ്പിച്ച പണം മുടക്കി സൗരോർജത്തെ പിന്തുണച്ചത്? അത് സൗരോർജത്തിന്റെ വമ്പിച്ച സാധ്യതകൾ മുൻകൂട്ടി കണ്ടുകൊണ്ടായിരുന്നു. കൂടുതൽ മെച്ചപ്പെട്ട സാങ്കേതികവിദ്യകൊണ്ട് ക്രമേണ ചെലവ് കുറയുമെന്നായിരുന്നു പ്രതീക്ഷ. ഇപ്പോൾ വില ഏകദേശം ഇരുപതിലൊന്ന് ആയി കുറഞ്ഞു.

എങ്ങനെ ഇത്രമാത്രം വിലകുറഞ്ഞു? സാങ്കേതി കവിദ്യ മെച്ചപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട് എന്നത് വാസ്തവമാണ്. പക്ഷേ അതിനേക്കാളേറെ, മറ്റു കാരണങ്ങളും ഉണ്ടായി.

ഒരു കാരണം, സൗരോർജത്തിന്റെ ആവശ്യം (demand) വളരെ വർധിച്ചു എന്നതാണ്. ഉത്പാദനം കൂടിയപ്പോൾ ഉത്പാദനച്ചെലവ് കുറഞ്ഞു. ആവശ്യം കൂടാൻ കാരണം ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങളോടുള്ള അപ്രിയമാണ്. ആഗോളതാപനവും കാലാവസ്ഥാമാറ്റവും മറ്റും അവയിൽനിന്നുള്ള മാറ്റം അനിവാര്യമാക്കി. ഈ മാറ്റത്തിന് തുടക്കം കുറിച്ചത് ചൈനയാണ്. അവിടെ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന സോളാർ പാനലുകളെല്ലാം വിറ്റുപോകും എന്നുറപ്പായപ്പോൾ ഉത്പാദനം കുതിച്ചു. ഉത്പാദനച്ചെലവ് കുറഞ്ഞു. കുറഞ്ഞവിലയ്ക്ക് അവർ കയറ്റി അയക്കാൻ തുടങ്ങിയപ്പോൾ ആഗോളവിപണിയിലും സോളാർ പാനലിന്റെ വില ഇടിഞ്ഞു. അതോടെ ജർമനിയിലും അമേരിക്കയിലും മറ്റും സോളാർ പാനൽ ഉത്പാദിക്കുന്ന കമ്പനികൾക്ക് വില കുറയ്ക്കേണ്ടിവന്നു. ഏതായാലും കമ്പോളവില കുത്തനെ കുറഞ്ഞു. ഇപ്പോഴും കുറഞ്ഞുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇന്ന് ഏറ്റവും വേഗത്തിൽ വളരുന്ന ഒരു ഉത്പാദനമേഖലയാണ് സൗരോർജ പാനലുകളുടേത്.

കേരളത്തിന്റെ സ്ഥിതി

ഇന്ന് കേരളത്തിൽപോലും സ്വന്തം ആവശ്യങ്ങൾ നിറവേറാൻ ഉതകുന്ന ഒരു കിലോവാട്ട് സോളാർ സംവിധാനം പുരപ്പുറത്തു സ്ഥാപിക്കാൻ ഒരു ലക്ഷം രൂപയിൽ താഴെ മാത്രമേ ചെലവ് വരൂ.

കേരളത്തിന്റെ വർധിച്ചുവരുന്ന ഊർജാവശ്യങ്ങൾ നിറവേറാൻ സൗരോർജം മതിയാകുമോ? വിദേശത്തും ഇന്ത്യയിൽ തന്നെ രാജസ്ഥാൻ, ഗുജറാത്ത്, ആന്ധ്രാപ്രദേശ് തുടങ്ങിയ സംസ്ഥാനങ്ങളിലും സാധിക്കുന്നതുപോലെ കേരളത്തിൽ ആയിരക്കണക്കിന് ഹെക്ടർ വിസ്തൃതിയുള്ള സൗരോർജ പാടങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കാൻ ആവില്ലല്ലോ. അവിടെയാണ് പുരപ്പുറ സൗരോർജ സംവിധാനത്തിന്റെ പ്രസക്തി. ഒരു കിലോവാട്ട് വൈദ്യുതി

(ശേഷം 41 ാം പേജിൽ)

അതിരപ്പിള്ളിയെ രക്ഷിക്കാൻ...

ചാലക്കുടി പുഴയിലെ അതിരപ്പിള്ളി വെള്ളച്ചാട്ടത്തെപ്പറ്റി നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ. അവിടെ പുതിയൊരു അണകെട്ടി വൈദ്യുതി ഉത്പാദിപ്പിക്കാനുള്ള പദ്ധതിക്കായി ഇലക്ട്രിസിറ്റി ബോർഡ് ഉത്സാഹിക്കുകയാണ്. അതിന്റെ പാരിസ്ഥിതിക ആഘാതം മൂലം ആ പദ്ധതിക്കു വലിയ എതിർപ്പുണ്ട്. അതിരപ്പിള്ളിക്ക് കുറച്ചു മുകളിലായി പെരിങ്ങൽകുത്ത് അണക്കെട്ടും ജലാശയവും ഇപ്പോൾത്തന്നെ ഉണ്ട്. അവിടെ ഒരു വൈദ്യുതിനിലയവും പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ട്. പെരിങ്ങൽകുത്തിനു തൊട്ടു തെക്ക് ഒരു മലയാണ്. അതിനും തെക്ക് പെരിയാർ ഒഴുകുന്നു. അവിടെ, പെരിങ്ങൽകുത്തിൽ നിന്ന് ഏതാണ്ട് അഞ്ചു കിലോമീറ്റർ മാറി മറ്റൊരു അണക്കെട്ടും ജലാശയവും ഉണ്ട് - ഇടമലയാർ. അത് പെരിങ്ങൽകുത്തിനെക്കാൾ താഴ്ന്ന ലെവലിലാണ്. ഇടമലയാറിൽനിന്ന് വെള്ളം പെരിങ്ങൽകുത്തിലേക്കു പമ്പുചെയ്തു കയറ്റാൻ കഴിയും. പംപ്ഡ് സ്റ്റോറേജി(pumped storage)ന് പറ്റിയ സൗകര്യം! അതിനാൽ, പുതിയ അണക്കെട്ട് ആവശ്യമില്ല. വെള്ളം ഒഴുക്കാനുള്ള കുഴലോ തുരങ്കമോ നിർമിച്ചാൽ മതി.

ജനിതക രോഗങ്ങൾക്ക് വിരാമമിടാനും പുതിയ സ്പീഷിസുകൾക്ക് തന്നെ ജന്മം നല്കാനും ശേഷിയുള്ള സാങ്കേതികവിദ്യയാണ് ക്രിസ്പർ ജീൻ എഡിറ്റിങ്. ഈ മേഖലയിലെ വിദഗ്ധരിൽ ഒരാളത്രേ ജെന്നിഫർ ആൻ ഡൗഡ്ന.

ജീൻ എഡിറ്റിങ്ങിലെ അതികായരിലൊരാൾ

ദർശന പ്രഭാകരൻ*

ജനിതകപരമായി തലമുറകളിലേക്ക് കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്ന രോഗങ്ങളെല്ലാം അവയ്ക്ക് കാരണമാകുന്ന ജീനുകളെ കണ്ടെത്തി എന്നെന്നേക്കുമായി തുടച്ചുനീക്കാൻ സാധിക്കുമെങ്കിൽ എത്ര നന്നായിരുന്നു! അതിനു സഹായിക്കുന്ന കണ്ടുപിടുത്തം നടത്തി ലോകത്തെ അത്ഭുതപ്പെടുത്തിയ വനിതയാണ് ജെന്നിഫർ ആൻ ഡൗഡ്ന.

1964 ഫെബ്രുവരി 19 ന് വാഷിങ്ടൺ ഡി. സി.യിലാണ് ജെന്നിഫർ ആൻ ഡൗഡ്ന ജനിച്ചത്. ഏഴു വയസ്സുള്ളപ്പോൾ അവൾ മാതാപിതാക്കളോടൊപ്പം ഹവായിയിലെ ഹിലോ പട്ടണത്തിലേക്ക് താമസം മാറ്റി.

ഹവായിയിലെ പ്രകൃതിസൗന്ദര്യവും പാരിസ്ഥിതിക വൈവിധ്യവും കണ്ടുവളർന്ന ജെന്നിഫർ, പ്രകൃതിയോട് വളരെയധികം താല്പര്യമുള്ളവളായി മാറി. ജ്യോതിശ്ശാസ്ത്രം, ഭൂമിശാസ്ത്രം, പരിണാമം എന്നിവയിലെല്ലാം ഒരുപോലെ താല്പര്യം പ്രകടിപ്പിച്ച ജന്നിഫറെ, മാതാപിതാക്കൾ നിർല്ലോഭം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുകയും, പുസ്തകങ്ങളിലൂടെയും മ്യൂസിയം സന്ദർശനത്തിലൂടെയും മറ്റും അവളുടെ അഭിനിവേശം കൂട്ടാൻ ശ്രമിക്കുകയും ചെയ്തു.

ജെന്നിഫർ ആൻ ഡൗഡ്ന

ശാസ്ത്രാന്വേഷണത്തിന്റെ ഹരം

ഒരു വേനൽക്കാലത്ത് ഹവായി സർവകലാ

*ഗവേഷണ വിദ്യാർഥി, സസ്യശാസ്ത്രവകുപ്പ്, സർ സയ്യിദ് കോളേജ്, തളിപ്പറമ്പ, കണ്ണൂർ ജില്ല.
ഫോൺ : 9747442808

ശാലയിലെ ജീവശാസ്ത്രജ്ഞനും കുടുംബസുഹൃത്തുമായ ഡോൺ ഹെർമിസിനൊപ്പം സമയം ചെലവഴിക്കാൻ ജെന്നിഫറിന് അവസരം ലഭിച്ചു. പപ്പൈറസ് എന്ന ചെടിയെ ഒരു പ്രത്യേക ഫംഗസ് ആയ ഫൈറ്റോഫ് തോറ പാൽമിവോറ, എങ്ങനെ ബാധിച്ചുവെന്ന് അന്വേഷിക്കാൻ അദ്ദേഹം അവളെയും മറ്റു രണ്ടു വിദ്യാർഥികളെയും ചുമതലപ്പെടുത്തി. ഏതാനും ആഴ്ചകൾ കൊണ്ടുതന്നെ ഫംഗസിന്റെ വികാസത്തിൽ കാത്സ്യം അയോണുകൾക്ക് ഒരു പ്രധാന പങ്കുണ്ടെന്ന് നിർണയിക്കാൻ അവർക്കു കഴിഞ്ഞു. ശാസ്ത്രീയ കണ്ടുപിടുത്തത്തിന്റെ ആവേശം മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിച്ച ആദ്യാനുഭവം ആയിട്ടാണ് ജെന്നിഫർ ഇതിനെ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളത്.

പന്ത്രണ്ട് - പതിമൂന്ന് വയസ്സുള്ളപ്പോൾ തന്നെ ജെന്നിഫർ ജൈവരസതന്ത്രത്തിൽ ആകൃഷ്ടയായി. അതിനുള്ള കാരണങ്ങളിൽ പ്രധാനം ജെയിംസ് വാട്സൺ എഴുതിയ ഡി.എൻ.എ.യുടെ ഇരട്ട ഹെലിക്സ് കണ്ടെത്തിയതിനെക്കുറിച്ചുള്ള പുസ്തകം വായിച്ചതായിരുന്നു. ഹോണോലുലു കാൻസർ സെന്ററിലെ ഒരു സമ്മർ പ്രോഗ്രാമിൽ, സാധാരണ കോശങ്ങൾ എങ്ങനെയാണ് കാൻസർ ആകുന്നത് എന്നതിനെക്കുറിച്ച് ഒരു യുവ വനിതാശാസ്ത്രജ്ഞയുടെ പ്രഭാഷണം കേട്ടതായിരുന്നു മറ്റൊരു കാരണം. ഈ രണ്ടു സംഭവങ്ങളും ജൈവരഹസ്യങ്ങൾ പര്യവേഷണം ചെയ്യാനുതകുന്ന ഒരു പാത തിരഞ്ഞെടുക്കാനുള്ള ജെന്നിഫറിന്റെ ആഗ്രഹത്തെ ജ്വലിപ്പിച്ചു.

ആർ.എൻ.എ. പഠനത്തിൽ ഡോക്ടറേറ്റ്

1985 ൽ ജൈവരസതന്ത്രത്തിൽ അവർ ബിരുദം നേടി. തുടർന്ന്, ഹാർവാർഡ് സർവകലാശാലയിൽനിന്ന് ഉൽപ്രേരക ആർ.എൻ.എ. (catalytic RNA) എന്ന വിഷയത്തിൽ ഡോക്ടറേറ്റ് നേടി. ആർ.എൻ.എ.യുടെ ജീവശാസ്ത്രപരമായ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനം കണ്ടുപിടിക്കുക എന്ന ശ്രമകരമായ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ആരംഭമായി മാറി ഈ ഗവേഷണം.

പിന്നീട്, ബോൾഡറിലെ കൊളറാഡോ സർവകലാശാലയിലെ തോമസ് സെക്കിന്റെ ലബോറട്ടറിയിൽനിന്ന് പോസ്റ്റ് ഡോക്ടറൽ ബിരുദം നേടി. ആർ.എൻ.എ.യുടെ ഉൽപ്രേരക സ്വഭാവസവിശേഷതകൾ കണ്ടെത്തിയതിന്, 1989 ൽ നൊബേൽ സമ്മാനം നേടിയിരുന്നു എന്നതാണ് തോമസിനൊപ്പം പ്രവർത്തിക്കാൻ ജെന്നിഫറിനെ പ്രേരിപ്പിച്ചത്. ആർ.എൻ.എ.യുടെ എക്സ്റെ ഡിഫ്രാക്ഷൻ നടത്താനും ഇമേജിങ്ങിനായി തന്മാത്രകളെ ക്രിസ്റ്റലൈസ് ചെയ്യാനുമുള്ള നൈപുണിയും അവിടെനിന്ന് ജെന്നിഫർ ആർജിച്ചു.

സർവകലാശാലാ പ്രൊഫസർ

1994ൽ യേൽ സർവകലാശാലയിൽ അസിസ്റ്റന്റ് പ്രൊഫസറായി സ്ഥാനമേറ്റെടുത്ത ജെന്നിഫറിന്, ആറു വർഷത്തിനുശേഷം മോളിക്കുലാർ ബയോഫിസിക്സ് ആന്റ് ബയോകെമിസ്ട്രി പ്രൊഫസറായി സ്ഥാനക്കയറ്റം ലഭിച്ചു. 2002 ൽ ബെർക്കിലിയിലെ കാലിഫോർണിയ സർവകലാശാലയിലേക്ക് മാറിയ ജെന്നിഫർ അവിടെ ബയോകെമിസ്ട്രി - മോളിക്കുലാർ ബയോളജി പ്രൊഫസറായി.

1998 ആയപ്പോഴേക്കും ജെന്നിഫറും സംഘവും അവരുടെ ആദ്യത്തെ വൈറൽ ആർ.എൻ.എ.യുടെ ക്രിസ്റ്റൽ ഘടന നിർണയിച്ചു. ഹെപ്പറ്റൈറ്റിസ് ബി യുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന, മനുഷ്യരോഗകാരിയായ ഹെപ്പറ്റൈറ്റിസ് ഡെൽറ്റ വൈറസിന്റെ (HDV) ഘടനയിൽ വ്യാപരിക്കുന്നതിലൂടെ, അവ എങ്ങനെ പ്രവർത്തിക്കുന്നുവെന്ന് നിർണയിക്കുവാനും അതുവഴി രോഗത്തെ പ്രതിരോധിക്കാനുള്ള ചികിത്സകൾ വികസിപ്പിക്കാനും സാധിക്കുമെന്ന് അവർ കണ്ടെത്തി.

ജീൻ എഡിറ്റിങ്ങിലേക്ക്

കുറച്ചു വർഷങ്ങൾക്കു ശേഷം 2011 ൽ, ഫ്രഞ്ച് മൈക്രോ ബയോളജിസ്റ്റും ജനിതക ശാസ്ത്രജ്ഞ

ഇമ്മാനുവൽ ചാർപന്റിയർ

നമായ ഇമ്മാനുവൽ ചാർപന്റിയറെ അവർ പരിചയപ്പെട്ടു. പല പ്രധാന മനുഷ്യരോഗങ്ങൾക്കും കാരണമാകുന്ന, മാംസം ഭക്ഷിക്കുന്ന ബാക്ടീരിയയായ സ്ട്രെപ്റ്റോ കോക്കസ് പയോജെനുകളെ സഹായിക്കുന്ന ക്രിസ്പറുമായി (CRISPR- Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeat) ബന്ധപ്പെട്ട, കാസ്-9 എന്ന നിഗൂഢ രാസാഗ്നിയിൽ വളരെ തല്പരനായ വ്യക്തിയായിരുന്നു ചാർപന്റിയർ. തുടർന്ന് അവർ ഒരുമിച്ച് നടത്തിയ പരീക്ഷണങ്ങളിൽ, ക്രിസ്പർ പ്രതിരോധ സംവിധാനം രണ്ടു വ്യത്യസ്ത ആർ.എൻ.എ. തന്മാത്രകൾ അടങ്ങിയതാണെന്നും ഇതു ചില പ്രത്യേകഘട്ടങ്ങളിൽ ഡി.എൻ.എ.യുടെ ഒരുഭാഗം പുറത്തെടുക്കാൻ സഹായിക്കുമെന്നും മനസ്സിലാക്കി. ഇതിന്, ജീനോം എഡിറ്റിങ് പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് സാധ്യതകൾ വാഗ്ദാനം ചെയ്യാൻ കഴിയുമെന്ന് അവർ ശാസ്ത്രലോകത്തെ അറിയിച്ചു. മനുഷ്യശരീരത്തിലെ കോശങ്ങളിലും ഇത്തരം എഡിറ്റിങ് സാധ്യമാണെന്ന് അവർ പിന്നീട് തെളിയിച്ചു.

കൂടുതൽ പഠനങ്ങൾക്കുശേഷം ഇതെല്ലാം മനുഷ്യനിലേക്ക് വ്യാപിപ്പിക്കാൻ സാധിക്കുമെന്നും, എന്നാൽ പൂർണമായും പാർശ്വഫലങ്ങൾ കണ്ടെത്തുന്നതിനു മുമ്പേ ഭ്രൂണത്തിൽ ഈ സാങ്കേതികവിദ്യ ഉപയോഗിക്കരുതെന്നും ജെന്നിഫർ ലോകത്തോട് അഭ്യർഥിച്ചു. താല്ക്കാലികമായി പരീക്ഷണം നടത്താൻ വേണ്ടിയുള്ള ഉത്തരവ് ലഭിക്കാനുള്ള ശ്രമം നടത്തിയെങ്കിലും, ജന്മനാ അംഗവൈകല്യങ്ങൾ സംഭവിച്ച കുഞ്ഞുങ്ങളുടെ കഥ കേട്ടതോടെ അതിൽനിന്ന് അവർ പിന്മാറുകയായിരുന്നു. തുടർ പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തി പാർശ്വഫലങ്ങൾ കണ്ടെത്താനുള്ള ശ്രമത്തിലാണ് അവരിപ്പോൾ.

അംഗീകാരങ്ങൾ

നിരവധി അവാർഡുകളും നേട്ടങ്ങളും ഈ കണ്ടുപിടുത്തത്തോടെ ജെന്നിഫറെ തേടിയെത്തി. ബീക്ക് മാൻ യംഗ് ഇൻവെസ്റ്റിഗേറ്റേർസ് അവാർഡ്, അലൻ ടി. വാട്ടർമാൻ അവാർഡ്, ഇലി അവാർഡ് ഇൻ ബയോകെമിക്കൽ കെമിസ്ട്രി, 2015 ലെ ബ്രേക്ക് ത്രൂ പ്രൈസ് ഇൻ ലൈഫ് സയൻസ് എന്നിവ അവയിൽ ചിലതു മാത്രമാണ്. ക്രിസ്പറിന്റെ കണ്ടുപിടുത്തത്തിന് ഇവർക്ക് നൊബേൽ സമ്മാനം ലഭിക്കാൻ സാധ്യതയുണ്ടെന്ന് തന്നെയാണ് ശാസ്ത്രലോകം വിലയിരുത്തുന്നത്.

(38 ാം പേജ് തുടർച്ച)

ഉത്പാദിപ്പിക്കാൻ ഏതാണ്ട് പത്തു ചതുരശ്രമീറ്റർ സ്ഥലം മതി. കേരളത്തിലെ ഇടത്തരം വീടുകളിൽ പോലും അഞ്ചോ പത്തോ കിലോവാട്ട് വൈദ്യുതി ഉത്പാദിപ്പിക്കാൻ പോന്ന ടെറസ് ഉണ്ടാകും. അതിനു പുറമെയാണ് സ്കൂളുകൾ, കോളേജുകൾ, ഓഫീസുകൾ, ഫാക്ടറികൾ മുതലായവയുടെ ടെറസുകൾ. അവിടെയെല്ലാം സൗരോർജ സംവിധാനങ്ങൾ പണിയാം.

എറണാകുളം ജില്ലയിലെ ചേന്ദമംഗലം ഗ്രാമപഞ്ചായത്തിൽ നമ്മുടെ സിഡിറ്റും മുംബൈ ഐ.ഐ.ടി.യും ചേർന്ന് നടത്തിയ ഒരു പഠനത്തിൽ കണ്ടത് അവിടെമാത്രം 11 മെഗാവാട്ട് വൈദ്യുതി ഉത്പാദിപ്പിക്കാനുള്ള സാധ്യതയുണ്ട് എന്നാണ്. അങ്ങനെ നോക്കിയാൽ കേരളത്തിൽ മൊത്തം പതിനായിരക്കണക്കിന് മെഗാവാട്ട് വൈദ്യുതി ഉത്പാദിപ്പിക്കാൻ കഴിയും.

പകൽ ലഭിക്കുന്ന സൗരോർജം ശേഖരിച്ചുവെക്കുന്നത് ബാറ്ററിയിൽ ആണല്ലോ. അതിനു ചെലവ് കൂടുതലാണ്. കൂടുതൽ മെച്ചപ്പെട്ട സാങ്കേതികവിദ്യ വന്നാൽ ചെലവ് കുറഞ്ഞേക്കാം. പകൽ നാം ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന വൈദ്യുതി ഇലക്ട്രിസിറ്റി ബോർഡിന്റെ ലൈനിലേക്കു കൊടുത്ത് നമുക്കാവശ്യമുള്ളപ്പോൾ ലൈനിൽനിന്ന് തിരിച്ചെടുക്കാം.

പംപ്ഡ് സ്റ്റോറേജ്

ഊർജം ശേഖരിക്കാൻ കേരളത്തിന് സാധ്യമായ മറ്റൊരു വഴി പംപ്ഡ് സ്റ്റോറേജ് ആണ്. പകൽസമയത്ത് സൗരോർജം ഉപയോഗിച്ച് ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന വൈദ്യുതി ഉപയോഗിച്ച് ഒരു താഴ്ന്ന തടാകത്തിൽനിന്ന് വെള്ളം പമ്പുചെയ്ത് ഉയർന്ന തലത്തിലുള്ള ഒരു തടാകത്തിലേക്ക് കയറ്റുക. പിന്നീട് (രാത്രി) വൈദ്യുതി ആവശ്യമുള്ളപ്പോൾ ആ വെള്ളം താഴത്തെ തടാകത്തിലേക്ക് ഒഴുക്കി ആ വെള്ളപ്പാച്ചിൽ കൊണ്ട് വൈദ്യുതി ഉത്പാദിപ്പിക്കുക.

കേരളത്തിൽ പല നദികളിലും ഒന്നിലധികം അണക്കെട്ടുകളും റിസർവോയറുകളും ഉണ്ട്. അതുകൊണ്ട് ഇതുപോലെ വെള്ളം പമ്പുചെയ്തു ശേഖരിച്ച് വൈദ്യുതി ഉത്പാദിപ്പിക്കാനുള്ള സൗകര്യം പലയിടത്തും ഉണ്ട്.

കുരുക്കഴിക്കാമോ

ജൂലൈ 2020

ഈ പംക്തിയിലെ പ്രശ്നത്തിന്റെ കുരുക്കഴിക്കാൻ യുക്തിസഹമായ അപഗ്രഥനം വേണ്ടിവരും. ലഭിച്ച വസ്തുതകളുപയോഗിച്ച്, ഒരു പ്രശ്നനിർധാരണം എങ്ങനെ ചെയ്യാമെന്നുള്ള അനുഭവം ഇതുവഴി നിങ്ങൾക്ക് ലഭിക്കും.

*ഇതിന്റെ ഉത്തരം editorsk12@gmail.comഎന്ന ഇ മെയിലിലേക്കോ **9495241299** എന്ന വാട്ട്സ് ആപ്പ് നമ്പരിലേക്കോ മാത്രം അതത് മാസം 15 ാം തീയതിക്ക് മുമ്പായി കിട്ടത്തക്കവിധം അയക്കുക. നിങ്ങളുടെ **പേര്, ഫോൺ നമ്പർ, പഠിക്കുന്ന ക്ലാസ്, സ്കൂൾ വിലാസം, പിൻകോഡ്** എന്നിവ അയക്കാൻ വിട്ടുപോകരുത്.*

*ശരിയായ ഉത്തരം അയച്ചുതരുന്ന വിദ്യാർഥികളിൽനിന്ന് നറുക്കിട്ടെടുക്കുന്ന രണ്ടുപേർക്ക് സമ്മാനം നല്കുന്നതാണ്. അർഹരായവർക്ക് സ്കൂൾ ഹെഡ്മാസ്റ്ററുടെ/ പ്രിൻസിപ്പലിന്റെ വിലാസത്തിലാണ് സമ്മാനം അയക്കുക. സമ്മാനങ്ങൾ അടുത്തമാസം 25 ാം തീയതിക്കു മുമ്പ് കിട്ടിയില്ലെങ്കിൽ **9495241299** എന്ന നമ്പരിൽ ബന്ധപ്പെടുക.*

സ്കൂൾവിദ്യാർഥിയല്ലാത്തവർക്കും മത്സരത്തിൽ പങ്കെടുക്കാം. ശരിയുത്തരം അയക്കുന്ന അത്തരം ആളുകളിൽനിന്ന് നറുക്കിട്ടെടുക്കുന്ന ഒരാളുടെ പേർ മാസികയിൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതാണ്. സമ്മാനങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതല്ല.

അങ്ങനെ ആ ബഹിരാകാശവാഹനം ഒരു അന്യഗ്രഹത്തിൽ എത്തി. അവിടെയുള്ള ജീവികൾക്ക് മനുഷ്യരുടെ ഭാഷ മനസ്സിലാവും. പക്ഷേ, സംസാരിക്കാൻ പറ്റില്ല. അവർ ആംഗ്യഭാഷയിലൂടെയാണ് ആശയവിനിമയം നടത്തുന്നത്.

ബഹിരാകാശ വാഹനത്തിലെ ക്യാപ്റ്റൻ ഷെർലോക് വാഹനത്തിൽനിന്നു പുറത്തിറങ്ങി. വാഹനം ഇറക്കേണ്ടിയിരുന്നത് ആ ഗ്രഹത്തിന്റെ ധ്രുവപ്രദേശത്തായിരുന്നു. അവിടെത്തന്നെയാണോ വാഹനം ഇറക്കിയത് എന്ന് ക്യാപ്റ്റന് എത്തുംപിടിയും കിട്ടിയില്ല. കുറച്ചു നേരം പുറത്തു ചുറ്റിക്കറങ്ങിയപ്പോൾ ആ ഗ്രഹത്തിലെ ഒരു അന്തേവാസിയെ അദ്ദേഹം കണ്ടു. ഷെർലോക് ചോദിച്ചു: 'ഈ സ്ഥലം ഇവിടത്തെ ധ്രുവപ്രദേശമാണോ?'

ആ ജീവി വയർ തടവിക്കാണിച്ചു. വയർ തടവിയാൽ 'അതെ' എന്നാണോ 'അല്ല' എന്നാണോ അർഥം എന്ന് മനസ്സിലായില്ല. ഷെർലോക്ക് ഒരു ചോദ്യംകൂടി ചോദിച്ചപ്പോൾ അയാൾക്ക് സംശയം തീർന്നു.

ആ ചോദ്യം എന്തായിരിക്കാം?

ഏപ്രിൽ 2020 : ഉത്തരം

മല്ലു 'അതെ' എന്ന് ഉത്തരം വരുന്ന ചോദ്യമല്ലേ ചോദിക്കൂ. കല്ലുവാണെങ്കിൽ അല്ല എന്ന് ഉത്തരം വരുന്ന ചോദ്യമേ ചോദിക്കൂ. കണ്ടുമുട്ടിയ ആൾ ചോദിച്ചത് 'ഞാൻ കല്ലു ആണോ' എന്നാണ്.

മല്ലു 'ഞാൻ കല്ലു ആണോ' എന്നു ചോദിച്ചാൽ, എന്താണ് ഉത്തരം? അല്ല എന്നല്ലേ? അപ്പോൾ മല്ലുവിന് ഈ ചോദ്യം ചോദിക്കാൻ പറ്റില്ല.

കല്ലു 'ഞാൻ കല്ലു ആണോ' എന്നു ചോദിച്ചാൽ എന്താവും ഉത്തരം? 'അതെ' എന്നല്ലേ? അപ്പോൾ കല്ലുവിനും ഈ ചോദ്യം ചോദിക്കാൻ പറ്റില്ല. അതായത്, ആ നാട്ടിലെ അന്തേവാസികൾക്കൊന്നും ഈ ചോദ്യം ചോദിക്കാൻ പറ്റില്ല.

ഏപ്രിൽ 2020

സമ്മാനാർഹരായ സ്കൂൾ വിദ്യാർഥികൾ

1. ഇ.അനന്തകൃഷ്ണൻ, വിശാഖം, എരുതുംകടപ്പ്, മൈലാട്ടി, കാസറഗോഡ് - 671 319
   ഫോൺ : 9744437460
2. പി.മസിയ, 9 ാം ക്ലാസ് ബി, അച്യുതൻ ജി. എച്ച്. എസ്.എസ്., പി.ഒ. ചാലപ്പുറം, കോഴിക്കോട് -670 002
   ഫോൺ : 0495 2302909

സ്കൂൾ വിദ്യാർഥിയല്ലാത്ത വിജയി

ഇല്ല.

സമ്പാദകൻ : എ.സുകേഷ്

ലോകത്തിൽ തനതു ജനസമൂഹങ്ങളില്ലാത്ത ഏകവൻകരയാണ് അന്റാർട്ടിക്ക. അവിടേക്കുള്ള അവിസ്മരണീയമായ യാത്രാനുഭവത്തിന്റെ ഒന്നാംഭാഗം 2020 മാർച്ച് ലക്കത്തിൽ കൊടുത്തിരുന്നു. അതിന്റെ രണ്ടാംഭാഗമിതാ.

പെൻഗ്വിനുകളെത്തേടിയൊരു യാത്ര

ഡോ. ഇ.കുഞ്ഞികൃഷ്ണൻ*

ദക്ഷിണാർധഗോളത്തിൽ ഏറ്റവും തെക്കുള്ള ജനവാസകേന്ദ്രമാണ് പോർട്ട് വില്യംസ്. ഈ ഭാഗത്ത് ആദ്യം അധിവസിച്ചിരുന്നത് 'യാഗൻ' (Yaghan) എന്നറിയപ്പെട്ടിരുന്ന ആദിമനിവാസികളാണ്. ലോകത്തിന്റെ ഏറ്റവും തെക്കെയറ്റത്ത് താമസിച്ചിരുന്ന ഇവരെ സ്പെയിനിൽനിന്ന് വന്ന കുടിയേറ്റക്കാർ കൊന്നൊടുക്കി! ധാരാളം പേർ യൂറോപ്യന്മാർ കൊണ്ടുവന്ന സാംക്രമികരോഗങ്ങൾ പിടിപെട്ട് മരിച്ചു.

ഒരു പകൽ മുഴുവൻ ഇവിടെ ചെലവഴിച്ചപ്പോൾ ധാരാളം തെക്കെ അമേരിക്കൻ പക്ഷികളെ പരിചയപ്പെടാൻ കഴിഞ്ഞു. ഭൂമധ്യരേഖാപ്രദേശങ്ങളിൽ കാണുന്നതിൽനിന്ന് വ്യത്യസ്തങ്ങളായ അനേകം പക്ഷികളെ കണ്ടു. നമ്മുടെ നാട്ടിൽ കണ്ടുവരുന്ന പാതിരാക്കൊക്ക് (Night heron) അവിടെയും ഉണ്ട്.

ഒരു യാഗൻ കുടുംബം

ശക്തമായ കാറ്റും തിരമാലയും

ബീഗിൽ കനാലിൽനിന്ന് അസംഖ്യം ചിലിയൻ ദ്വീപുകൾക്കിടയിലൂടെ, ശാന്തസമുദ്രവും അറ്റ്ലാന്റിക് സമുദ്രവും സംഗമിക്കുന്ന മേഖലയിലൂടെയുള്ള യാത്ര ഏറെ സാഹസികത നിറഞ്ഞതാണ്. അതിശക്തമായ കാറ്റും വമ്പൻ തിരമാലകളും. ചിലിയൻ കടലിലെ അവസാനത്തെ ദ്വീപിന്റെ കടലിലേക്ക് തള്ളിനില്ക്കുന്ന മുനമ്പാണ് കെയ്പ് ഹോൺ (Cape Horn). ഇനിയാണ് ലോകത്തിലെ ഏറ്റവും അപകടകാരിയായ കടലിലൊന്നായ 'ഡ്രെയ്ക് പാസേജ്' (Drake passage) താണ്ടിയു

*റിട്ട.പ്രൊഫസർ, ജന്തുശാസ്ത്രവിഭാഗം, യൂനിവേഴ്സിറ്റി കോളേജ്, തിരുവനന്തപുരം
ഫോൺ : 9447653786

തണുപ്പ്, ഓ തണുപ്പ്

അന്റാർട്ടിക്കയിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയ ഏറ്റവും താഴ്ന്ന താപനില -89.2°C ആണ്. അന്റാർട്ടിക്കയിലെ സോവിയറ്റ് ഗവേഷണകേന്ദ്രമായ വോസ്റ്റോക് സ്റ്റേഷനിൽ 1983 ജൂലൈ 21 നാണ് ഈ താപനില രേഖപ്പെടുത്തിയത്. അന്റാർട്ടിക്കയിലെ ഉയരമുള്ള കൊടുമുടികളിൽ മഞ്ഞുകാലത്ത് ഇതിലുമേറെ താഴ്ന്ന താപനില അനുഭവപ്പെടുന്നുണ്ടാകാം. താപനില രേഖപ്പെടുത്താൻ അത്തരം പ്രദേശങ്ങളിൽ ആർക്കും എത്തിപ്പെടാൻ പറ്റില്ല.

അന്റാർട്ടിക്കൻ കടൽത്തീരങ്ങളിൽ ശരാശരി താപനില -10°C ആണെന്നാണ് കണക്കാക്കിയിരിക്കുന്നത്. ചില ദിവസങ്ങളിൽ അത് -40°C വരെ താഴാറുണ്ട്. മലകളിൽ ശരാശരി താപനില -60°C ആണ്. തണുപ്പുകാലത്ത് അന്റാർട്ടിക്കയിലെ ഗവേഷണസ്ഥാപനങ്ങളിലേക്ക് പറക്കുക അസാധ്യമാണ്. ആ സമയത്ത് -45°C ആയിരിക്കും ശരാശരി താപനില. നിലവിലുള്ള ഇന്ധനങ്ങളെല്ലാം -40°C ൽ തന്നെ കട്ടിയാകും.

ള്ള രണ്ടുദിവസത്തെ കടൽയാത്ര. കെയ്പ് ഹോൺ കണ്ണിൽനിന്ന് മറഞ്ഞാൽ, പിന്നെ കര കാണണമെങ്കിൽ അന്റാർട്ടിക്കയിലെത്തണം.

കാറ്റിന് ശക്തികൂടിവരുന്നു. കടലിൽ ശക്തമായ തിരയിളക്കം. കപ്പലിന്റെ വരാന്തയിൽ നിന്നാൽ കാറ്റിന്റെ ഭയങ്കരമായ സീൽക്കാരം. കപ്പലിന്റെ പള്ളയിൽ ആഞ്ഞടിച്ചുയരുന്ന വെള്ളം പലപ്പോഴും മുകൾത്തട്ടുവരെ എത്തി. എട്ടുനിലകളുള്ള ഇത്രയും വലിയ കപ്പൽപോലും തിരയിളക്കത്തിലും കാറ്റിലും ഉലയുന്നു. ആദ്യകാലത്ത് പായ്ക്കപ്പലുകളിൽ കടലുകൾ താണ്ടിയവരുടെ സാഹസികത പേടിയോടെ മാത്രമേ ഓർക്കാനാവൂ. എത്രയോ കപ്പലുകളും എത്രയോ നാവികരും കടലിൽ ആണ്ടുപോയിട്ടുണ്ട്.

രാത്രിയും പകലും എന്നൊന്നില്ല. മിക്കവാറും സമയം സൂര്യൻ കൂടെത്തന്നെയുണ്ട്. ആഹാരം കഴിഞ്ഞ് കപ്പലിന്റെ ക്യാബിനിൽ ഉറങ്ങാൻ കയറുന്ന സമയത്തെയാണ് രാത്രിയായി കണക്കാക്കുന്നത്. കപ്പലിലെ കടലിളക്കം പലർക്കും പ്രശ്നങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നുണ്ട്. പലർക്കും എഴുന്നേറ്റ് നില്ക്കാൻ തന്നെ പ്രയാസം. തുടർച്ചയായി ഛർദി ബാധിച്ചവർ കുറേപ്പേരുണ്ട്. കപ്പലിലെ മെസ്സിൽ ഹാജർ കുറഞ്ഞതായി കണ്ടു.

തണുപ്പ് കൂടിക്കൂടിവരുന്നു. കണ്ണുകളല്ലാതെ മറ്റൊരു ഭാഗവും പുറത്തുകാണിക്കാൻ പറ്റാത്ത അവസ്ഥ.

പലതരം പെൻഗ്വിനുകൾ

കപ്പൽയാത്രയുടെ ആറാം ദിവസമാണ് അന്റാർട്ടിക്കൻ തീരത്തെത്തിയത്. തെക്കൻ ഷെറ്റ്ലാന്റ് ദ്വീപുകളിലാണ് ആദ്യമെത്തുക. തിരമാലകളൊന്നുമില്ലാത്ത ശാന്തമായ കടൽ. അർധചന്ദ്രക്കല ദ്വീപി(Half moon island) ന്റെ തീരത്താണ് നങ്കൂരമിട്ടിരിക്കുന്നത്. റബ്ബർബോട്ടുകളിൽ കടൽതാണ്ടി തീരത്തടുത്തു. കരയിൽ തങ്ങാൻ മൂന്നു നാലു മണിക്കൂർ സമയമുണ്ട്. കരയിൽ മഞ്ഞുരുകി നഗ്നമായ പാറക്കല്ലുകളിൽ പെൻഗ്വിൻ കൂട്ടങ്ങൾ.

ചിൻസ്ട്രാപ് പെൻഗ്വിൻ

ഇപ്പോൾ അവയുടെ പ്രജനനകാലമാണ്. വല്ലാത്ത ആരവം. പെൻഗ്വിനുകളുടെ ആദ്യകാഴ്ച. ചിൻസ്ട്രാപ് പെൻഗ്വിൻ (Chinstrap penguin) എന്നയിനം പെൻഗ്വിനുകളാണ് മിക്കവാറും. ചെറിയ കല്ലുകൾ അടുക്കിവെച്ചാണ് കൂടുണ്ടാക്കുന്നത്. മഞ്ഞു

ള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ തെളിഞ്ഞുകാണാവുന്ന പെൻഗ്വിൻ ഹൈവേ. പെൻഗ്വിൻ പാതകൾ മുറിച്ചുകടക്കാൻ പാടില്ലെന്ന് കർശനനിർദേശമുണ്ട്. കെൽപ്ഗൾ (Kelpgull) എന്ന കടൽക്കാക്കയും കുഞ്ഞുങ്ങളും അവിടെയുണ്ട്.

ലോകത്തിൽ, ദക്ഷിണാർധഗോളത്തിൽ മാത്രമാണ് പെൻഗ്വിനുകളുള്ളത്. ആകെ 17 തരം പെൻഗ്വിനുകൾ ഉള്ളതായാണ് കണക്കാക്കിയിരിക്കുന്നത്. അതിൽ ഏഴിനം മാത്രമാണ് അന്റാർട്ടിക്കയിൽ കാണപ്പെടുന്നത്. പെൻഗ്വിനുകളിൽ വലുപ്പത്തിൽ ഒന്നാമനായ ചക്രവർത്തി പെൻഗ്വിൻ (Emperor penguin) അന്റാർട്ടിക്കയിൽ മാത്രമേ ഉള്ളൂ. നൂറ്റിപ്പതിനഞ്ച് സെന്റീമീറ്ററോളം പൊക്കമുള്ള ഇവയ്ക്ക് ഏകദേശം 40 കിലോഗ്രാം

സ്കുവാ

ഭാരമുണ്ട്. പെൻഗ്വിൻ കുഞ്ഞുങ്ങളെ റാഞ്ചാനായി സദാ തക്കംപാർത്തിരിക്കുന്ന സ്കുവാ (Skua) കളും പെൻഗ്വിൻ കൂടുകൂട്ടുന്ന സ്ഥലങ്ങളിലുണ്ട്. തവിട്ടുനിറമുള്ള ഈ പക്ഷികൾ ആകാശത്തുനിന്ന് പറന്നിറങ്ങുമ്പോൾ തന്നെ പെൻഗ്വിൻ കൂട്ടങ്ങൾ ഒച്ചവെക്കുന്നു. അത് നിലയ്ക്കാത്ത ആരവമായി മാറുന്നു. മറ്റൊരു ഇനമായ ജന്റു പെൻഗ്വിനുകളെയും (Gentoo penguin) കൂട്ടത്തിൽ കണ്ടു.

തിമിംഗില വേട്ടയുടെയും സീൽ വേട്ടയുടെയും കേന്ദ്രം

പിന്നീടുള്ള യാത്രകളും നിശ്ചിത സ്ഥലങ്ങളിലേക്കാണ്. ഡിസപ്ഷൻ ദ്വീപിൽ (Deception island) ലും ചിൻസ്ട്രാഫ് പെൻഗ്വിനുകളെത്തന്നെയാണ് കൂടുതൽ കണ്ടത്. ഈ ദ്വീപ് അന്റാർട്ടിക്കയുടെ ചരിത്രത്തിൽ ഏറ്റവും പ്രാധാന്യമേറിയ ഒരിടമാണ്. യൂറോപ്പിൽനിന്ന് തിമിംഗില വേട്ടയ്ക്കും സീൽ വേട്ടയ്ക്കും എത്തിയവർ തമ്പടിച്ചിരുന്നത് ഇവിടെയാണ്. ദ്വീപിന് നടുവിലുള്ള വിസ്താരമുള്ള തടാകത്തിൽനിന്ന് നീരാവി പൊങ്ങുന്നു. അതിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ ഒരു അഗ്നിപർവതമുണ്ട്. അഗ്നിപർവതത്തിന്റെ വായ്‌വട്ട (caldera) ത്തിലാണ് തടാകം. ഇതിനെ ചുറ്റുമുള്ള കടലുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന നൂറ് മീറ്ററോളം വീതിയുള്ള ഒരു കനാലുണ്ട്. അതിനാൽ, വലിയ കപ്പലുകൾക്കുപോലും അകത്തു കയറാം.

യൂറോപ്പിൽനിന്നുള്ള അനേകം വേട്ടക്കാർ ഇവിടെ തമ്പടിച്ചിരുന്നു. ഈ അഗ്നിപർവത ദ്വീപ് 1820 കളിൽ തന്നെ വേട്ടയുടെ ഒരു കേന്ദ്രമായി മാറിയിരുന്നു. പിന്നീട് ചെറിയൊരു ബ്രിട്ടീഷ് കോളനിയായി മാറിയ ഇവിടെ 1912 ൽ ഒരു റേഡിയോ സ്റ്റേഷൻ പ്രവർത്തിച്ചിരുന്നു. ധാരാളം തിമിംഗിലങ്ങളെയും സീലുകളെയും നായാടിക്കൊണ്ടുവന്ന് കൊഴുപ്പെടുത്ത് വലിയ ടാങ്കുകളിൽ സംഭരിച്ച് യൂറോപ്പിൽ കൊണ്ടുപോയി വ്യാപാരം നടത്തി. പതിനായിരക്കണക്കിന് പെൻഗ്വിനുകളെയും ഓരോ വർഷവും കൊന്നൊടുക്കി. ഈ മേഖലയിലെ സീലുകളും തിമിംഗിലങ്ങളും വംശനാശത്തിന്റെ വക്കിലെത്തി. 1930 കളിൽ തിമിംഗിലവേട്ട കുറഞ്ഞെങ്കിലും കെട്ടിടങ്ങളും മറ്റു സൗകര്യങ്ങളും ഗവേഷണകേന്ദ്രമായി നിലനിർത്തി.

ഇവിടത്തെ മനുഷ്യവാസത്തിന് പ്രകൃതിതന്നെ വിരാമമിട്ടു. 1967 ലും 1969ലും ഉള്ളിലെ അഗ്നിപർവതങ്ങൾ തീതുപ്പി. ഇപ്പോൾ അവിടെ ബാക്കിയുള്ളത് കൂറ്റൻ ഇരുമ്പു ടാങ്കുകളും കെട്ടിടാവശിഷ്ടങ്ങളും നിറയെ ചിതറിക്കിടക്കുന്ന തിമിംഗിലഅസ്ഥികളും മാത്രം. നീരാവി പൊങ്ങുന്ന തീരം ഇപ്പോഴും ഉള്ളിൽ തിളയ്ക്കുന്ന ഒരു അഗ്നിപർവതത്തിന്റെ സാന്നിധ്യം വിളിച്ചുപറയുന്നുണ്ട്.

ആൽബട്രോസ്, ആർട്ടിക് ആള

കടൽയാത്രയിലുടനീളം ധാരാളം പക്ഷികൾ കപ്പലിനെ പിന്തുടരുന്നുണ്ട്. 46 ഇനം പക്ഷികളാണ് അന്റാർട്ടിക്കയിൽ കാണപ്പെടുന്നത്. അവയിൽ മിക്കവയും ദക്ഷിണമേഖലയിൽ മാത്രം കാണപ്പെടുന്നവയാണ്. നമ്മുടെ ശ്രദ്ധ ഏറ്റവും പിടിച്ചുപറ്റുന്ന പക്ഷി ആൽബട്രോസ് (Albatross) ആണ്. നാവികരുടെ കഥയിൽ എന്നും ഒഴിയാതെ നില്ക്കുന്ന ആൽബട്രോസുകൾ ഒരു മാസ്മരിക ഭാവത്തോടെ ഉള്ളിൽ ചിറകുവിരിച്ച് ഒഴുകിനടന്നിരുന്നു.

(ശേഷം 47 ാം പേജിൽ)

പദപ്രശ്നം

ജൂലൈ 2020

*പദപ്രശ്നം പൂരിപ്പിച്ച് ഇ മെയിലായിട്ടാണ് അയക്കേണ്ടത്. ഈ മാസം 15 ാം തീയതിക്കു മുമ്പ് കിട്ടത്തക്കവിധം അയക്കണം. നിങ്ങളുടെ **പേര്, ഫോൺ നമ്പർ, പഠിക്കുന്ന ക്ലാസ്, സ്കൂൾ വിലാസം, പിൻകോഡ്** എന്നിവ എഴുതാൻ വിട്ടുപോകരുത്. ശരിയായ ഉത്തരം അയച്ചുതരുന്ന വിദ്യാർഥികളിൽനിന്ന് നറുക്കിട്ടെടുക്കുന്ന രണ്ടുപേർക്ക് സമ്മാനം നൽകുന്നതാണ്. അർഹരായവർക്ക് സ്കൂൾ ഹെഡ്മാസ്റ്ററുടെ/പ്രിൻസിപ്പലിന്റെ വിലാസത്തിലാണ് സമ്മാനങ്ങൾ അയക്കുക. സമ്മാനങ്ങൾ അടുത്തമാസം 25 ാം തീയതിക്കു മുമ്പ് കിട്ടിയില്ലെങ്കിൽ **9497532049** എന്ന നമ്പരിൽ ബന്ധപ്പെടുക.*

സ്കൂൾ വിദ്യാർഥികളല്ലാത്തവർക്കും മത്സരത്തിൽ പങ്കെടുക്കാം. ശരിയുത്തരം അയക്കുന്ന അത്തരം ആളുകളിൽനിന്ന് നറുക്കിട്ടെടുത്ത ഒരാളുടെ പേര് മാസികയിൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതാണ്. സമ്മാനങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതല്ല.

*ഉത്തരങ്ങൾ അയക്കേണ്ട **ഇ മെയിൽ വിലാസം : editorsk12@gmail.com***

1		2	3	■	4		5	
■	■	6			■	■		■
7				■	8			■
	■		■	9		■	10	11
12		■	13				■	
	■	■		■	■	■	14	
15				16		■	■	
■	■	■	17		■	■	18	
19				■	20			

വലത്തോട്ട്

1 നാടകത്തിൽ ഇതണിയുന്നത് അഭിനയിക്കാൻ; ഇക്കാലത്ത്, ജീവിതത്തിൽ ഇതണിയുന്നത് തന്റെയും മറ്റുള്ളവരുടെയും ജീവൻ കാക്കാൻ.

4 ത്വക്കിന് കറുപ്പുനിറമുണ്ടാക്കുന്ന വർണവസ്തു.

6 ഉഗാണ്ടയുടെ തലസ്ഥാനം.

7 അന്ത്യം, അറ്റം എന്നൊക്കെ അർഥം.

8 ഉപരിപഠന പ്രവേശനം, ജോലി, മറ്റാവശ്യങ്ങൾ എന്നിവ നേടാൻ വേണ്ടി ഇതു തയ്യാറാക്കുകയോ പൂരിപ്പിക്കുകയോ ചെയ്യണം.

9 ടിബറ്റിലെ പുരോഹിതർക്കു പറയുന്ന പേര്.

10 കല്ലിലുണ്ട്, പുല്ലിലില്ല / ചറത്തിലുണ്ട്, ചന്തത്തിലില്ല.

12 ഒരു അളവിന്റെ നൂറുകോടിയിൽ ഒരംശത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു ഇത്.

13 മറ, മൂടി, പൊതി എന്നീ അർഥങ്ങളുള്ള നാലക്ഷര പദം.

14 രാജാധിപത്യകാലത്തെ 'ഇയാൾ' ആണ് ജനാധിപത്യകാലത്ത് പൗരൻ ആയി മാറിയത്.

15 ജർമനിയിലെ ഈ പേരുള്ള താഴ്‌വരയിൽ ജീവിച്ചിരുന്നുവെന്നതിനാൽ ആ പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്ന ആദിമമനുഷ്യ വിഭാഗം.

17 ചെടിയുടെ ഈ ഭാഗമാണ് അതിന് ജലവും ലവണവും എത്തിക്കുന്നത്.

19 ഒരു വസ്തുവിന്റെ കമ്പനംകൊണ്ട് മറ്റൊരു വസ്തുവിന് അതേ ആവൃത്തിയിൽ കമ്പനമുണ്ടാക്കുന്ന ഗുണവിശേഷം.

20 തലച്ചോറിലെ സെറിബെല്ലത്തിന്റെ ബാഹ്യഭാഗം ഇങ്ങനെ അറിയപ്പെടുന്നു.

താഴോട്ട്

2 നിശ്ശബ്ദം കാണുന്ന ആൾ.

3 കർണപടം തന്നെ.

5 ശ്രദ്ധാപൂർവം നോക്കുന്നവൾ അഥവാ അങ്ങനെ നോക്കാൻ ചുമതലപ്പെട്ടവൾ.

7 അണുക്കളെ നശിപ്പിക്കുന്നത്.

8

വിത്ത് കണ്ടിട്ടറിഞ്ഞോളൂ
പയറേതെന്ന് കൂട്ടരേ....

9 അഗ്നിപർവതം പൊട്ടിത്തെറിക്കുമ്പോൾ പുറത്തേക്കൊഴുകുന്നത്.

11 ഫ്രിഡ്ജ് എന്നും പറയും.

13 ത്രിദോഷസിദ്ധാന്തത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഇന്ത്യയിൽ രൂപപ്പെട്ട ചികിത്സാരീതി.

16 പൂവാണ്.

18 നെല്ല് മുതലായ ധാന്യങ്ങൾ കൊയ്ത് കെട്ടിയത്.

ഏപ്രിൽ 2020 : ഉത്തരം

1 നീ	2 ല	ഗി	3 രി		4 ക	ട	ലാ	5 മ
6 ലാ	വ		7 പു	ല്ലാ	ഞ്ഞി			ജ
8 കാ	ണം					9 ഫ്ല	10 ജ	ല്ല
ശം				11 ക	12 വി		വാ	ൻ
	13 ജാം		14 കോ	മ്പ	ല്ല്		ൻ	
15 ഗോ		16 കോ	ള	നി		17 ക		18 പാ
19 ശ്രീ	20 രാ	മ	ൻ		21 ചൗ	രി	ചൗ	രാ
22 പാ	വ്		കൈ			മ്പു		വാ
ലം			23 മ	ഹാ	ബ	ലി	പു	രം

സമ്മാനാർഹനായ സ്കൂൾ വിദ്യാർഥി

പി.എം.കനിഷ്ക്, 6 ാം ക്ലാസ് എ, പി.എം.
എസ്.എ.യു.പി.എസ്., പാക്കടപ്പുറായ,
വേങ്ങര, മലപ്പുറം - 676 304
ഫോൺ : 9895485818

സ്കൂൾ വിദ്യാർഥിയല്ലാത്ത വിജയി

ഇല്ല.

കെ. ആർ. അശോകൻ

(45 ാം പേജ് തുടർച്ച)

കപ്പലിനെ വിടാതെ പിന്തുടരുന്ന ആൽബട്രോസ് ഒരിക്കൽപ്പോലും ചിറകടിച്ചുപറക്കുന്നത് കണ്ടിട്ടില്ല. ചിറകനക്കാതെ ആകാശത്ത് ഇഴഞ്ഞ് നീങ്ങുന്ന ഈ വലിയ പക്ഷിയുടെ കാഴ്ച അതിമനോഹരമാണ്. പലയിനം ആൽബട്രോസുകൾ ഉണ്ടെങ്കിലും വാണ്ടറിങ് ആൽബട്രോസി (Wandering albatross) നാണ് വലിപ്പക്കൂടുതൽ. അകലെനിന്ന് പറന്നുവന്ന് കപ്പലിനടുത്തെത്തി പെട്ടെന്ന് തലയ്ക്കുമേലെക്കൂടി കടന്നുപോകുമ്പോഴാണ് ഇവയുടെ വലുപ്പം മനസ്സിലാകുന്നത്. ഒരു ചിറകിന് ഒന്നേമുക്കാൾ മീറ്ററിലേറെ നീളംവരും. ഒത്ത ഒരാളിന്റെ ഉയരം. കടലിനു മേലെ ഈ പക്ഷി ഒരു ദിവസം ആയിരം കിലോമീറ്ററിലേറെ പറന്നുനടക്കുന്നുണ്ടെന്നാണ് കണക്കാക്കിയിരിക്കുന്നത്.

ആർട്ടിക്കിൽനിന്ന് ദേശാടകനായി അന്റാർട്ടിക്കിലെത്തുന്ന ആർട്ടിക് ആള (Artic tern) ആണ് മറ്റൊരു കാഴ്ച. ഒരു കൊല്ലത്തെ ദേശാടനത്തിനായി എഴുപതിനായിരം കിലോമീറ്ററിലധികം ഈ പക്ഷികൾ പറക്കുന്നതായി അടുത്തകാലത്തെ പഠനങ്ങൾ തെളിയിക്കുന്നു. ആർട്ടിക് ആളയുടെ ശരാശരി ആയുസ്സ് 30 വർഷമാണ്. അതിനാൽ തന്റെ ആയുസ്സുകാലത്ത് ഒരു പക്ഷി ഏകദേശം 24 ലക്ഷം കിലോമീറ്റർ സഞ്ചരിക്കുന്നുണ്ട്. ഭൂമിയിൽനിന്ന് ചന്ദ്രനിലേക്ക് മൂന്നു തവണ പോയി മടങ്ങിവരാൻ താണ്ടേണ്ട ദൂരമാണിത്!

അന്റാർട്ടിക്കയിൽ കാണുന്ന ഓരോ പക്ഷിയെക്കുറിച്ചും മൃഗത്തെക്കുറിച്ചും ഏറെ പറയാനുണ്ട്. ഇവയുടെ അതിജീവനത്തിന്റെ അത്ഭുതലോകമാണ് ഒരു അന്റാർട്ടിക്കായാത്ര നമുക്ക് തുറന്നുതരിക. പതിനേഴു ദിവസത്തെ കപ്പൽയാത്ര മുഴുമിപ്പിച്ചാണ് പുണ്ടാ അറീനാസിൽ തിരിച്ചെത്തുക. അനുഭവങ്ങളുടെ, അറിവിന്റെ ഒരു വലിയ ലോകം തുറന്നുതന്ന, ജീവിതത്തിലെ ഒരു ദീർഘയാത്ര മുഴുമിപ്പിച്ച ചാരിതാർഥ്യത്തോടെയാവും അത്.

പെൺകുട്ടികൾ ചരിത്രത്തിൽ ഇടപെട്ട് ചരിത്രം നിർമിക്കുന്ന കാലമാണിത്. ഇതാ അത്തരം മൂന്നു കൂട്ടുകാരുടെ ആവേശം വിതറുന്ന ജീവിതകഥകൾ.

ധൈര്യാഗ്നിയുടെ വാഹകരായ മൂന്നുപേർ

പി.എം.സിദ്ധാർഥൻ

മനുഷ്യത്വം മരിച്ചുപോയോ?

അമേരിക്കൻ ഐക്യനാടുകളിലെ വാഷിങ്ടൺ സംസ്ഥാനത്തെ ഒളിമ്പിയ പട്ടണത്തിൽ 1979 ൽ ഒരു സാധാരണ കുടുംബത്തിലാണ് റെയ്ച്ചൽ കോറി (1979-2003) ജനിച്ചത്. സ്കൂളിൽ നടത്തിയ ഒരു പ്രസംഗത്തിൽ 'മൂന്നാം ലോകരാജ്യങ്ങളിൽ പ്രതിവർഷം സംഭവിക്കുന്ന 40,000 ബാലമരണങ്ങൾ ഇല്ലാതാക്കുകയാണ് തന്റെ ലക്ഷ്യ'മെന്ന് അവൾ പ്രഖ്യാപിച്ചപ്പോൾ അതൊരു സാധാരണ പ്രസംഗമായേ എല്ലാവരും കരുതിയിരുന്നുള്ളൂ. അത് ആ അഞ്ചാംക്ലാസുകാരിയുടെ ഉള്ളിലെ ഒരു തിരിനാളമായിരുന്നുവെന്നും പതിനാലു വർഷം പിന്നിടുമ്പോഴേക്ക് ലോകത്തെ മുഴുവൻ പൊള്ളിക്കുന്ന അഗ്നിജ്വാലയായി അതു പടരുമെന്നും ആരും കരുതിയില്ല.

ഇസ്രയേലിന്റെ പ്രവൃത്തികളിൽ അസ്വസ്ഥ

സദാ സേവനസന്നദ്ധയായ റെയ്ച്ചൽ, കോളേജിൽ പഠിക്കവേ പലസ്തീനുമായി ബന്ധമുണ്ടായിരുന്ന അന്താരാഷ്ട്ര ഐക്യദാർഢ്യ സംഘടന (International Solidarity Movement- ISM) യുമായി ബന്ധപ്പെടുകയും, തന്റെ നാട്ടിൽ ഒളിമ്പിയൻ സമാധാനസേന ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്തു. 2003 ജനുവരിയിൽ ഐ.എസ്.എം. ന്റെ പ്രതിനിധിയായി ഗാസ(പലസ്തീൻ)യിൽ റെയ്ച്ചൽ എത്തി. ഇസ്രയേലിന്റെ മനുഷ്യത്വഹീനമായ പ്രവൃത്തികളെ തടയുകയായിരുന്നു ഉദ്ദേശ്യം. അവിടെ കണ്ട, ദുഃഖകരവും ഭീതിജനകവുമായ കാഴ്ചകളിൽ മനംനൊന്ത റെയ്ച്ചൽ, തന്നെ അസ്വസ്ഥമാക്കുന്ന ഇത്തരം കാഴ്ചകളെപ്പറ്റി അമ്മ സിൻഡി കോറിക്ക് സ്ഥിരമായി ഇ മെയിലുകൾ അയക്കുമായിരുന്നു.

ബുൾഡോസറുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഇസ്രയേൽ

റിട്ട.സീനിയർ സയന്റിസ്റ്റ്, സ്പേസ് ആപ്ലിക്കേഷൻ സെന്റർ, ഐ.എസ്.ആർ.ഒ., അഹമ്മദാബാദ്
ഫോൺ: 8547708416

സൈന്യം പാവപ്പെട്ട പലസ്തീൻകാരുടെ വീടുകൾ തകർക്കുന്നതും മറ്റും കണ്ട് റെയ്ച്ചൽ തകർന്നു പോയി. അവിടെയാകെയുള്ള രണ്ടു കിണറുകളിൽ ഒന്നെങ്കിലും സംരക്ഷിക്കാനായിരുന്നു റെയ്ച്ചലിന്റെയും കൂട്ടുകാരുടെയും ആദ്യശ്രമം. ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കിടയിൽ കൂട്ടുകാരിലൊരാൾ സൈന്യത്തിന്റെ വെടിയേറ്റ് ആശുപത്രിയിലായപ്പോൾ റെയ്ച്ചൽ തന്റെ ഡയറിയിലെഴുതിയത് 'എനിക്ക് മനുഷ്യത്വത്തിലുള്ള വിശ്വാസം നഷ്ടപ്പെട്ടുപോയി' എന്നാണ്.

2003 മാർച്ച് 16 ന് ഒരു വീടുപൊളിക്കാനായി എത്തിയ ബുൾഡോസറിനെ റെയ്ചൽ ഒറ്റയ്ക്കു നേരിട്ടു. എന്നാൽ ഇസ്രയേലി പട്ടാളക്കാരനായ ഡ്രൈവർ ബുൾഡോസർ കയറ്റി റെയ്ച്ചലിനെ കൊലപ്പെടുത്തി. റെയ്ച്ചലിന്റെ കൊലപാതകം അന്വേഷിക്കണമെന്ന ആവശ്യംപോലും അമേരിക്കൻ സർക്കാർ ചെവിക്കൊണ്ടില്ല.

എഴുത്തുകളെ ഊർജസ്രോതസ്സാക്കിയ നാടകം

മനുഷ്യാവകാശ ധ്വംസനത്തിനെതിരേ പോരാടിയ റെയ്ച്ചലിന്റെ ജീവിതലക്ഷ്യങ്ങൾക്കായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന റെയ്ച്ചൽ കോറി ഫൗണ്ടേഷൻ ഇപ്പോൾ രൂപീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്. റെയ്ച്ചൽ തന്റെ അമ്മയ്ക്കയച്ച ഇ മെയിലുകൾ, ഡയറിക്കുറിപ്പുകൾ, കൂട്ടുകാർ നല്കിയ വിവരങ്ങൾ എന്നിവ കോർത്തിണക്കി പ്രശസ്ത ഇംഗ്ലിഷ് നടനും സംവിധായകനുമായ അലൻ റിക്ക്മാനും (ഹാരിപോട്ടർ സിനിമയിലെ സെവറസ് സ്നേപ്പ്) പത്രപ്രവർത്തകനായ കാതറീൻ വീനറും ചേർന്നു തിരക്കഥയെഴുതി, റിക്ക്മാൻ സംവിധാനം ചെയ്ത 'എന്റെ പേര് റെയ്ച്ചൽ കോറി എന്നാണ്' എന്ന നാടകം അരങ്ങിലെത്തിയിരുന്നു.

ജനങ്ങൾ അദ്ഭുതപൂർവമായ ആവേശത്തോടെ സ്വാഗതം ചെയ്ത ഈ നാടകത്തിലൂടെ നാം കാണുന്ന റെയ്ച്ചൽ തേജസ്സ് സ്ഫുരിക്കുന്ന, നിഷ്കളങ്കയായ, കവിതയെ സ്നേഹിക്കുന്ന പെൺകുട്ടിയാണ്. എന്നാൽ, മുതിർന്നപ്പോളാവട്ടെ, അവൾ മാനുഷികമൂല്യങ്ങൾക്കായി നിശ്ചയദാർഢ്യത്തോടെ പ്രവർത്തിച്ച യുവതിയായി. ഉദ്ദേശ്യശുദ്ധിയും ആത്മവിശ്വാസവും പ്രതിധ്വനിച്ചിരുന്ന അവരുടെ എഴുത്തുകൾ എതിർപ്പുകളെ കത്തിച്ചുകളയുന്ന ഊർജസ്രോതസ്സായാണ് നാടകത്തിൽ അവതരിപ്പിക്കപ്പെട്ടത്.

ലോകമെമ്പാടുമുള്ള ബുദ്ധിജീവികളും സമാധാനപ്രേമികളും പിന്തുണയ്ക്കുന്ന പലസ്തീൻ വിമോചന പ്രസ്ഥാനം റെയ്ച്ചലിന്റെ രക്തസാക്ഷിത്വത്തിന്റെ ലക്ഷ്യപ്രാപ്തി നേടുകതന്നെ ചെയ്യുമെന്ന് നമുക്കാശിക്കാം.

എന്റെ ജ്യേഷ്ഠൻ എവിടെ?

1967 ലാണ് ഇസ്രയേൽ, പലസ്തീനിന്റെ ഭാഗമായ വെസ്റ്റ് ബേങ്ക് അധീനപ്പെടുത്തിയത്. തുടർന്ന്, അന്നുമുതൽ ഇന്നുവരെ, അവർ പലസ്തീൻകാരെ ആട്ടിയോടിക്കുകയും അവരുടെ വീടുകൾ തകർത്ത്, അവിടെ ഇസ്രയേലിലെത്തുന്ന ജൂതന്മാരെ കുടിപാർപ്പിക്കുകയുമാണ്. അങ്ങനെ അധീനപ്പെട്ട വെസ്റ്റ് ബേങ്കിലെ നബീസിലേ എന്ന സ്ഥലത്താണ് 2001 ൽ അഹദ് തമീമി ജനിക്കുന്നത്. അപ്പോഴേക്കും വെസ്റ്റ് ബേങ്കിൽ മുഴുവൻ ജൂതക്കോളനികൾ ഉയർന്നു കഴിഞ്ഞിരുന്നു. പ്രതിഷേധിക്കുന്ന പലസ്തീൻകാരെ അറസ്റ്റുചെയ്യലും പീഡിപ്പിക്കലും അവിടെ നിത്യസംഭവങ്ങളായിരുന്നു. അത്തരം ഒരു പ്രതിഷേധത്തി നിടയിലാണ് മുഹമ്മദ് തമീമി എന്ന

പതിനാറുകാരൻ അറസ്റ്റ് ചെയ്യപ്പെടുന്നത്. അയാളെവിടെ എന്ന ചോദ്യവുമായി ഇസ്രയേലി പട്ടാളക്കാരെ നേരിട്ടത്, അന്ന് വെറും 12 വയസ്സ് മാത്രമുള്ള ഒരു കൊച്ചുപെൺകുട്ടിയായിരുന്ന അഹദ് തമീമി ആയിരുന്നു. ഇസ്രയേലി പട്ടാളക്കാരനെ ചോദ്യംചെയ്യുന്ന അഹദിന്റെ ഫോട്ടോ അന്ന് ലോകമെങ്ങും പ്രചരിച്ചി രുന്നു.

ജയിലിൽവെച്ച് പരീക്ഷ പാസാവുന്നു

മുതിർന്നവർ ഓരോരുത്തരായി ജയിലിലായപ്പോൾ കുട്ടികൾ പ്രതിഷേധം ഏറ്റെടുത്തു. ജേഷ്ഠനുവേണ്ടി പോരാട്ടത്തിനായി അഹദിനൊപ്പം എപ്പോഴും മച്ചുനന്മാരായ (cousins) ജന്നാ തമീമിയും മുഹമ്മദ് തമീമിയും ഉണ്ടായിരുന്നു. ആദ്യമെല്ലാം, 'എന്റെ ജ്യേഷ്ഠനെവിടെ' എന്നു ചോദിച്ചുകൊണ്ട് പട്ടാളക്കാരെ നേരിട്ടപ്പോൾ, കൊച്ചുകുട്ടിയായിരുന്ന തമീമിയുടെ ക്രോധത്തെ അവർ ചിരിച്ചുതള്ളിക്കളയുകയായിരുന്നു. എന്നാൽ, 2017 ഡിസംബറിൽ അവർ റബ്ബർ ബുള്ളറ്റുകൊണ്ടാണ് മറുപടി നല്കിയത്. അഹദിന് തലയ്ക്ക് വെടിയേറ്റതുകൊണ്ട് ദേഷ്യം സഹിക്കാതെ അന്ന് തമീമി പട്ടാളക്കാരന്റെ കരണത്ത് ആഞ്ഞടിക്കുകയും അറസ്റ്റിലാവുകയും ചെയ്തു. 2018 മാർച്ചിൽ അവർക്ക് വെറും 16 വയസ്സാണെന്നോ, പെൺകുട്ടിയാണെന്നോ ധാർമികരോഷം കൊണ്ടാണ് അടിച്ചതെന്നോ പരിഗണിക്കാതെ ഇസ്രയേൽ കോടതി 1437 ഡോളർ പിഴയും എട്ടുമാസം തടവും വിധിച്ചു. പക്ഷേ, അതൊന്നും അഹദിനെ തളർത്താൻ പര്യാപ്തമായിരുന്നില്ല. ജയിലിലിരിക്കെതന്നെ പഠിച്ച് ഹൈസ്കൂൾ പരീക്ഷ പാസായി. 2018 ജൂലൈയിൽ ജയിൽമോചിതയായ തമീമി, നബി സലേയിൽ തന്റെ മച്ചുനന്മാരുടെയും സുഹൃത്തുക്കളുടെയും കൂടെ ഒത്തുചേർന്നു. നിയമം പഠിച്ച് പലസ്തീൻ ജനതയ്ക്ക് വേണ്ടി നിയമയുദ്ധം നടത്താനാണ് ഇപ്പോൾ തമീമിയുടെ തീരുമാനം.

ഇതിനിടയിൽ അഹദ് തമീമിയുടെ ജയിൽമോചനം ആഘോഷിക്കാനായി, രണ്ട് ഇറ്റാലിയൻ കലാകാരന്മാർ വെസ്റ്റ് ബേങ്കിൽ ഇസ്രയേൽ ഉയർത്തിയ വൻമതിലിന്മേൽ തമീമിയുടെ ഒരു വലിയ ചിത്രം പെയിന്റ് ചെയ്തിരുന്നു. രണ്ടുപേരെയും ഇസ്രയേൽ ഉടൻ നാടുകടത്തി എന്നത് ചരിത്രം! മറ്റൊന്ന്, രണ്ട് പ്രസിദ്ധ ഡോക്യുമെന്ററി നിർമാതാക്കൾ 'പ്രതിരോധത്തിന്റെ തേജസ്സ്' എന്ന പേരിൽ അഹദ് തമീമിയെക്കുറിച്ച് (അന്നവൾക്ക് പ്രായം 14 വയസ്സ്) നിർമിച്ച ഡോക്യുമെന്ററിയാണ്. ധാരാളം പ്രശംസയും സമ്മാനങ്ങളും വാരിക്കൂട്ടിയ ഒന്നായിരുന്നു അത്. പല വലതുപക്ഷക്കാരും തമീമിയെ വിമർശിച്ചും അപകീർത്തിപ്പെടുത്തിയും എഴുതിയ ലേഖനങ്ങളും അതിനിടയ്ക്ക് പ്രസിദ്ധീകരിച്ചിരുന്നു. പക്ഷേ, തീയിൽ കുരുത്തത് വെയിലേറ്റാൽ വാടില്ലല്ലോ!

നിങ്ങൾക്കെങ്ങനെ ധൈര്യം വന്നു?

2003 ലാണ് സ്വീഡിഷ്കാരനായ നടൻ സാവത്ത് തുൺബർഗിന്റെയും ഒപ്പറാ ഗായിക മലേന എന്മാന്റെയും മകളായി ഗ്രറ്റ തുൺബർഗ് ജനിക്കുന്നത്. ഒരുതരം ഓട്ടിസം, ഒ.സി.ഡി. (Obsessive Computing Disorder), സെലക്ടീവ് മ്യൂട്ടിസം എന്നീ രോഗങ്ങൾ ബാധിച്ച കുട്ടിയാണ്, ഗ്രറ്റ. പക്ഷേ, കാലാവസ്ഥാമാറ്റങ്ങളെക്കുറിച്ച് ബോധവതിയായ ഗ്രറ്റ 15 ാം വയസ്സിൽ പഠനംവിട്ട് സമരരംഗത്തിറങ്ങി. ആഴ്ചയിൽ പല ദിവസങ്ങൾ ക്ലാസ് 'കട്ട്' ചെയ്തായിരുന്നു സമരം. 270 ൽ കൂടുതൽ പട്ടണങ്ങളിൽ കുട്ടികളും വലിയവരും പ്രകടനങ്ങൾ നടത്തി.

'അനുസരണക്കേട് കാണിച്ച' പെൺകുട്ടി

ഓട്ടിസവും സെലക്ടീവ് മ്യൂട്ടിസവും ബാധിച്ച കുട്ടി എങ്ങനെ ഇത്ര വാചാലയായി എന്നതിനെക്കുറിച്ചുള്ള ഗ്രറ്റയുടെ മറുപടി മനോഹരമാണ്. 'സെലക്ടീവ് മ്യൂട്ടിസം എന്നാൽ വേണ്ടപ്പോൾ മാത്രം സംസാരിക്കുക എന്നാണ്; ഇപ്പോൾ സംസാരിക്കേണ്ട സമയമാണ്' എന്നാണ്. ഗ്രറ്റ ഇടയ്ക്കിടെ സമരരംഗത്തിറങ്ങുന്നതിനാൽ വളരെയധികം ക്ലാസുകൾ നഷ്ടമാവുന്നതിന്റെ ആശങ്ക അച്ഛനമ്മമാർക്കും അധ്യാപകർക്കും ഉണ്ടെങ്കിലും,

SASTHRAKERALAM
May 2020, Volume 51, Issue No 12 ● June, July 2020, Volume 52, Issue No 1, 2 ● 52 pages.
Printed and Published by T K Meerabai, on behalf of Kerala Sasthra Sahithya Parishad.
Printed at Geethanjali Web Offset, Kundayithode, Kolathara P.O, Kozhikode.
and Published from Parishad Bhavan, Chalappuram, Kozhikode - 673002. Ph: 0495-2701919
Editor: O.M. Shankaran
Approved by CSIR for financial support.

അറിയിപ്പ്

'ശാസ്ത്രകേരളം' മാസിക 2020 മെയ്, ജൂൺ ലക്കങ്ങൾ പ്രസിദ്ധീകരിക്കാൻ കൊറോണ-19 ന്റെ ദേശീയ ലോക്ക്ഡൗൺ നിമിത്തം സാധിച്ചിരുന്നില്ല. ഈ ലക്കം മെയ്, ജൂൺ, ജൂലൈ സംയുക്ത ലക്കമായാണ് ഇറങ്ങുന്നത്.

ഇപ്പോഴുള്ള വരിസംഖ്യ തീർന്നശേഷം രണ്ടു ലക്കങ്ങൾകൂടി വരിക്കാർക്ക് അയക്കുന്നതാണ്.

മാനേജിങ് എഡിറ്റർ

അതിനെക്കുറിച്ച് അവരുടെ കാഴ്ചപ്പാട് ഇങ്ങനെയാണ്. അച്ഛൻ പറഞ്ഞത് 'അവൾ ദുഃഖിതയായി വീട്ടിലിരിക്കുന്നതിലും നല്ലത് സന്തോഷവതിയായി തെരുവിൽ സമരം ചെയ്യുന്നതാണ്' എന്നാണ്. അധ്യാപകർ പറഞ്ഞതാകട്ടെ, 'ഗ്രറ്റ കുഴപ്പക്കാരിയാണ്, മുതിർന്നവർ പറയുന്നത് അനുസരിക്കുകയില്ല. പക്ഷേ, നമ്മൾ അതിവേഗത്തിൽ ഒരു വലിയ ദുരന്തത്തിലേക്ക് പാഞ്ഞടുക്കുകയാണ്. അതിനാൽ ഇപ്പോൾ യുക്തിസഹമായി ചെയ്യാവുന്നത് ഒന്നേയുള്ളൂ - അനുസരണക്കേട്!' എന്നാണ്.

ഗ്രറ്റ, കാലാവസ്ഥാമാറ്റത്തിനെതിരെയുള്ള സമരം വീട്ടിൽനിന്ന് തന്നെയാണ് തുടങ്ങിയത്. അവൾ വീട്ടുകാരെ മുഴുവൻ സസ്യാഹാരികളാക്കുകയും വിമാനയാത്രയെ നിരന്തരം എതിർക്കുകയും ചെയ്തു. ഇതിന് വഴിപ്പെട്ട് അമ്മയിപ്പോൾ വിമാനയാത്രകൾ നിർത്തുകയും തന്റെ ഗാനമേളയുടെ പരിപാടികൾ ചെറിയ ബോട്ടിൽ പോകാവുന്നിടത്തേക്കായി ചുരുക്കുകയും ചെയ്തു.

ലോകത്തിലെ കുട്ടികൾക്കെല്ലാം പ്രചോദനം

2019 ആഗസ്റ്റിൽ ഗ്രറ്റ ഒരു ചെറുനൗകയിൽ ഐക്യരാഷ്ട്രസഭയുടെ കാലാവസ്ഥാ ഉച്ചകോടിയിൽ പങ്കെടുക്കാൻ അമേരിക്കയിൽ എത്തി. അവിടെവെച്ചു നടത്തിയ ലോകത്തെ ആവേശഭരിതമാക്കിയ പ്രസംഗമാണ് 'നിങ്ങൾക്കെങ്ങനെ ധൈര്യംവന്നു?' എന്നത്. പ്രസംഗത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗമിതാ: 'പൊള്ളയായ വാക്കുകൾകൊണ്ട് നിങ്ങളെന്റെ ബാല്യവും സ്വപ്നങ്ങളും കവർന്നെടുത്തു. നിങ്ങൾ കാലാവസ്ഥാമാറ്റത്തിന്റെ പിന്നിലുള്ള ശാസ്ത്രീയവസ്തുതകളെ തള്ളിക്കളയുകയാണ്.... അപ്പോഴും നിങ്ങൾ സംസാരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നത് പണത്തെക്കുറിച്ചും സാമ്പത്തിക വളർച്ചയെക്കുറിച്ചുമാണ്. അതിന് നിങ്ങൾക്കെങ്ങനെ ധൈര്യംവന്നു?'

2019 ൽ പെൻഗ്വിൻ പ്രസാധകർ ഗ്രറ്റയുടെ പ്രസംഗങ്ങൾ സമാഹരിച്ച് 'ഒരു വ്യത്യാസമുണ്ടാക്കാൻ ആർക്കും കഴിയും' എന്ന പേരിൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ബദൽ നൊബേൽ പ്രൈസ് എന്നറിയപ്പെടുന്ന റൈറ്റ് ലൈവ്‌ലിഹുഡ് സമ്മാനവും കുട്ടികളുടെ അന്താരാഷ്ട്ര സമാധാന സമ്മാനവുമടക്കം ധാരാളം അവാർഡുകൾ ഗ്രറ്റയ്ക്ക് ലഭിച്ചിട്ടുണ്ട്. ആർജവമുള്ള ഈ മിടുക്കി, ലോകത്തിലെ മുഴുവൻ കുട്ടികൾക്കും പ്രചോദനമാണ് എന്നതിൽ സംശയമില്ല തന്നെ.

SASTHRAKERALAM
MALAYALAM SCIENCE MAGAZINE
REGISTERED NO: KL/CT/70/2018-20
Registered with the Newspaper Registrar of India under No. 29525/78.
Date of Publication: 29/06/2020
License to post without prepayment of postage
No. KL/PMG/NR/WPP/8/KKD/2018-20

പുതുമഴ പെയ്യുമ്പോൾ
പുഞ്ചവരമ്പത്ത്

പോക്കാച്ചിമാക്രിതൻ
പോക്രോം... പോക്രോം...