ജനറൽ സയൻസ്

GENERAL SCIENCE

Standard VI

ആറാം സ്റ്റാൻഡേർഡിലേക്ക്

1963

വില 75 ന.പ.

പ്രതിജ്ഞ

ഭാരതം എന്റെ നാടാണ്. എന്റെ സഹോദരീസഹോദരന്മാരാണ് എല്ലാ ഭാരതീയരും. ഞാൻ എന്റെ നാടിനെ സ്നേഹിക്കുന്നു. അതിന്റെ സമൃദ്ധവും വിവിധവുമായ പരമ്പരാഗതസമ്പത്തിൽ ഞാൻ അഭിമാനം കൊള്ളുന്നു. ആ സമ്പത്തിന് അർഹനാകുവാൻ ഞാൻ എപ്പോഴും ശ്രമിക്കുന്നതാണ്.

എന്റെ മാതാപിതാക്കന്മാരെയും ഗുരുജനങ്ങളെയും ഞാൻ ആദരിക്കുകയും ബഹുമാനിക്കുകയും ചെയ്യും. എല്ലാവരോടും ഞാൻ വിനയത്തോടുകൂടിയേ പെരുമാറുകയുള്ളു. എല്ലാ ജീവികളോടും ഞാൻ ദയാലുവായിരിക്കും.

എന്റെ നാടിനും നാട്ടുകാർക്കും ഞാൻ എന്റെ സേവനം സമർപ്പിക്കുന്നു. അവരുടെ യോഗക്ഷേമത്തിലും ഐശ്വര്യത്തിലും മാത്രമാണ് എന്റെ സുഖം.

©

Government of Kerala

1963

വിഷയവിവരം

		പേജ്
1.	കോഴി	1
2.	കാക്ക	10
3.	മണ്ണ് സസ്യങ്ങളുടെ ഭവനമാണ്	16
4.	മണ്ണൊലിപ്പും നിവാരണമാർഗ്ഗങ്ങളും	29
5.	നല്ലയിനം ചെടികൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതെങ്ങനെ?	32
6.	മനുഷ്യശരീരം—അസ്ഥിക്കൂടം	38
7.	Do. —പേശികൾ	47
8.	Do. —രക്തചംക്രമണം	50
9.	ചുണ്ണാമ്പുകല്ലും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡും	54
10.	താപം	63
11.	ചൂട വ്യാപിക്കുന്നതെങ്ങനെ?	71
12.	ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലം	86

Printed at
THE BHAGYODAYAM PRESS
Pulikeezh

പാഠം 1

കോഴി

മിക്കവാറും എല്ലാ ഭവനങ്ങളിലും വളത്തി വരുന്ന ഒരു പക്ഷിയാണു് കോഴി. പ്രധാനമായി മുട്ടയ്ക്കുവേണ്ടിയാണു് കോഴിയെ വളത്തുന്നതു്. മൂവായിരം കൊല്ലങ്ങൾക്ക മുൻപു മുതൽക്കേ മനുഷ്യർ കോഴിയെ വളത്തിയിരുന്നതായി രേഖകളുണ്ടു്.

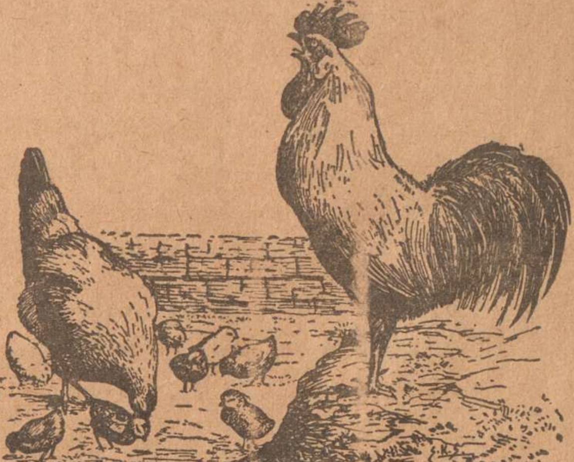

Fig. 1. കോഴികളും കുഞ്ഞുങ്ങളും

കോഴികൾ പലയിനമുണ്ടെങ്കിലും അവയ്ക്കെല്ലാം ചില പൊതുവായ സ്വഭാവങ്ങളുണ്ടു്. തലയുടെ മുകളിൽ ചുവപ്പുനിറത്തിലുള്ള മാംസളമായ "പൂവും" കീഴ്ചുണ്ടിനടിയിൽ കടി കറഞ്ഞ മാംസളമായ രണ്ടു്

കാതുകളും കോഴിയെ മററു പക്ഷികളിൽനിന്നും വേർതിരിച്ചു കാണിക്കുന്ന പ്രത്യേകതകളാണു്. ആൺകോഴിയുടെ തലയ്ക്കു മുകളിലുള്ള പൂവു് താരതമ്യേന വലുതായിരിക്കും. വിവിധവർണ്ണങ്ങളുള്ള തൂവലുകൾകൊണ്ടു് അലംകൃതമാണു് ആൺകോഴിയുടെ ശരീരം. വാലിനു മുകളിൽ പൊങ്ങിനില്ക്കുന്ന അരിവാൾപോലെ വളഞ്ഞ തൂവലുകൾ ആൺകോഴിയുടെ ഒരു പ്രത്യേകതയാണു്.

നിലത്തു സഞ്ചരിക്കുന്ന ഒരു പക്ഷിയാണു് കോഴി. അതിന്റെ ശരീരത്തിനു ഭാരം കൂടുതലുണ്ടു്. ചിറകുകൾക്കു താരതമ്യേന വലിപ്പം കുറവാണു്. അതിനാൽ കോഴിക്കു വളരെ ദൂരം പറക്കാൻ സാധ്യമല്ല. വളരെ പ്രയാസപ്പെട്ടു് അല്പദൂരത്തേക്കു മാത്രമെ അതിനു പറക്കുവാൻ കഴിയുകയുള്ളൂ. എന്നാൽ അതിന്റെ ബലമുള്ള കാലുകളുപയോഗിച്ചു് വേഗത്തിൽ വളരെ ദൂരം ഓടുവാൻ അതിനു കഴിയും. കാലിന്റെ മുകൾഭാഗത്തു് കട്ടിയും ബലവുമുള്ള മാംസപേശികൾ ഉണ്ടു്.

മിക്കവാറും പകൽസമയം മുഴുവനും ആഹാരം അന്വേഷിച്ചു് സഞ്ചരിക്കുകയാണു് കോഴിയുടെ സ്വഭാവം. വിരലുകൾകൊണ്ടു് മണ്ണു് ചികഞ്ഞിളക്കി

Fig. 2. കോഴിയുടെ കാലും ചുണ്ടും.

അതിനടിയിൽ കാണുന്ന എല്ലാത്തരം ക്ഷുദ്രജീവികളേയും, വിത്തുകളേയും മററും കോഴി കൊത്തിത്തിന്നും. ഇതിലേയ്ക്ക് ഏററവും യോജിച്ചതാണ് കാലിലെ വിരലുകൾ. വിരലുകളിൽ വളരെ ബലമുള്ളതും അഗ്രങ്ങൾ അല്പം വളഞ്ഞതും മൂച്ച് കുറഞ്ഞതുമായ നഖങ്ങളുണ്ട്. ഇരുണ്ട മണ്ണിൽ അങ്ങിങ്ങായി കിടക്കുന്ന ഏററവും ചെറിയ പ്രാണികളെപ്പോലും കാണുവാനുള്ള കഴിവ് കോഴിക്കുണ്ട്. മുഴുവൻ സമയവും ആഹാരം തേടി നടക്കുന്നുവെങ്കിലും ആവശ്യമുള്ള ആഹാരം അതിനു ലഭിക്കുന്നില്ല. ബലമുള്ള ചുണ്ടുകൾകൊണ്ട് ചെറിയ കഷണങ്ങൾ കൊത്തിവിഴുങ്ങുകയും, വലിയ കഷണങ്ങൾ കൊത്തി മുറിച്ചു വിഴുങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. മേൽച്ചുണ്ട് കീഴ്ച്ചുണ്ടിന്റെ മുകളിൽകൂടി കത്രികപോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നതിനാൽ ഇലകളും മററും കൊത്തിമുറിച്ചെടുക്കുന്നതിനും ചുണ്ടുകൾ ഉപകരിക്കുന്നു.

ഒരു നാടൻകോഴി ആണ്ടിൽ നൂററിയൻപതു മുട്ടകൾ വരെ ഇടും. ഒരു പ്രാവശ്യം പതിനഞ്ചു മുട്ടകളിൽ കൂടുതൽ ഇടാറില്ല. പിടക്കോഴി മുട്ടകളുടെ പുറത്ത് അടയിരിക്കുകയും ഇരുപത്തിയൊന്നു ദിവസംകൊണ്ട് മുട്ടകൾ വിരിഞ്ഞ് കുഞ്ഞുങ്ങൾ പുറത്തു വരികയും ചെയ്യുന്നു. ഇളംമഞ്ഞനിറത്തിലുള്ള മൃദുവായ തൂവലുകൾകൊണ്ട് കോഴിക്കുഞ്ഞുങ്ങളുടെ ശരീരം മൂടിയിരിക്കും. തള്ളക്കോഴിക്കു ചുററും അടുത്തു ചേർന്നു നടക്കുന്ന ഈ കുഞ്ഞുങ്ങൾക്ക് ആഹാരസാധനങ്ങൾ ചികഞ്ഞെടുത്ത് കൊത്തിമുറിച്ചിട്ടുകൊടുക്കുന്നത് കാണാൻ നല്ല രസമാണ്. എന്തെങ്കിലും നല്ല ആഹാര

സാധനങ്ങൾ കിട്ടിയാൽ തള്ളക്കോഴി പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന ശബ്ദം കുഞ്ഞുങ്ങളെ അവിടേയ്ക്കാകർഷിക്കുന്നു. മുട്ടയിൽനിന്നു പുറത്തു വരുന്ന സമയം മുതൽ കുഞ്ഞുങ്ങൾ ആഹാരം കൊത്തിത്തിന്നാൻ തുടങ്ങും. അതിനാലാണ് അനേകം കുഞ്ഞുങ്ങളെ ഒരേ സമയത്ത് സംരക്ഷിക്കുവാൻ തള്ളക്കോഴിക്കു സാധിക്കുന്നത്. ആൺകോഴി കുഞ്ഞുങ്ങളെ വളർത്തുന്നതിൽ വലിയ ശ്രദ്ധ കാണിക്കാറില്ല.

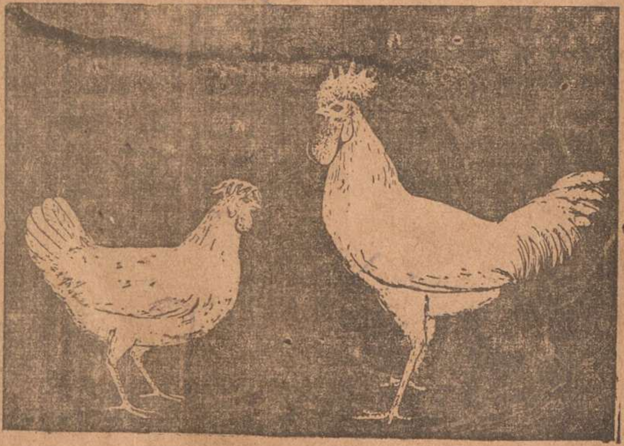

Fig. 3. വൈററ് ലഗോൺസ്.

കോഴിമുട്ടയും മാംസവും നല്ല ആഹാരസാധനങ്ങളാണ്. മുട്ടയും മാംസവും ലഭിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി പലയിനം കോഴികളെ മനുഷ്യൻ വളർത്തുന്നു. സാധാരണ വളർത്തുന്ന കോഴികളെ, മുട്ടയ്ക്കുവേണ്ടിയുള്ളവ, മുട്ടയ്ക്കും മാംസത്തിനുംവേണ്ടിയുള്ളവ, മാംസത്തിനുവേണ്ടി മാത്ര

മുള്ളവ, കാഴ്ചയ്ക്കുവേണ്ടിയുള്ളവ ഇങ്ങനെ നാലു പ്രധാന യിനങ്ങളായി തിരിക്കാം.

(മുട്ടയ്ക്കുവേണ്ടി മാത്രം വളർത്തുന്ന ഇനങ്ങൾ താരതമ്യേന വലിപ്പം കുറഞ്ഞവയും, ഊർജ്ജസ്വലതയുള്ളവയും, ആറേഴു മാസങ്ങൾക്കുള്ളിൽ പ്രായപൂർത്തിയെത്തുന്നവയുമാണ്. ഇവയ്ക്കു നല്ല വെളുപ്പുനിറമുള്ളതോ നേരിയ ചുവപ്പുനിറമുള്ളതോ ആയ കാതുകൾ (ear lobes) ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇത്തരം കോഴികൾ അടയിരിക്കാറില്ല. വൈററ് ലഗാൺസ്, ബ്ലാക്ക് മിനോർക്ക (White Leghorns, Black Minorcas) എന്നിവ ഈ വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ടവയാണ്.)

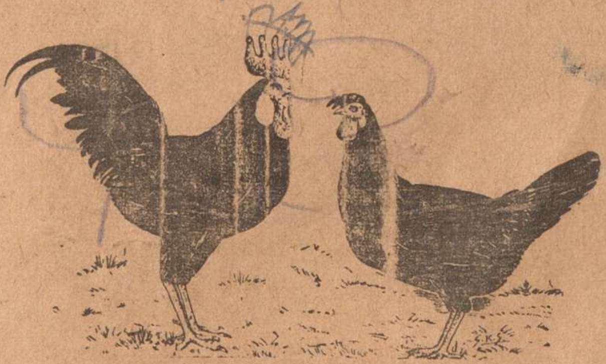

Fig. 4. ബ്ലാക്ക് മിനോർക്ക

മുട്ടയ്ക്കും മാംസത്തിനും വേണ്ടി വളർത്തപ്പെടുന്ന കോഴികൾ ഇടത്തരം വലിപ്പമുള്ളവയാണ്. അവ താരതമ്യേന ഊർജ്ജസ്വലത കുറഞ്ഞവയും ഭാരം കൂടിയ ശരീരത്തോടുകൂടിയവയുമാണ്. ഇവ ഏഴെട്ടു മാസങ്ങൾക്കുള്ളിൽ പ്രായപൂർത്തിയാകുന്നവയാണ്. റോഡ്

ഐലൻഡു് റെഡു്സു് (Rhode-island reds) പ്ലീമത്തു് റോക്കു് (Plymouth rock) എന്നിവ ഈയിനത്തിൽപ്പെടുന്നു.

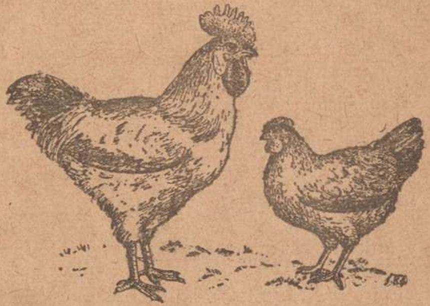

Fig. 5. റോഡു് ഐലൻഡു് റെഡു്സു്.

മാംസത്തിനുവേണ്ടിമാത്രം വളർത്തപ്പെടുന്ന കോഴികൾ വളരെ വലിപ്പമുള്ളവയും താമസിച്ചു പ്രായപൂർത്തിയാകുന്നവയും സാവധാനത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നവയും ശാന്തസ്വഭാവമുള്ളവയുമാണു്. ഇവ കുറച്ചു മുട്ടകൾ മാത്രമെ ഇടുകയുള്ളു. രുചികരമായ ധാരാളം മാംസം നൽകുന്നവയാണു്, ഇത്തരം കോഴികൾ. ചിററഗാംഗ്സ് (Chittagongs), ഇൻഡ്യൻ ഗെയിം (Indian game) എന്നിവ ഈ വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെടുന്നു.

പല വർണ്ണങ്ങളിലുള്ള തൂവലുകളോടുകൂടിയവയും ഭംഗിയുള്ളവയുമായ ചിലയിനം കോഴികളും വളർത്തപ്പെടുന്നുണ്ടു്.

സാധാരണ വളർത്തുന്ന നല്ലയിനം കോഴികൾ വൈററുലഗാൺസു്, ബ്ലാക്കു് മിനോർക്ക, റോഡു് ഐലൻഡു് റെഡു്, പ്ലീമത്തു് റോക്കു് എന്നിവയാണു്.

ഇവയിൽ ഏററവും കൂടുതൽ മുട്ട ലഭിക്കുന്നതു് വൈററുലഗാണിൽനിന്നുമാണു്. മററു രണ്ടിനവും മുട്ടയും മാംസവും ഉദ്ദേശിച്ചു വളർത്തപ്പെടുന്നവയാണു്. ബ്ളാക്കു്മിനോർക്കയുടെ മുട്ടകൾ താരതമ്യേന വലിപ്പം കൂടിയവയായിരിക്കും. വേനൽക്കാലത്തു് കൂടുതൽ മുട്ടയിടുന്നതു് വൈററുലഗാൺ വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ടവയാണു്. റോഡു് ഐലൻഡു് റെഡു് മഴക്കാലങ്ങളിലാണു് കൂടുതൽ മുട്ടയിടുന്നതു്. ഓരോ സ്ഥലത്തെയും പ്രത്യേക കാലാവസ്ഥയ്ക്കു യോജിച്ചയിനം കോഴികളെ തിരഞ്ഞെടുത്തു വളർത്തുന്നതു് ആദായകരമായിരിക്കും.

വളരെ ആദായകരമായ ഒരു തൊഴിലാണു് കോഴിവളർത്തൽ. നമ്മുടെ സ്ഥലത്തെ കാലാവസ്ഥയ്ക്കു യോജിച്ചതും എളുപ്പം രോഗബാധയുണ്ടാകാത്തതുമായ നല്ലയിനം കോഴികളെ ചെറിയതോതിലെങ്കിലും ഓരോ വീട്ടിലും വളർത്തേണ്ടതാണു്. വീട്ടിനുള്ളിലും പുറത്തും അലഞ്ഞുതിരിഞ്ഞു നടക്കാനനുവദിക്കാതെ പ്രത്യേകമായുണ്ടാക്കിയ കമ്പിവേലിക്കകത്തു് കോഴികളെ വളർത്തുന്നതാണു് ഏററവും നന്നു്. അവയിൽനിന്നു കിട്ടുന്ന ആദായത്തിൻെറ ചെറിയൊരംശംകൊണ്ടു് അവയുടെ ആഹാരച്ചിലവു് നിർവ്വഹിക്കാവുന്നതാണു്. പ്രത്യേകതരം കൂടുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനും, നല്ലയിനം കോഴികൾ ലഭിക്കുന്നതിനും, കോഴികൾക്കു രോഗബാധയുണ്ടാകാതെ സൂക്ഷിക്കുന്നതിനും മററും ഓരോ പ്രദേശത്തുമുള്ള എൻ. ഇ. എസ്സ്. ബ്ലോക്കുകൾ വേണ്ട ഉപദേശവും സഹായവും നൽകുന്നതാണു്.

പാലു കഴിഞ്ഞാൽ ഏററവും കൂടുതൽ പോഷകഗുണങ്ങളുള്ള ഒരാഹാരമാണു് മുട്ട. നമ്മുടെ നിത്യാഹാരത്തിൽ മുട്ടകൂടി ഉൾപ്പെടുത്തുന്നതു് ആരോഗ്യം നിലനിൎത്തുവാനുപകരിക്കും. അതിനാൽ വീട്ടിലെ ഉപയോഗത്തിനാവശ്യമുള്ളിടത്തോളം മുട്ട ലഭിക്കത്തക്കവണ്ണം നാലോ, അഞ്ചോ കോഴികളെങ്കിലും ഓരോ വീട്ടിലും വളൎത്തുന്നതു നല്ലതാണു്.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. കോഴിവളൎത്തൽ ആദായകരമായ ഒരു തൊഴിലാണെന്നു പറയുവാൻ കാരണമെന്തു്?

2. മുട്ടയും മാംസവും ഉദ്ദേശിച്ചു വളൎത്തുന്ന കോഴികളേതെല്ലാം? അവയുടെ ലക്ഷണമെന്തു്?

3. മുട്ടയ്ക്കുവേണ്ടി മാത്രം വളൎത്തുന്ന വൎഗ്ഗങ്ങൾ ഏതെല്ലാം? അവയുടെ ലക്ഷണങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?

4. സാധാരണ വളൎത്തപ്പെടുന്ന നല്ലയിനം കോഴികൾ ഏതെല്ലാം? അവയുടെ പ്രത്യേകതകളെന്തെല്ലാം?

5. കോഴിയുടെ ചുണ്ടും കാലും, ആഹാരസമ്പാദനത്തിനു് എത്രമാത്രം യോജിച്ചിരിക്കുന്നു?

6. കോഴിയെ മററു പക്ഷികളിൽനിന്നു വേർതിരിക്കുന്ന ലക്ഷണങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?

7. കോഴിക്കു വളരെ ദൂരം പറക്കുവാൻ സാധിക്കാത്തതെന്തുകൊണ്ടു്?

8. കോഴിയുടെ ആഹാരസമ്പാദനരീതി വിവരിക്കുക.

9. കോഴി കുഞ്ഞുങ്ങൾക്കു് ആഹാരം സമ്പാദിച്ചുകൊടുക്കുന്നതെങ്ങനെ?

10. കാരണം പറയുക:-

1) കോഴികൾക്ക് വളഞ്ഞതും മൂർച്ച കുറഞ്ഞതും ബലമുള്ളതുമായ നഖങ്ങളുണ്ട്.

2) കോഴികൾക്ക വളരെ ദൂരം വേഗത്തിൽ ഓടുവാൻ കഴിയും.

3) തള്ളക്കോഴിക്ക പത്തോ പന്ത്രണ്ടോ കുഞ്ഞുങ്ങളെ ഒരേ സമയം വളർത്തുവാൻ വിഷമമില്ല.

4) നമ്മുടെ നിത്യാഹാരത്തിൽ മുട്ട ഉൾപ്പെടുത്തുന്നതു നല്ലതാണ്.

5) ഈറൻ മണ്ണിൽ കിടക്കുന്ന ഏററവും ചെറിയ പുഴുക്കളെപ്പോലും കോഴികൾക്ക് കൊത്തിത്തിന്നാൻ സാധിക്കുന്നു.

പാഠം 2

കാക്ക (CROW}

കാക്കയെപ്പോലെ സുപരിചിതമായ മറെറാരു പക്ഷി നമ്മുടെ നാട്ടിലുണ്ടോയെന്നു് സംശയമാണു്. സൂര്യോദയത്തിനു മുൻപുതന്നെ ഉണർന്നു് കാ...കാ... എന്നുള്ള ശബ്ദത്തോടുകൂടി വീട്ടിനു ചുററും പറന്നു നടന്നു് കിട്ടുന്നതൊക്കെ കൊത്തിത്തിന്നു് ജീവിക്കുന്ന കാക്ക ചിലപ്പോൾ ഉപദ്രവകാരിയാണെന്നു തോന്നുമെങ്കിലും നമ്മുടെ ഒരു മിത്രമായി കരുതാവുന്നതാണു്. വീട്ടിനു ചുററും ആഹാരാവശിഷ്ടങ്ങളും മററും കിടന്നു ചീഞ്ഞു് വൃത്തികേടാകാതെ അവയെ അപ്പപ്പോൾ കാക്ക തിന്നു നശിപ്പിക്കുന്നു. തെങ്ങിനേയും മററും ആക്രമിക്കുന്ന ചെല്ലി, വണ്ടു് മുതലായവയേയും, അവയുടെ പുഴുക്കളേയും കാക്ക തിന്നൊടുക്കുന്നു. നാം ഉണങ്ങാനിട്ടിരിക്കുന്ന ധാന്യങ്ങളും മററും കൊത്തിത്തിന്നു് അവ ചിലപ്പോൾ ശല്യമുണ്ടാക്കാറുണ്ടു്. കൊച്ചു കുട്ടികളുടേയും, ചിലപ്പോൾ പ്രായമായവരുടേയും കൈയിൽനിന്നു് തീററിസാധനങ്ങൾ തട്ടിപ്പറിച്ചുകൊണ്ടു പോകാനും. .വിരുതനാണു് കാക്ക. വീട്ടിനടുത്തുള്ള വൃക്ഷങ്ങളുടെ ശാഖകളിലിരുന്നുകൊണ്ടു് ഒളികണ്ണിട്ടു നോക്കുന്നതും പെട്ടെന്നു പറന്നുവന്നു് ഏതെങ്കിലുമൊരു സാധനം കൊത്തിയെടുത്തു പറന്നു പോകുന്നതും കാണാൻ വളരെ രസമാണു്

Fig. 6 കാക്ക

ഇൻഡ്യയിൽ കൊഡൈക്കനാൽ, ചിത്രകൂടം എന്നീ രണ്ടു പ്രദേശങ്ങളൊഴിച്ചു് ബാക്കി എല്ലായിടത്തും കാക്കയുണ്ടു്. നമ്മുടെ വീടുകളുടെ ചുററും പറന്നുനടക്കുന്ന കാക്കകൾ ഒരു പ്രത്യേകയിനമാണു്. ഇവ രാത്രികാലങ്ങളിൽ റോഡുകളുടെ വക്കത്തുള്ള വൻവൃക്ഷങ്ങളിലോ, കൃഷിത്തോട്ടങ്ങളിലെ വൃക്ഷങ്ങളിലോ കഴിച്ചുകൂട്ടുന്നു. പകൽസമയം വീടുകൾക്കു ചുററും പറന്നുനടന്നു് ആഹാരം സമ്പാദിക്കുന്നു. ഇവയെ വീട്ടുകാക്കകൾ എന്നു പറയാം. ഇതിൽനിന്നു് അല്പം വ്യത്യസ്തമായ ഒരു വർഗ്ഗം കാക്കകൾ ഉണ്ടു്. ഇവയെ കാട്ടുകാക്ക അല്ലെങ്കിൽ ബലിക്കാക്ക എന്നു പറയുന്നു. ഇവ വീട്ടുകാക്കകളെപ്പോലെ കൂട്ടമായി സഞ്ചരിക്കാറില്ല. നമ്മുടെ വീട്ടിനു ചുററും എപ്പോഴും കാണാറുമില്ല. ഇവയുടെ ശബ്ദം വീട്ടുകാക്കകളുടേതിനേക്കാൾ കുറെക്കൂടി ഉച്ചത്തിലുള്ളതാണു്.

കാട്ടുകാക്കയെക്കാൾ താരതമ്യേന ചെറുതാണു് വീട്ടുകാക്ക. വീട്ടുകാക്കയുടെ കഴുത്തിനു ചുററും നെഞ്ചു

വരെ ചാരനിറത്തിലുള്ള തൂവലുകളുണ്ടു്. ബാക്കിയുള്ള ഭാഗം മുഴുവൻ നല്ല കറുപ്പാണു്. ആണും പെണ്ണും കാഴ്ചയിൽ ഒരുപോലെതന്നെ. ബലിക്കാക്ക നാട്ടുകാക്കയെക്കാൾ വലുതാണു്. അതിന്നു് ഇരുണ്ട കറുത്ത നിറവും വലിപ്പമുള്ള ചുണ്ടുകളുമുണ്ടു്. ഇവ മനുഷ്യർ താമസിക്കുന്ന സ്ഥലങ്ങൾ അപൂർവ്വമായേ സന്ദർശിക്കാറുള്ളൂ. പല സന്ദർഭങ്ങളിലും പല തരത്തിലുള്ള ശബ്ദം പുറപ്പെടുവിക്കുന്നതിന്നു് ഇതിന്നു പ്രത്യേക കഴിവുണ്ടു്.

ആഹാരം കാണുമ്പോഴും, ശത്രുക്കൾ സമീപിക്കുമ്പോഴും, ഇണയെ അന്വേഷിക്കുമ്പോഴും, അപകട സാദ്ധ്യതകളുള്ളപ്പോഴുമെല്ലാം പ്രത്യേകതരത്തിലുള്ള ശബ്ദം പുറപ്പെടുവിക്കുക കാക്കകളുടെ ഒരു പ്രത്യേകതയാണു്. കോഴിക്കും ഈ സ്വഭാവങ്ങളുള്ളതായി മുൻ പാഠത്തിൽ കണ്ടുവല്ലോ. ആഹാരം കാണുമ്പോൾ കൂട്ടുകാരെ വിളിച്ചുവരുത്തുന്ന സ്വഭാവം വീട്ടുകാക്കകൾക്കുമുണ്ടു്.

കാക്ക തറയിൽ ചാടിച്ചാടി സഞ്ചരിക്കുകയാണു് പതിവു്. വൃക്ഷശിഖരങ്ങളിൽ പിടിച്ചിരിക്കുവാൻ യോജിച്ചതാണതിന്റെ വിരലുകൾ.

കാക്ക കൂടു കെട്ടുന്നതു് ഏപ്രിൽ മുതൽ ജൂൺ വരെയുള്ള മാസങ്ങളിലാണു്. പൊക്കമുള്ള വൃക്ഷങ്ങളുടെ മുകളിലുള്ള ശിഖരങ്ങളിലാണു് കൂടുണ്ടാക്കുന്നതു്. കൂടുണ്ടാക്കുന്നതിനു കിട്ടുന്ന സാധനങ്ങളെല്ലാമുപയോഗിക്കും. ഉണങ്ങിയ കമ്പുകൾ, തുണി, നാരു്, കയറു്, കമ്പി എന്നിവയാണു് കാക്ക കൂടു കെട്ടുവാനുപയോഗിക്കുന്നതു്

Fig. 7 കാക്കയുടെ കൂട്

ഓരോ തവണയും കാക്ക നാലോ അഞ്ചോ മുട്ടകളിടും. മുട്ടയിട്ടതിനുശേഷം ആൺകാക്കയും പെൺകാക്കയും മാറിമാറി അടയിരിക്കും. കുഞ്ഞുങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിലും, മററു ജന്തുക്കളുടെ പിന്നിലല്ല കാക്ക. കുഞ്ഞുങ്ങൾക്കാവശ്യമുള്ളതെല്ലാം എവിടെ നിന്നെങ്കിലും കണ്ടുപിടിച്ച് കൊണ്ടുവന്ന് കൊടുക്കും. കുഞ്ഞുങ്ങൾ പറക്കാറാകുമ്പോൾ മററു കാക്കകളുടെ സഹായത്തോടുകൂടി അവയെ പറക്കാനഭ്യസിപ്പിക്കുന്നു. നല്ലവണ്ണം പറക്കാൻ സാധിക്കാത്ത കുഞ്ഞുങ്ങൾക്ക് ശത്രുബാധയുണ്ടാകാതിരിക്കത്തക്കവണ്ണം മററു കാക്കകൾ ചുററും പറന്നു സൂക്ഷിച്ചുകൊള്ളും. വല്ലവരും കുഞ്ഞുങ്ങളെ ഉപദ്രവിച്ചാൽ കാക്കകൾ സംഘമായി ആക്രമിച്ച് കൊത്തിയോടിക്കും.

പശു, കാള, തുടങ്ങി, നാം വീട്ടിൽ വളർത്തുന്ന മിക്ക ജന്തുക്കളോടും കാക്ക വളരെ ഇണങ്ങിക്കഴിയുന്നു. അവയുടെ ശരീരത്തിൽ വന്നിരുന്ന് രോമങ്ങൾക്കിടയി

ല്പള്ള ചെള്ള്, പേൻ മുതലായവയെ കൊത്തിയെടുത്തു് തിന്നുന്നതിനുവേണ്ടി സൗകര്യമായ വിധത്തിൽ ആ ജന്തുക്കൾ കിടന്നുകൊടുക്കുന്നതു് നിങ്ങളിൽ പലരും ശ്രദ്ധിച്ചിരിക്കും. നിലമുഴുമ്പോൾ കൃഷിക്കാരന്റെ തൊട്ടു പുറകിലായി പറന്നുനടക്കുന്ന കാക്കകൾ മണ്ണിനടിയിൽനിന്നു പുറത്തേക്കു് ഇളകിവരുന്ന കീടങ്ങളെ അപ്പഴപ്പോൾ കൊത്തിത്തിന്നുന്നു. വളക്കുഴിയിലെ ചാണകം മാററാൻ ചെല്ലുമ്പോൾ കാക്കകൾ അതിനു ചുററും തയ്യാറായിരിക്കുന്നതു കാണാം. ചാണകം കോരുമ്പോൾ അതിൽ സാധാരണ കാണുന്ന ചെല്ലിയുടെ പുഴുക്കളെ കാക്ക കൊത്തിയെടുത്തു തിന്നും. തെങ്ങു്, നെല്ലു് എന്നീ വിളവുകളെ നശിപ്പിക്കുന്ന ചെല്ലികളെയും പുഴുക്കളെയും തിന്നൊടുക്കുവാനും കാക്കയ്ക്കു കഴിയുന്നു. ഇങ്ങനെ നമ്മുടെ ശത്രുക്കളായ പല ക്ഷുദ്രപ്രാണികളെയും നശിപ്പിക്കുകയും, വീട്ടിനു ചുററുമുള്ള മലിനസാധനങ്ങളെ തിന്നു മാററുകയും ചെയ്യുന്ന കാക്ക വല്ലപ്പോഴും കുഞ്ഞിന്റെ കൈയിൽനിന്നു് ഒരപ്പമോ, മാവിൽനിന്നു് ഒരു മാമ്പഴമോ, വീട്ടിനകത്തുനിന്നു് കുറെ അരിയോ തട്ടിക്കൊണ്ടു പോകുന്നെങ്കിൽ നിങ്ങൾ പരിഭവിക്കരുതു്. ചില്ലറ ഉപദ്രവങ്ങൾ ചെയ്യുന്നതിനൊപ്പം കാക്ക മനുഷ്യനു് വളരെയധികം ഉപകാരവും ചെയ്യുന്നുണ്ടു്. തരം കിട്ടിയാൽ നിങ്ങളുടെ വാച്ചോ, കണ്ണടയോ അതുപോലെയുള്ള കൗതുകവസ്തുക്കളോ അതിന്റെ കൂടലങ്കരിക്കുവാൻ കൊണ്ടുപോയെന്നും വരും. ഇത്തരം

സാധനങ്ങളെ ഭദ്രമായി സൂക്ഷിച്ചു വയ്ക്കുകയാണെങ്കിൽ കാക്കയെക്കൊണ്ടു് ഉപകാരമല്ലാതെ ഉപദ്രവമുണ്ടാകാനിടയില്ല.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. കാക്കകൾ എത്രയിനമുണ്ടു്? അവയുടെ പ്രത്യേകതകൾ എന്തെല്ലാം?
2. കാക്ക മനുഷ്യന്റെ ഒരു മിത്രമാണെന്നു കരുതുന്നതിനുള്ള കാരണങ്ങളെന്തെല്ലാം?
3. കാക്ക കൂടു കെട്ടുന്നതും മുട്ടയിട്ടു കുഞ്ഞുങ്ങളെ വളർത്തുന്നതും എങ്ങനെ?

പാഠം 3

മണ്ണ് സസ്യങ്ങളുടെ ഭവനമാണ്.

മിക്കവാറും എല്ലാ സസ്യങ്ങളും മണ്ണിലാണ് വളരുന്നതെന്നു നിങ്ങൾക്കറിയാം. അത്തരം ചെടികളുടെ ഭവനം മണ്ണാണ്. മണ്ണിൽ വളരുന്ന ചെടികൾ നിരവധിയുണ്ട്. ചില സസ്യങ്ങൾ സമൃദ്ധിയായി വളരുന്ന സ്ഥലങ്ങളിൽ മററു ചിലവ അപ്രകാരം വളരുന്നില്ല. പലതരം സസ്യങ്ങൾക്ക് ആവശ്യം പലതരം മണ്ണുകളാണ്.

പൂന്തോട്ടം, നെൽപ്പാടം, റോഡരിക്, ആററിൻ തീരം എന്നീ സ്ഥലങ്ങളിൽനിന്ന് ഓരോ കപ്പ് മണ്ണു ശേഖരിക്കുക. ഇവയിൽനിന്നെല്ലാം ഒരേ അളവു മണ്ണ് ഓരോ കണ്ണാടി ജാറിലായി ഇടുക. എല്ലാ ജാറുകളിലും വെള്ളമൊഴിക്കുക. അവയെല്ലാം നല്ല വണ്ണം കലക്കിയതിനുശേഷം ഒരു സ്ഥലത്ത് അനക്കാതെ വയ്ക്കണം. വെള്ളം തെളിയുമ്പോൾ അവ ഓരോന്നും പരിശോധിക്കുക. എല്ലാ ജാറുകളിലും ഒരേ നിറത്തിലുള്ള ജലമാണോ കാണുന്നത്?

ജാറുകൾ അനക്കാതെ വച്ചിരുന്നാൽ വെള്ളത്തേക്കാൾ ഭാരമുള്ള ഭാഗങ്ങൾ ജാറിൽ അടിയും. ജാറിനകത്തടിഞ്ഞിട്ടുള്ള ഭാഗം എല്ലാ ജാറിലും ഒരേ അളവിലാണോ കാണുന്നത്?

പല സ്ഥലങ്ങളിൽനിന്നായി പലയിനം മണ്ണുകൾ നിങ്ങൾ ശേഖരിച്ചതുകൊണ്ടു് ജാറുകൾക്കകത്തു് വലിയ വ്യത്യാസങ്ങൾ നിങ്ങൾക്കു ദൃശ്യമാകും. പല ജാറുകളിലും അടിയിൽ അടിഞ്ഞിട്ടുള്ള ഭാഗവും വെള്ളത്തിൽ തങ്ങിനിൽക്കുന്ന ഭാഗവും പല അളവിലായിരിക്കും. വെള്ളം തെളിയുന്നതിന്നു് എടുക്കുന്ന സമയവും വളരെ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കും. ഒന്നോ രണ്ടോ ജാറുകളിലെ വെള്ളം ഏതാനും മണിക്കൂറുകൾക്കു ശേഷവും തെളിയുന്നില്ലെന്നും കാണാം.

മിക്കവാറും എല്ലായിനം മണ്ണിലും ചെളിയും ജൈവപദാർത്ഥങ്ങളും (Organic substances) ഉണ്ടായിരിക്കും. ജന്തുക്കളുടെയും സസ്യങ്ങളുടെയും അവശിഷ്ടങ്ങൾ അഴുകിച്ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളെയാണു് ജൈവപദാർത്ഥങ്ങൾ (Humus) എന്നു പറയുന്നതു്.

മണലും, ചെളിയും, ജൈവപദാർത്ഥങ്ങളും സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയ്ക്കാവശ്യമാണു്. വെറും മണലിൽ ജലം തങ്ങിനിൽക്കുന്നില്ല. അതിന്നു പുറമേ സസ്യങ്ങൾക്കുപയോഗിക്കാവുന്ന ലവണങ്ങളുടെ അഭാവവും മണലിന്നുള്ള ഒരു ദൂഷ്യമാണു്. എന്നാൽ അതിനോടു ചെളിയും ജൈവപദാർത്ഥങ്ങളും ചേർത്താൽ അതു് കൃഷിക്കു് ഏററവും യോജിച്ച മണ്ണായിത്തീരും. മണൽ വളരെയധികമുള്ള മണ്ണിലെ ജലാംശം വളരെ വേഗത്തിൽ നഷ്ടപ്പെട്ടുപോകും.

സസ്യങ്ങൾക്കാവശ്യമുള്ള പല ധാതുപദാർത്ഥങ്ങളും ചെളിയിലുണ്ടായിരിക്കും. വളരെയധികം ജലാംശം ശേഖരിച്ചു വയ്ക്കാനുള്ള കഴിവുമതിന്നുണ്ടു്.

ഇതിലെ മൺതരികൾ അതിസൂക്ഷ്മങ്ങളും തമ്മിൽ വളരെ അടുത്തുചേർന്നിരിക്കുന്നവയുമാണു്. അതിനാൽ ഇത്തരം മണ്ണിൽനിന്നു് ജലാംശം വളരെ സാവധാനത്തിലേ വാർന്നുപോകുകയുള്ളു. ഉണങ്ങിക്കഴിഞ്ഞാൽ വളരെ ഉറപ്പുള്ളതായിത്തീരുകയും ഉപരിതലത്തിൽ അനേകം വിള്ളലുകൾ ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇക്കാരണങ്ങളാൽ ചെളിമണ്ണു് കൃഷിക്കു വളരെ യോജിച്ചതല്ല.

ജൈവപദാർത്ഥങ്ങൾക്കു് മണലിൻെറയും ചെളിയുടെയും ദൂഷ്യങ്ങൾ പരിഹരിക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ടു്. മണൽത്തരികളെ തമ്മിൽ ബന്ധിക്കുന്നതിനും ജലാംശം സംഗ്രഹിച്ചു സൂക്ഷിക്കുന്നതിനും അതു് സഹായിക്കുന്നു. കൂടാതെ ചെളിയുടെ ദൃഢത കുറയ്ക്കുന്നതിനും ജലം എളുപ്പത്തിൽ വാർന്നുപോകുന്നതിനും അതു് ഉപകരിക്കും. ജൈവപദാർത്ഥങ്ങൾ ദ്രവിക്കുന്തോറും സസ്യങ്ങൾക്കാവശ്യമുള്ള ധാതുക്കൾ അവയിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങൾ സമൃദ്ധിയായി വളരുകയും ധാരാളം ഫലമുൽപ്പാദിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന മണ്ണിൽ ധാരാളം ജൈവപദാർത്ഥങ്ങളുണ്ടായിരിക്കുമെന്നുള്ളതു് തീർച്ചയാണു്.

നിങ്ങൾ വസിക്കുന്ന പ്രദേശത്തു് മണൽ ധാരാളം കലർന്നിട്ടുള്ള ഇളകിയ മണ്ണു് കാണുവാൻ സാദ്ധ്യതയുണ്ടു്. സസ്യങ്ങൾക്കു് സമൃദ്ധിയായി വളരുവാൻ ആവശ്യമുള്ളിടത്തോളം ചെളിയും ജൈവപദാർത്ഥങ്ങളും ഇതിൽ കുറവാണു്. ജലം ഗ്രഹിച്ചുവയ്ക്കുവാനുള്ള കഴിവും കുറവാണു്: ഇത്തരം മണ്ണിനെ മണൽമണ്ണു് (Sandy Soil) എന്നു പറയും.

ധാരാളം ചെളിയും വളരെക്കുറച്ചു മണലും ജൈവാംശവും ചില സ്ഥലങ്ങളിൽ കാണും. ധാന്യങ്ങൾ, പരുത്തി എന്നിവ ഇത്തരം മണ്ണിൽ നല്ലവണ്ണമുണ്ടാകുന്നു. എന്നാൽ അധികം ചെളി ചേർന്നിട്ടുള്ള ചെളിമണ്ണ് മററു സസ്യങ്ങൾക്കു യോജിച്ചതല്ല. ജലം സുലഭമായിരിക്കുമ്പോൾ വളരെക്കൂടുതൽ ജലം ശേഖരിച്ചു വയ്ക്കുകയും, ജലമില്ലാതിരിക്കുമ്പോൾ ഉണങ്ങി കട്ടപിടിച്ചു പോകുകയും ചെയ്യുന്നതിനാലാണ് ചെളിമണ്ണ് ചിലതരം സസ്യങ്ങൾക്കു യോജിച്ചതല്ലെന്നു പറയാൻ കാരണം.

സാധാരണ കാണപ്പെടുന്ന മറെറാരുതരം മണ്ണ് ലോമി സോയിൽ (Loamy soil) എന്നയിനം മണ്ണാണ്. ഇതിൽ ചെളിയെക്കാൾ കൂടുതൽ മണലുണ്ടായിരിക്കും. ആവശ്യമുള്ളിടത്തോളം ജൈവപദാർത്ഥങ്ങളും കാണും. അതിനാൽ സസ്യങ്ങൾ സമൃദ്ധിയായിട്ട് ഈ മണ്ണിൽ വളരും. കൃഷിത്തോട്ടങ്ങളിലേയ്ക്ക് ഏററവും പററിയ മണ്ണ് ഇത്തരത്തിലുള്ളതാണ് സസ്യങ്ങൾക്കാവശ്യമുള്ളിടത്തോളം ജലം ഗ്രഹിച്ചു സൂക്ഷിക്കുവാനുള്ള കഴിവ് ഇതിനുണ്ട്. വേരുകൾ അഴുകിപ്പോകത്തക്കവണ്ണം വളരെയധികം ജലം ഇത്തരം മണ്ണു ഗ്രഹിച്ചുവയ്ക്കുകയുമില്ല. ഈ മണ്ണിൽകൂടി വായു കടന്നുപോകുമെന്നുള്ളതിനാൽ വേരുകൾക്ക് ശ്വാസനത്തിനും തടസ്സമില്ല.

മുൻ പ്രസ്താവിച്ചതിൽനിന്ന് അല്പം വ്യത്യാസപ്പെട്ട ഘടനയോടുകൂടിയ ഒരുതരം മണ്ണ് നദീതീരങ്ങളിൽ കാണുവാൻ കഴിയും. സൂക്ഷ്മമായ മണൽത്തരി

കളും വെള്ളത്തിൽ കലങ്ങിവരുന്ന ചെളിയും ജൈവ പദാർത്ഥങ്ങളും കൂടികലൎന്നുണ്ടാകുന്ന ഒരുതരം മണ്ണാണിതു്. ഇത്തരം മണ്ണിനെ അലൂവിയൽ സോയിൽ (Alluvial Soil) എന്നു പറയും. ഇതിലും സസ്യങ്ങൾ സമൃദ്ധിയായി വളരും.

മുൻപറഞ്ഞ പരീക്ഷണത്തിലെ എല്ലാ ജാറുകളും കുറേ മണിക്കൂറുകൾക്കു ശേഷം പരിശോധിച്ചാൽ അവയിലെ ജലം നല്ലവണ്ണം തെളിഞ്ഞിരിക്കുന്നതായി കാണപ്പെടും. അവയിൽ ചിലതിൽ ചില പദാൎത്ഥങ്ങൾ പൊങ്ങിനില്ക്കുന്നുണ്ടാവും. ഇങ്ങനെ പൊങ്ങിനില്ക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളെ അരിച്ചുമാററിയാൽ നല്ല തെളിഞ്ഞ ജലം കിട്ടും. ഇതിലൽപ്പം ഒരു ചെറിയ പാത്രത്തിൽ എടുത്തു ചൂടാക്കുക. വെള്ളം തിളച്ചാവിയായിപ്പോകുന്നതു കാണാം. ജലം മുഴുവൻ ആവിയായി പോയതിനുശേഷം പാത്രത്തിനടിയിൽ കുറെ വെളുത്ത പദാൎത്ഥം കാണും. ഇതു് മണ്ണിൽനിന്നു വന്നതാകാനേ തരമുള്ളു. അതു മണ്ണിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ലവണങ്ങളാകുന്നു. മണൽ മാത്രം അടങ്ങിയിട്ടുള്ള മണ്ണിൽ ഇത്തരം ലവണങ്ങൾ കണ്ടില്ലെന്നു വരാം. എല്ലാത്തരം മണ്ണിലും ഈ ലവണങ്ങൾ ഒരേ അളവിൽ ഉണ്ടായിരിക്കയില്ല.

മുൻപറഞ്ഞ പരീക്ഷണങ്ങൾക്കായി മണ്ണിൽ വെള്ളമൊഴിച്ചപ്പോൾ ചെറിയ കുമിളകൾ പുറത്തേക്കു പോകുന്നതു് നിങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. ഇല്ലെങ്കിൽ ഒന്നുകൂടി പരിശോധിക്കുക. മണ്ണിലുള്ള വായുവാണു് കുമിളകളായി പുറത്തേക്കു പൊങ്ങി

വരുന്നതു്. സസ്യങ്ങളുടെ വേരുകൾ ശ്വസിക്കുവാനുപയോഗിക്കുന്നതു് മണ്ണിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന വായുവാണു്.

നല്ലവണ്ണം ഉണങ്ങിയതായി തോന്നുന്ന മണ്ണിൽ പോലും അൽപ്പമെങ്കിലും ജലാംശം ഉണ്ടായിരിക്കാനിടയുണ്ടു്. കുറെ ഉണങ്ങിയ മണ്ണു് ഒരു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിലിട്ടു് ചൂടു പിടിപ്പിച്ചാൽ ഇക്കാര്യം ശരിയാണെന്നു മനസ്സിലാകും. ചൂടു പിടിപ്പിക്കുമ്പോൾ ടെസ്റ്റ് ട്യൂബ് അൽപ്പം ചരിച്ചുപിടിക്കുക. ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൻെറ മുകൾഭാഗത്തു് സൂക്ഷ്മജലബിന്ദുക്കൾ ഉണ്ടാകുന്നതു കാണാം. മണ്ണിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ജലാംശം ചൂടുകൊണ്ടു് ആവിയായി മുകളിലോട്ടു പോയതു് ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൻെറ മുകൾഭാഗത്തുള്ള തണുത്ത തലങ്ങളിൽ തട്ടി വീണ്ടും ജലമായതിനാലാണു്, വെള്ളത്തുള്ളികളവിടെ കാണുവാൻ കഴിഞ്ഞതു്.

എല്ലാ ജീവജാലങ്ങൾക്കുമെന്നപോലെ സസ്യങ്ങൾക്കും ആഹാരവും, ജലവും, വായുവും ആവശ്യമാണു്. അവ വളരുന്ന മണ്ണിൽനിന്നുതന്നെ ഇവയെല്ലാം ലഭിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ മണ്ണു് സസ്യത്തിൻെറ ഗൃഹമാണെന്നു പറയുന്നതിൽ തെററില്ല.

മണ്ണിൻെറ ഗുണം.

മണ്ണിലടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഉപയോഗയോഗ്യമായ ലവണങ്ങൾ പല മണ്ണിലും പലയളവിലാണു് കാണപ്പെടുന്നതു്. എത്ര കാലത്തേക്കു് അതു് തികയു

മെന്നുള്ളതു്, എത്ര വേഗത്തിലാണു് അതു് ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നതെന്നുള്ളതിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും. അതിനാൽ ഒരേ സ്ഥലത്തുതന്നെ ആവത്തിച്ചാവത്തിച്ചു് ഒരേതരം വിളവുകൾ കൃഷി ചെയ്യുകയാണെങ്കിൽ മണ്ണിലെ ഗുണാംശം എളുപ്പം നഷ്ടപ്പെട്ടുപോകും.)

(മണ്ണിൻെറ ഉപയോഗയോഗ്യത അതിലടങ്ങിയിട്ടുള്ള ജൈവപദാത്ഥത്തിൻെറ അളവിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ജന്തുക്കളുടെയും സസ്യങ്ങളുടെയും അവശിഷ്ടങ്ങൾ മണ്ണിൽ അഴുകിച്ചേരാൻ അനുവദിച്ചാൽ അവ വീണ്ടും ചെടിക്കു് ആഹാരമായി ലഭിക്കും. അതിനാൽ ഇലകൾ, പൂക്കൾ, പഴങ്ങളുടെയും വിത്തുകളുടെയും അംശങ്ങൾ മുതലായവ മണ്ണിൽ വീണു് അഴുകിച്ചേരാനനുവദിക്കണം.) ചെടികളും വൃക്ഷങ്ങളും തിങ്ങി വളരുന്ന വനങ്ങളിൽ സംഭവിക്കുന്നതു് ഇതാണു്. പക്ഷേ ഇതുപോലെ നമ്മുടെ കൃഷിഭൂമികളിൽ സംഭവിക്കുന്നുണ്ടോ? നാം സസ്യങ്ങൾ കൃഷി ചെയ്യുകയും അവയെ അപ്പഴപ്പോൾ മാററുകയും ചെയ്യുന്നു. അവയെ മാററുന്നതോടുകൂടി അവയ്ക്കു മണ്ണിൽനിന്നു ലഭിച്ച ആഹാരവും മാററപ്പെടുകയാണു ചെയ്യുന്നതു്. ഈ പ്രവത്തനം തുടൎന്നുകൊണ്ടിരുന്നാൽ ആ മണ്ണിൻെറ ഫലഭൂയിഷ്ഠത ക്രമേണ കുറയുവാനേ ഇടയുള്ളു.

മണ്ണിലെ ആഹാരം നഷ്ടപ്പെടുന്ന ഒരു മാൎഗ്ഗമാണു് മുൻ പ്രസ്താവിച്ചതു്. മണ്ണിലെ ലവണങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെടുന്ന മറെറാരു മാൎഗ്ഗവുമുണ്ടു്. വർഷകാലത്തു നദികളിലും ചാലുകളിലും ജലമൊഴുകുന്നതു നിങ്ങൾ

ന്ത്രിച്ചിരിക്കും. എന്തുമാത്രം കലങ്ങിയതാണ് ആ ജലം! എന്തുകൊണ്ടാണ് അങ്ങനെയിരിക്കുന്നത്? അതിൽനിന്നു കുറെ ജലം ഒരു പാത്രത്തിലെടുത്ത് കുറെ സമയം വച്ചിരുന്നാൽ വെള്ളം തെളിയുന്നതും കുറെ മണ്ണ് താഴെ അടിയുന്നതും കാണാം. ഈ ജലത്തിലും ലവണങ്ങൾ അലിഞ്ഞുചേർന്നിട്ടുണ്ടോയെന്നു പരിശോധിക്കുക. പരിശോധനയിൽ ധാരാളം ലവണങ്ങളുണ്ടെന്നു മനസ്സിലാവും.

മഴ കൃഷിക്കു വളരെ അത്യാവശ്യമാണെന്ന് നമുക്കറിയാം. മഴവെള്ളത്തെ നിയന്ത്രിച്ചില്ലെങ്കിൽ വളരെയധികം ദ്രോഷ്യം അതിനു ചെയ്യാൻ കഴിയുമെന്നുള്ളതും ശരിയാണ്. വെള്ളപ്പൊക്കമുണ്ടാകുമ്പോൾ കൃഷിസ്ഥലങ്ങളിലെ മണ്ണ് കലങ്ങി ഒലിച്ചുപോകുന്നത് സാധാരണയാണ്.

മണ്ണിലെ ലവണങ്ങൾ, വിളവുകൾ ആവർത്തിച്ചു കൃഷി ചെയ്യുന്നതുമൂലവും മഴവെള്ളത്തിൽ അലിഞ്ഞ് ഒഴുകിപ്പോകുന്നതുകൊണ്ടും നഷ്ടപ്പെടുന്നു. മണ്ണിന്റെ ഗുണം അതിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ലവണങ്ങളുടെ അളവിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും. മണ്ണിലടങ്ങിയിട്ടുള്ള ജൈവലവണങ്ങളെയാണ് വളമെന്നു നാം സാധാരണയായി പറയുന്നത്. ഈ ലവണങ്ങൾ ചീഞ്ഞഴുകുന്ന ജൈവ പദാർത്ഥങ്ങളിൽ നിന്നാണുണ്ടാകുന്നത്. അതിനാൽ സസ്യങ്ങളിൽ നിന്നും ജന്തുക്കളിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ നാം മണ്ണിൽ ചേർക്കുകയാണെങ്കിൽ മണ്ണിൽ നിന്നു നഷ്ടപ്പെട്ട വളം അതിനു വീണ്ടും ലഭിക്കും.

ജൈവപദാൎത്ഥങ്ങളും ലവണങ്ങളും മണ്ണിൽ ചേൎക്കുന്ന പ്രവൃത്തിയെയാണു് വളംചേൎക്കൽ എന്നു് നാം സാധാരണ പറയുന്നതു്. വളങ്ങൾ രണ്ടു തരത്തിലുണ്ടു്. പ്രകൃതിവളങ്ങളും കൃത്രിമവളങ്ങളും. പ്രകൃതിവളങ്ങൾ, സസ്യങ്ങളിൽനിന്നും ജന്തുക്കളിൽനിന്നും ലഭിക്കുന്ന പദാൎത്ഥങ്ങളാണു്. ജന്തുക്കളുടെ മലം, മൂത്രം മുതലായവയും സസ്യങ്ങളുടെ ഭാഗങ്ങളും ചീഞ്ഞഴുകി ഉണ്ടാകുന്നവയാണു് പ്രകൃതിവളങ്ങൾ. സസ്യശരീരത്തിൽ മണ്ണിൽനിന്നു ലഭിച്ച എല്ലാ ലവണങ്ങളും ചേൎന്ന ആഹാരപദാൎത്ഥങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ജന്തുക്കൾക്കു് സസ്യങ്ങളിൽനിന്നു് നേരിട്ടോ സസ്യങ്ങൾ തിന്നു ജീവിക്കുന്ന മററു ജന്തുക്കളിൽനിന്നോ ആഹാരം ലഭിക്കുന്നു. ജന്തുക്കൾ വിസൎജ്ജിക്കുന്ന മലത്തിലും മൂത്രത്തിലും സസ്യങ്ങളുടെ വളൎച്ചയ്ക്കാവശ്യമായ പല ലവണങ്ങളുമുണ്ടായിരിക്കും. അതിനാൽ അവ നല്ല വളങ്ങളാണു്. എല്ലാ ജന്തുക്കളിൽനിന്നും അവയുടെ വിസൎജ്ജ്യപദാൎത്ഥങ്ങൾ ശേഖരിക്കുക എളുപ്പമല്ല. എന്നാൽ നമ്മുടെ വീട്ടിൽ വളൎത്തുന്ന കന്നുകാലികളുടെ വിസൎജ്ജ്യപദാർത്ഥങ്ങൾ ശേഖരിക്കുവാൻ സാധിക്കും. ഇവയും അവയുടെ ആഹാരാവശിഷ്ടങ്ങളും ഒന്നിച്ചുചേൎത്തുണ്ടാക്കുന്ന വളത്തെയാണു് കന്നുകാലിവളം (Farm yard manure) എന്നു പറയുന്നതു്.

കൂടുതൽ ഫലപ്രദമായി വളം ഉണ്ടാക്കുന്നതിനു മറെറാരു മാൎഗ്ഗമുണ്ടു്. സസ്യങ്ങളുടെ ഇലകളും മററും കന്നുകാലിവളത്തോടു കൂട്ടിച്ചേൎക്കുകയാണു് ഈ മാൎഗ്ഗം. ഇങ്ങനെ സസ്യങ്ങളിൽനിന്നും ജന്തുക്കളിൽനിന്നും

കിട്ടുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളെ ഒന്നിച്ചു ചേർത്തു കിട്ടുന്ന വളത്തെ കമ്പോസ്റ്റ് വളം (Compost manure) എന്നു പറയും. കമ്പോസ്റ്റ് വളം തയ്യാറാക്കുന്നതിനു സാധാരണയായി സ്വീകരിക്കുന്ന രീതിയെന്താണെന്നു നോക്കുക. രണ്ടോ മൂന്നോ മീററർ നീളവും ഒരു മീറററോളം വീതിയും ഒന്നര മീറററോളം താഴ്ചയുമുള്ള കുഴികൾ മണ്ണിൽ ഉണ്ടാക്കണം. ആദ്യമായി ഉണങ്ങിയതോ പച്ചയോ ആയ ഇലകൾ കുഴിയ്ക്കുടിയിൽ പതിനഞ്ചു സെൻറിമീറററോളം കനത്തിൽ നിരത്തിയ ശേഷം വെള്ളം ചേർത്തു കലക്കിയ കന്നുകാലിവളം അതിനു മീതെ ഒഴിക്കുക. അതിൻെറ മുകളിൽ വീണ്ടും മുൻ പറഞ്ഞ അളവിൽ പച്ചിലകളും മററു സസ്യഭാഗങ്ങളും നിരത്തിയശേഷം കന്നുകാലിവളം ചേർക്കുക. ഈ പ്രവൃത്തി, കുഴി നിറയുവോളം ആവർത്തിച്ചശേഷം അതിനു മുകളിൽ മണ്ണിട്ടു മൂടണം. ഏതാണ്ടു മൂന്നു മാസത്തോളം ഇങ്ങനെ കിടന്നാൽ അതു് ദ്രവിച്ചു് സസ്യങ്ങൾക്കു് വളരെ യോജിച്ച ഒരു വളമായി തീരും.

കമ്പോസ്റ്റ് വളനിർമ്മാണത്തിനു് കന്നുകാലിവളമുപയോഗിക്കുന്നതിനു പകരം മനുഷ്യരുടെ മലവും മൂത്രവും ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണു്. മലത്തിനു് സാധാരണയുള്ള ദുർഗന്ധം നല്ലവണ്ണം പാകപ്പെടുത്തിയെടുക്കുന്ന കമ്പോസ്റ്റ് വളത്തിനുണ്ടായിരിക്കയില്ല. പട്ടണങ്ങളിലെ കക്കൂസുകളിൽനിന്നു ശേഖരിക്കുന്ന മലവും മൂത്രവും, തെരുവുകളിൽനിന്നു ശേഖരിക്കുന്ന ചപ്പും ചവറുമെല്ലാം ചേർത്തു് കമ്പോസ്റ്റ് വളമുണ്ടാ

ക്കുന്ന രീതി മിക്കവാറും എല്ലാ പട്ടണങ്ങളിലും ഇപ്പോൾ നടപ്പിലാക്കിയിട്ടുണ്ടു്.

സ്ക്കൂൾ കാമ്പൗണ്ടിൽ സൗകര്യമായ ഒരു സ്ഥാനത്തു കുഴിയുണ്ടാക്കി അതിൽ ചപ്പും ചവറുകളുമിട്ടു നിറച്ചു മുകളിൽ മണ്ണു വിതറിയതിനുശേഷം അതിൽ എല്ലാവരും മൂത്രമൊഴിക്കുകയാണെങ്കിൽ അവയെല്ലാം ഒന്നു ചേർന്നു് ദ്രവിച്ചു് നല്ല കമ്പോസ്റ്റ് വളം ലഭിക്കും. മൂത്രത്തിന്റെ ദുർഗന്ധം ഇത്തരം കമ്പോസ്ററുകുഴിയിൽനിന്നു പുറത്തുവരുന്നില്ല. അതിനാൽ സാധാരണ മൂത്രപ്പുരകളുടെ ദൂഷ്യം ഈ രീതി സ്വീകരിക്കുന്നതു മൂലം ഇല്ലാതാക്കാൻ കഴിയും. സ്ക്കൂൾ കാമ്പൗണ്ടിനെ വൃത്തികേടാക്കുന്ന ചപ്പും ചവറും മാററിയിടുന്നതിനു സൗകര്യമായൊരു സ്ഥാനവും ലഭിക്കും. ഇവയ്ക്കു പുറമേ സ്ക്കൂൾ കാമ്പൗണ്ടിലെ കൃഷിത്തോട്ടത്തിനു് വളരെ ഗുണപ്രദമായ വളവും ലഭിക്കും.

മണ്ണിൽ ചേർക്കുന്ന മറെറാരുതരം വളമാണു് ചാരം. സസ്യഭാഗങ്ങൾ കത്തിച്ചതിനുശേഷം അവശേഷിക്കുന്ന ഭാഗത്തെയാണു് ചാരം എന്നു പറയുന്നതു്. തടിയും ഇലകളും മററും കത്തിച്ചുകിട്ടുന്ന ചാരത്തിൽ ധാരാളം ലവണങ്ങളുണ്ടായിരിക്കും. അതിനാൽ ചാരവും ഒരു നല്ല വളമാണു്.

നാം മണ്ണിൽ ചേർക്കുന്ന പ്രകൃതിവളങ്ങൾ മണ്ണിൽ കിടന്നു ദ്രവിച്ചു് ചില ലവണങ്ങൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഈ ലവണങ്ങൾ മണ്ണിലുള്ള ജലത്തിൽ ലയിക്കുകയും സസ്യങ്ങളുടെ വേരുകൾ ലവണം കലർന്ന ജലത്തെ ആഹാരമായി സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഈ ദ്രാവകം ഇലകളിലെത്തുമ്പോൾ ഇലകൾ ലവണങ്ങളെ ആഹാരങ്ങളാക്കി മാററുന്നു.

ജൈവപദാർത്ഥങ്ങൾ ദ്രവിച്ചുണ്ടാകുന്ന ലവണങ്ങളെപ്പോലെയുള്ളവ കൃത്രിമമായി നിർമ്മിക്കാവുന്നതാണു്. ഇങ്ങനെ വൻതോതിൽ ഫാക്ടറികളിൽ നിർമ്മിക്കാവുന്ന വളങ്ങളെയാണു് കൃത്രിമവളങ്ങളെന്നു പറയുന്നതു്. ഈ വളങ്ങൾ ലവണരൂപത്തിലായതിനാൽ മണ്ണിൽ ചേർത്ത ഉടനെതന്നെ അവ സസ്യങ്ങൾക്കു ലഭ്യമാകുകയും അതിൻെറ ഫലം ഉടൻ ദൃശ്യമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇപ്പോൾ ഇത്തരം കൃത്രിമവളങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്ന അനേകം ഫാക്ടറികൾ ലോകത്തിൻെറ നാനാഭാഗത്തുമുണ്ടു്. അമോണിയം നൈട്രേററു്, സൂപ്പർ ഫോസ്ഫേററു് എന്നിവയാണു് സാധാരണയായി നിങ്ങൾ കേട്ടിട്ടുള്ള കൃത്രിമവളങ്ങൾ സസ്യങ്ങൾക്കാവശ്യമുള്ള എല്ലാ ലവണങ്ങളും കൃത്രിമവളങ്ങൾക്കു നൽകാൻ കഴിയുമെങ്കിലും മണ്ണിൻെറ ഗുണം നിലനിർത്തുന്നതിനു് ഇത്തരം വളങ്ങൾക്കു സാദ്ധ്യമല്ല. അതിനാൽ പ്രകൃതിവളങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതിനോടൊപ്പം വളരെ കുറഞ്ഞ അളവിൽ കൃത്രിമവളങ്ങൾക്കൂടി ഉപയോഗിക്കുന്ന രീതിയാണു് ഏററവും നല്ലതു്.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. മണ്ണിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള പ്രധാന ഘടകങ്ങളുടെ അളവു മനസ്സിലാക്കുന്നതിനു് ഒരു പരീക്ഷണം വിവരിക്കുക.
2. മണ്ണു് എത്രയിനമുണ്ടു്? ഓരോ ഇനത്തിൻെറയും പ്രത്യേക സ്വഭാവമെന്തു്?

3. കൃഷിക്ക് ഏററവും യോജിച്ച മണ്ണ് ഏതാണ്? അതിന്റെ പ്രത്യേകഗുണങ്ങളെന്തെല്ലാം?

4. മണ്ണിലെ വളം ഏതെല്ലാം രീതിയിലാണ് നഷ്ടപ്പെടുന്നത്? വിവരിക്കുക.

5. വളംചേർക്കൽ എന്നാൽ എന്ത്? അതിന്റെ ആവശ്യമെന്ത്?

6. മണ്ണിൽ വായു, ഈർപ്പം, ലവണം എന്നിവയുണ്ടെന്ന് എങ്ങനെ തെളിയിക്കാം?

7. മണ്ണിന്റെ ഗുണങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെടുന്നതെങ്ങനെ? അതെങ്ങനെ പരിഹരിക്കാം?

8. കാലിവളം എന്നാൽ എന്ത്? അത് ശേഖരിക്കുന്നതെങ്ങനെ?

9. കമ്പോസ്റ്റ്‌വളം നിർമ്മിക്കുന്ന രീതി വിവരിക്കുക.

10. കൃത്രിമ വളങ്ങളെന്നാൽ എന്ത്? കൃത്രിമവളങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കേണ്ടെ ആവശ്യമെന്ത്?

പാഠം 4

മണ്ണൊലിപ്പും നിവാരണമാർഗ്ഗങ്ങളും.

ചരിഞ്ഞുകിടക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ മഴവെള്ളം വീഴുമ്പോൾ മേൽ മണ്ണ് ഒഴുകിപ്പോകാനിടയുണ്ട്. കൂടുതൽ ചരിവുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽനിന്ന് വളരെയധികം മണ്ണ് ഒലിച്ചുപോയേക്കാം. എത്രത്തോളം ഉയൎന്ന സ്ഥലത്തുനിന്നാണോ ജലം പ്രവഹിക്കുന്നതു് അത്രത്തോളം വേഗത്തിലും ശക്തിയിലുമായിരിക്കും ജലത്തിൻെറ ഒഴുക്ക്. ജലപ്രവാഹത്തിൻെറ ശക്തി കൂടുന്തോറും അതു് വഹിച്ചുകൊണ്ടുപോകുന്ന മണ്ണിൻെറ അളവും കൂടിയിരിക്കും.

മഴവെള്ളത്തിൽ മണ്ണ് ഒലിച്ചു പോകുന്നതിനെയാണ് മണ്ണൊലിപ്പ് (Erosion) എന്നു പറയുന്നതു്. ഇതിനെ എങ്ങനെ തടയാം?

ഭൂമി ഒരേ നിരപ്പിലുള്ളതാണെങ്കിൽ അതിൽ വീഴുന്ന ജലത്തിൻെറ അധികഭാഗവും മണ്ണിൽ താഴുകയല്ലാതെ ഒലിച്ചുപോകുന്നില്ലായെന്നു കാണാം. കിഴുക്കാംതൂക്കായ പ്രദേശങ്ങളിൽ ഭൂമി മുഴുവൻ ഒരേ നിരപ്പാക്കാൻ സാദ്ധ്യമല്ല. അത്തരം പ്രദേശങ്ങളിൽ കുറുകെ മൺതിട്ടകളുണ്ടാക്കി അവയ്ക്കിടയ്ക്കുള്ള ഭാഗങ്ങളെ നിരപ്പാക്കുന്നു. കുറുകെയുള്ള ഭിത്തി (തിട്ട) കാരണം വീഴുന്ന ജലം താഴോട്ടു ഒലിച്ചുപോകാൻ നിവൃത്തിയില്ലാത്തതിനാൽ മണ്ണിനടിയിലേക്കു

താഴുന്നു. വളരെ അടിയിൽ ചെന്നതിന്നശേഷം അവിടെനിന്നു നീരുറവകളായി ഈ ജലം പുറത്തേയ്ക്കൊഴുകുന്നു. ഇങ്ങനെ ചെയ്യുന്നതിനാൽ മേൽമണ്ണിനെ കഴുകിക്കൊണ്ടുപോകാൻ മഴവെള്ളത്തിന്നു സാധിക്കാതാകുന്നു. മണ്ണൊലിപ്പു തടയുന്നതിന്നു സ്വീകരിക്കുന്ന ഒരു പ്രധാന മാർഗ്ഗം ചരിവുള്ള സ്ഥലങ്ങളെ ഇങ്ങനെ പല തട്ടുകളായി തിരിക്കുകയാണു്.

കീഴ്ക്കാൻതൂക്കായ മലഞ്ചരിവുകളിൽ വൃക്ഷങ്ങൾ തിങ്ങിവളരുന്നുണ്ടെങ്കിൽ മണ്ണൊലിപ്പുമൂലമുണ്ടാകുന്ന നഷ്ടം വളരെ കുറവാണു്. അതിനാൽ മണ്ണൊലിപ്പു തടയുന്നതിനായി വൃക്ഷങ്ങൾ നട്ടുവളർത്തുന്ന രീതിയും സാധാരണയായി സ്വീകരിച്ചുവരാറുണ്ടു്. വേരുപടലം പലഭാഗത്തോട്ടും വളർന്നു് ശാഖോപശാഖകളായി പിരിഞ്ഞു മണ്ണിനെ ദൃഢമായി ബന്ധിക്കുന്നതിനാൽ മണ്ണൊലിപ്പുണ്ടാകുകയില്ല.

വൻതോതിലുള്ള മണ്ണൊലിപ്പും വെള്ളപ്പൊക്കവും മൂലമുണ്ടാകുന്ന നാശം തടയുന്നതിന്നു് മേൽപ്പറഞ്ഞ രീതികൾ സ്വീകരിച്ചുവരുന്നു. മണ്ണൊലിപ്പു മൂലം മേൽമണ്ണു് ഒഴുകിപ്പോകുന്നതിന്നു പുറമെ മറ്റൊരു വലിയ ദൂഷ്യം കൂടിയുണ്ടു്. നദികൾ ഉത്ഭവിക്കുന്ന മലയോരങ്ങളിൽനിന്നുമുണ്ടാകുന്ന മണ്ണൊലിപ്പു് നദികളുടെ താഴ്ച കുറയ്ക്കുന്നതിന്നും അതുമൂലം വെള്ളപ്പൊക്കംമൂലമുള്ള നാശം വർദ്ധിക്കുന്നതിന്നും ഇടയാകുന്നു. മലകളിലുള്ള വൃക്ഷങ്ങൾ വെട്ടി നശിപ്പിക്കുകയും അതേ സമയം ശരിയായ വിധത്തിൽ തട്ടുകളായി തിരിച്ചു് നിരപ്പാക്കാതിരിക്കുകയും ചെയ്താൽ ഈ ഉപദ്രവം വളരെയധികം വർദ്ധിക്കാനിടയുണ്ടു്.

അതിനാൽ എല്ലാ രാജ്യങ്ങളിലും വനങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനുള്ള നിയമങ്ങളുണ്ടാക്കിയിട്ടുണ്ട്. അത്തരം നിയമങ്ങളനുസരിച്ചു് പ്രവർത്തിക്കേണ്ടതു് ഓരോ പൗരൻെറയും കടമയാണു്.

നിങ്ങളുടെ സ്കൂൾകാമ്പൗണ്ടിൽ മഴ പെയ്യുമ്പോൾ മണ്ണൊലിപ്പുണ്ടാകുന്നതു നിങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടോ? ചുററും മതിൽക്കെട്ടുണ്ടായിരിക്കുകയും തറ നിരപ്പായിരിക്കുകയുമാണെങ്കിൽ നിങ്ങളുടെ കാമ്പൗണ്ടു സുരക്ഷിതമാണു്. മണ്ണൊലിപ്പുണ്ടാകാൻ സാദ്ധ്യതയുമില്ല. അല്ലെങ്കിൽ നിങ്ങൾക്കു കളിക്കുവാനുള്ള സ്ഥലത്തു് വെള്ളമൊലിച്ചുപോയി താഴ്ചയുള്ള ചാലുകൾ ഉണ്ടാവാനിടയുണ്ടു്. അത്തരം ചാലുകളുണ്ടെങ്കിൽ അവ കൂടുതൽ താഴ്ചയുള്ളതായിത്തീരാതിരിക്കുവാൻ നിങ്ങൾക്കെന്തു ചെയ്യാം? ഒരു വൃക്ഷമോ, കുറെ ചെടികളോ നട്ടുപിടിപ്പിച്ചു് മണ്ണൊലിപ്പിൻെറ അളവു കുറയ്ക്കുവാൻ നിങ്ങൾക്കു സാദ്ധ്യമാകുമോ? തട്ടുകളായി തിരിച്ചു് തറ നിരപ്പാക്കുന്ന രീതിയാണു് കുറച്ചെളുപ്പം. നിങ്ങളുടെ അദ്ധ്യാപകന്മാരായി ആലോചിച്ചു് യോജിച്ച മാർഗ്ഗം തെരഞ്ഞെടുത്തു് പരീക്ഷിക്കുക. നിങ്ങളുടെ വീടിനു ചുററും മഴവെള്ളം വേഗത്തിലൊലിച്ചുപോകുന്നതുകൊണ്ടുള്ള നാശങ്ങൾ നോക്കി മനസ്സിലാക്കി അവ തടയാൻ നിങ്ങൾക്കു കഴിവുള്ളതു ചെയ്യുക.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. മണ്ണൊലിപ്പ് എന്നാൽ എന്തു്? എങ്ങനെയുണ്ടാകുന്നു?
2. മണ്ണൊലിപ്പുകൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന ദൂഷ്യങ്ങളെന്തെല്ലാം?
3. മണ്ണൊലിപ്പു തടയാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ ഏതെല്ലാം? വിവരിക്കുക.
4. വെള്ളപ്പൊക്കംമൂലം നാശം വദ്ധിക്കുന്നതിനു് മണ്ണൊലിപ്പു കാരണമായിത്തീരുമെന്നു പറയാൻ കാരണമെന്തു്?

പാഠം 5

നല്ലയിനം ചെടികൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതെങ്ങനെ?

സസ്യങ്ങൾ വച്ചുപിടിപ്പിക്കുന്നതിന് പല മാർഗ്ഗങ്ങൾ സ്വീകരിക്കുന്നുണ്ട്. വിത്തുകൾ മണ്ണിലിട്ടു വെള്ളം തളിക്കുകയാണ് ഒരു മാർഗ്ഗം. ഈർപ്പമുള്ള മണ്ണിൽ കിടക്കുന്ന വിത്തുകൾ മുളച്ചു വളരും. വിത്തുകൾ പാകി മുളപ്പിച്ചിട്ടുള്ള തട്ടുകളിൽ നിന്ന് തൈകൾ ഇളക്കി നട്ടുവളർത്തുകയാണ് മറെറാരു മാർഗ്ഗം. ചില സസ്യങ്ങളുടെ ശാഖ വെട്ടി നട്ടും പുതിയ സസ്യങ്ങളുണ്ടാക്കാം. ചില സസ്യങ്ങൾ അവയുടെ വേരുകളിൽനിന്നും പുതിയവ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്. (ശീമപ്ലാവ്)

മുൻപറഞ്ഞതിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമായ പല രീതികളിലും പുതിയ സസ്യങ്ങളുൽപ്പാദിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്. അതിലൊരു രീതിയാണ് ഗ്രാഫ്ററിംഗ് (grafting). ഒരു ചെടിയുടെ ഒരു ഭാഗം മറെറാരു ചെടിയിൽ ഒട്ടിച്ചുവച്ച് വളരാൻ അനുവദിക്കുകയാണ് ഈ പ്രവൃത്തിമൂലം ചെയ്യുന്നതു്. ഇങ്ങനെ ഒട്ടിക്കാനുപയോഗിക്കുന്ന രണ്ടു ചെടികളും ഒരേ വർഗ്ഗത്തിൽ പെട്ടതായിരിക്കണം. വർഗ്ഗമൊന്നാണെങ്കിലും അവയുടെ സ്വഭാവം ഭിന്നമായിരിക്കാം. ഉദാഹരണമായി

നിങ്ങൾക്ക വളരെ സ്വാദുള്ള പഴങ്ങൾ തരുന്ന ഒരു മാവു ണ്ടെന്നു കരുതുക, പക്ഷേ അതിൽനിന്നു അതേ ഗുണമുള്ള അനേകം വൃക്ഷത്തൈകൾ ഉണ്ടാക്കുവാൻ കഴിയുന്നില്ല. വിത്തു മുളച്ചുണ്ടാകുന്ന മാവിനു് തായ്‌വൃക്ഷത്തിനുണ്ടായിരുന്നഗുണങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കാൻ എളുപ്പമില്ല. വിത്തു മുളപ്പിച്ചെടുത്താൽതന്നെ വളരെനാൾകൊണ്ടു മാത്രമെ അതു കായ്ക്കാൻ തുടങ്ങുകയുള്ളു. നിങ്ങളുടെ തോട്ടത്തിൽ പലയിനം മാവുകളുണ്ടായിരിക്കും. അവയെല്ലാം ധാരാളം ഫലങ്ങളുല്പാദിപ്പിക്കുന്നവയുമാകാം. എന്നാൽ അവയെല്ലാം അത്ര ഗുണമുള്ളവ ആയിരിക്കയില്ല. നാടൻമാവുകൾ നട്ടുവളർത്തിയെടുക്കാൻ എളുപ്പമാണു്. നല്ലയിനം മാവുകളാവട്ടെ വളർന്നുകിട്ടാൻ കുറെ വിഷമമുണ്ടു്. വേരുറപ്പോടുകൂടി ശക്തിയായി വളരുന്ന നാടൻമാവിൻെറ തൈയിൽ നല്ലയിനം മാവിൻെറ കമ്പു് ഒട്ടിച്ചു ചേർത്തെടുക്കുന്നതിനാണു് ഗ്രാഫ്റ്റിംഗ് (Grafting) എന്നു പറയുന്നതു്. അങ്ങനെ ഉണ്ടാക്കുന്ന മാവിനു നാടൻമാവിൻെറ ശക്തിയും നല്ല മാവിൻെറ ഗുണങ്ങളും ഉണ്ടായിരിക്കും.

എങ്ങനെയാണു് ഇത്തരം പുതിയ ഇനം സസ്യങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നതു്? നാടൻ മാവിൻെറ വിത്തുകൾ ചെറിയ ചട്ടികളിൽ നട്ടു തൈകളുണ്ടാക്കുക. ഈ തൈകൾക്കു് ഏകദേശം ചെറുവിരൽവണ്ണമാകുന്നതുവരെ വളർത്തണം. അതിനുശേഷം അതേ വലിപ്പത്തിലുള്ള ഒരു ചെറുശാഖ നല്ലയിനം മാവിൽനിന്നു കണ്ടുപിടിക്കുക. ചെറുതൈകളിലൊരെണ്ണം മണ്ണിൽനിന്നു് പത്തുപതിനഞ്ചു സെൻറിമീറ്റർ മുകളിൽ

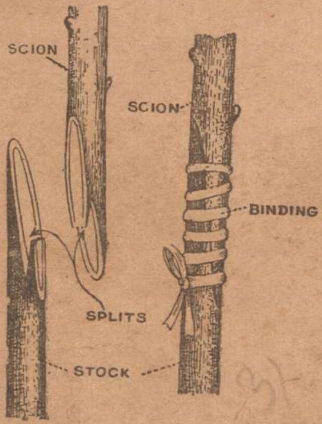

Fig. 8

വച്ച് മൂർച്ചയുള്ള കത്തി കൊണ്ടു ചരിച്ചു വെട്ടുക. അതേ ചരിവിൽതന്നെ നല്ലയിനം മാവിന്റെ ചെറു ശാഖയും വെട്ടിയെടുക്കുക. ആ ശാഖ ചെറിയ ചെടിയുടെ മുകളിൽ ചേർത്തുവച്ചാൽ യോജിച്ചിരിക്കത്തക്കവണ്ണം രണ്ടും വെട്ടിയിരിക്കണം. ചെറുശാഖ തണ്ടിനോടു ചേർത്തുവച്ചശേഷം അതിനു ചുററും മെഴുകോ നല്ല പശയുള്ള മണ്ണോകൊണ്ടു പൊതിഞ്ഞു് തുണി ചുററി കെട്ടിവയ്ക്കുക. ചേർത്തുവച്ചിരിക്കുന്ന ഭാഗം കാററത്തുലയാതെ നെടുകെ കമ്പുകൾ കെട്ടി ഉറപ്പിക്കുന്നതു നല്ലതാണ്. ഈ ഭാഗം വേഗത്തിൽ ഉണങ്ങിപ്പോകാതെ ഇലകളോ മററോ കൊണ്ടു് പൊതിഞ്ഞു സൂക്ഷിക്കണം. കുറെ നാളുകൾക്കു ശേഷം ഒട്ടിച്ചുവച്ച ശാഖയുടെ മുകളിൽ പുതിയ ഇലകളുണ്ടാകുന്നതു കാണുവാൻ കഴിയും. ഒട്ടിച്ചുവച്ച ഭാഗത്തിനു താഴെ നിന്നും ചെറുശാഖകളുണ്ടാകുവാനിടയുണ്ടു്. അങ്ങനെ ശാഖകളുണ്ടാകുകയാണെങ്കിൽ അവയെ മാററിക്കളയേണ്ടതത്യാവശ്യമാണ്. ആ ശാഖകൾ വളർന്നാൽ ഒട്ടിച്ചുവച്ചതുകൊണ്ടുള്ള പ്രയോജനം ലഭിക്കുകയില്ല.

ഒരു പ്രായമായ വൃക്ഷത്തിൽനിന്നും വെട്ടിയെടുത്ത ഒരു ചെറുശാഖ ഒരു ചെറിയ സസ്യത്തോടൊട്ടിച്ചു

വയ്ക്കുകയാണു് നിങ്ങൾ ചെയ്തതു്. പ്രായമായ ശാഖയ്ക്കാവശ്യമുള്ള ആഹാരം ചെറുസസ്യത്തിന്റെ വേരുകൾ സമ്പാദിച്ചുകൊടുക്കുന്നു. എങ്കിലും അതിലുണ്ടാകുന്ന പഴങ്ങൾ തായ്ച്ചെടിയിലെപ്പോലെ മധുരമുള്ളവതന്നെയായിരിക്കും. ഇങ്ങനെ എത്ര ചെടികൾ വേണമെങ്കിലും ഉണ്ടാക്കാം.

മറെറാരു രീതിയിലും ഒട്ടിവയ്പ്പു നടത്താം. ഇതിനു ചെറുസസ്യത്തിന്റെ തണ്ടു് മുൻപറഞ്ഞതുപോലെ ചരിച്ചു മുറിക്കുന്നതിനു പകരം നേരേ കുറുകെ മുറിച്ചാൽ മതി. എന്നിട്ടു് ആ ഭാഗത്തു് മുകളിൽനിന്നു് ഒന്നോ രണ്ടോ സെൻറിമീററർ താഴ്ചയിൽ ഒരു വിടവുണ്ടാക്കുക. നല്ല ഇനം ചെടിയിൽനിന്നും ഒന്നുരണ്ടു ശാഖകൾ വെട്ടിയെടുത്തു് അവയുടെ മുറിച്ച അഗ്രം ആപ്പിന്റെ ആകൃതിയിൽ ഇരുവശത്തുനിന്നും ചരിച്ചു വെട്ടിയെടുത്തതിനു ശേഷം ആ അഗ്രങ്ങളെ ചെറുചെടിയുടെ മുകളിൽ ഉണ്ടാക്കിയ വിടവിൽ താഴ്ത്തി വയ്ക്കുക. രണ്ടു ചെറിയ ശാഖകൾ തണ്ടിന്റെ രണ്ടുവശത്തുമായി ഒരേ വിടവിൽത്തന്നെ വയ്ക്കാവുന്നതാണു്. ഈ ഭാഗം ഉണങ്ങിപ്പോകാതെ മുൻപറഞ്ഞതുപോലെ ചെളിയോ മെഴുകുതുണിയോ കൊണ്ടു് പൊതിഞ്ഞു കെട്ടി വയ്ക്കേണ്ടതാണു്.

Fig. 9.

മുൻപറഞ്ഞ രീതികൾക്കു പുറമെ പുതിയ സസ്യങ്ങളുല്പാദിപ്പിക്കുന്നതിന്നു് മറെറാരു രീതികൂടിയുണ്ടു്. ഈ രീതിയിൽ നല്ലയിനം ചെടിയിൽനിന്നു് എടുത്ത ഒരു മുകുളം (Bud) ഒരു സാധാരണ ചെടിയിൽ ഒട്ടിച്ചു വയ്ക്കുകയാണു് ചെയ്യുന്നതു്. ഇലകളുടെയും തണ്ടിന്റെയും ഇടയ്ക്കായി കാണുന്ന ചെറുമൊട്ടുകൾ വളന്നു് ശാഖകളുണ്ടാകുന്നതു് നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കുമല്ലൊ. ഇത്തരം ഒരു മുകുളം നല്ലയിനം ചെടിയിൽനിന്നു് വെട്ടിയെടുക്കുക. മൂർച്ചയുള്ള ഒരു കത്തികൊണ്ടു്

×
Fig. 10

മുകുളത്തിന്നു പുറവും തണ്ടിലെ തൊലിയും അതിന്നു താഴെയുള്ള കുറച്ചുഭാഗവും മുറിയത്തക്കവണ്ണം ത്രികോണാകൃതിയിൽ വെട്ടുക എന്നിട്ടു് കത്തിയുടെ അഗ്രം കൊണ്ടു് മുറിച്ച ഭാഗം ഇളക്കി എടുക്കണം. ഒട്ടിച്ചുവയ്ക്കേണ്ട സസ്യത്തിന്റെ തണ്ടിൽ സൗകര്യമായ ഒരു ഭാഗത്തു് (T) അടയാളത്തിൽ മൂർച്ചയുള്ള കത്തി കൊണ്ടു് മുറിവുണ്ടാക്കി തൊലി ഇരുവശത്തേയ്ക്കുമിളക്കി മുൻപറഞ്ഞ മുകുളത്തെ അതിന്നിടയിൽവച്ചു് നൂലുകൊണ്ടു് ചുററിക്കെട്ടുക. മുകുളത്തിന്നു കേടു വരാതെയും വെളിയിൽ തള്ളിനില്ക്കത്തക്കവണ്ണവുമാണു് പൊതിഞ്ഞുകെട്ടേണ്ടതു്. മുറിച്ച ഭാഗം മുഴുവനും മെഴുകുകൊണ്ടു മൂടിവച്ചു് ആ ഭാഗം ഉണങ്ങിപ്പോകാതെ സൂക്ഷിക്കാം. അധികം താമസിയാതെ മുകുളം വളന്നു്

ഒരു പുതിയ ശാഖയുണ്ടാകും. ഇതിനു ബഡ്ഡിംഗ് (Budding) എന്നു പറയും. ഒരു റോസാച്ചെടിയിൽ ഇങ്ങനെ പലയിനം റോസാച്ചെടികളിൽനിന്നു വച്ചു പിടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള അനേകം ശാഖകളുണ്ടെങ്കിൽ ഒരേ ചെടിയിൽത്തന്നെ പലയിനം റോസാപ്പൂക്കൾ വളരുന്നതു കാണാം.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. സസ്യങ്ങളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനു സ്വീകരിച്ചിരിക്കുന്ന മാർഗ്ഗങ്ങളെന്തെല്ലാം?
2. നല്ലയിനം സസ്യങ്ങളുല്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള രീതികൾ ഏവ?
3. ഗ്രാഫ്റ്റിംഗ് എന്നാൽഎന്ത്? ഗ്രാഫ്റ്റിംഗ് എങ്ങനെയെല്ലാം നടത്താം?
4. മുകുളം ഒട്ടിച്ചുവച്ച് പുതിയ സസ്യങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന രീതി വിവരിക്കുക.

പാഠം 6

മനുഷ്യശരീരം (HUMAN BODY)

അസ്ഥികൂടം

മിക്കവാറും എല്ലാ ജന്തുക്കളുടെ ശരീരത്തിലും എല്ലുകളുണ്ട്. മനുഷ്യശരീരത്തിനകത്തും എല്ലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. എന്താണ് ഈ എല്ലുകൾകൊണ്ടുള്ള പ്രയോജനം? എല്ലുകളില്ലെങ്കിൽ എണീററു നിൽക്കുന്നതിനോ നടക്കുന്നതിനോ ഇരിക്കുന്നതിനോ അതുപോലുള്ള മററു പ്രവൃത്തികൾ ചെയ്യുന്നതിനോ സാദ്ധ്യമാവുകയില്ല. ശരീരത്തിനകത്തുള്ള എല്ലുകളാണ് ശരീരത്തിനു ബലനശക്തി നൽകുന്നതു്. ശരീരത്തിനു രൂപം നൽകുന്നതും എല്ലുകളാണ്. മനുഷ്യശരീരത്തിൽ ഇരുനൂറിനുമേൽ എല്ലുകളുണ്ട്. ഇവയെല്ലാം പല വലിപ്പത്തിലും പല രൂപത്തിലുമുള്ളവയാണ്. ചില എല്ലുകൾ പരന്നതും ചിലതു് ഉരുണ്ടതും ചിലതു നീളം കൂടി ഘനമുള്ളതും മററു ചിലതു് നീളവും ഘനവും കുറഞ്ഞതുമായിരിക്കും. ശരീരത്തിലുള്ള എല്ലുകളെ ആകെക്കൂടെ അസ്ഥികൂടം എന്നു പറയും.

തലയിലെ അസ്ഥികളാണ് തലയ്ക്കു രൂപം നൽകുന്നതു്. തലയിലെ അസ്ഥിയെ തലയോട്ട് എന്നു പറയും. തലയോട്ടിൽ ഇരുപത്തിരണ്ട് അസ്ഥികളുണ്ട്. തലയോട്ടിൻെറ ഉരുണ്ട ഭാഗം, പരന്നതും

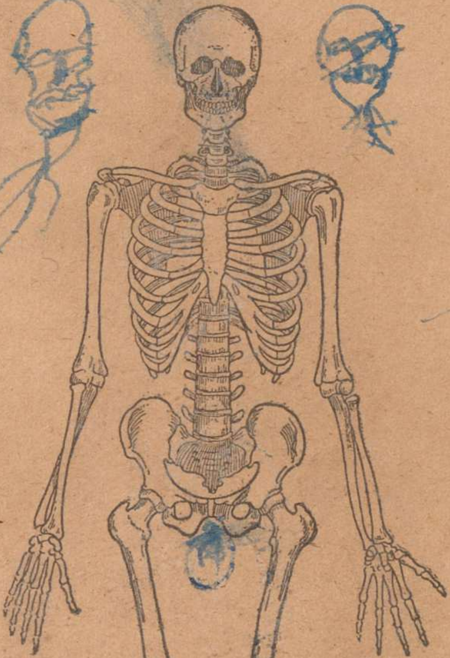

Fig. 11. അസ്ഥികൂടം

തമ്മിൽ ദൃഢമായി ഉറപ്പിച്ചിട്ടുള്ള തമായ എട്ട് അസ്ഥികൾകൊണ്ടാണ് നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ളത്. ഇവയെല്ലാം ചേർന്ന് തലച്ചോറിനെ ഭദ്രമായി സൂക്ഷിക്കുന്ന ഒരു പേടകമായിത്തീർന്നിരിക്കുന്നു. ശരീരത്തിലെ ഏററവും പ്രധാനപ്പെട്ട ഭാഗമായ തലച്ചോറ് വളരെ മൃദുവാണ്.

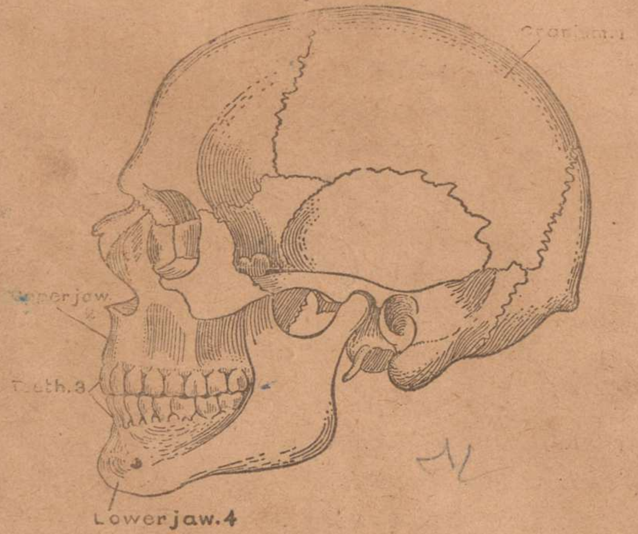

Fig. 12. തലയോട്.

തലയോട്ടിലെ ബലമുള്ള ഈ പേടകമാണ് തലച്ചോറിനെ കേടുകൂടാതെ സൂക്ഷിക്കുന്നത്. തലയോട്ടിലെ ബാക്കിയുള്ള എല്ലുകളെല്ലാം മുഖം എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഭാഗത്താണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. മുഖത്തെ അസ്ഥികളിൽ കിഴ്ത്താടിയിലെ അസ്ഥി ഒഴിച്ചുള്ളവയെല്ലാം ദൃഢമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു.

മുപ്പത്തിരണ്ടു ചെറി
യ അസ്ഥികൾകൊണ്ടാണു
നട്ടെല്ലു (Back bone) നി
ൎമ്മിച്ചിട്ടുള്ളതു്. ഇതു തല
യോട്ടി മുതൽ അരക്കെട്ടു
വരെ നീളത്തിൽ സ്ഥിതി
ചെയ്യുന്നു. ഇതു് ഒററ
അസ്ഥിയായിരുന്നുവെങ്കിൽ
നമ്മുടെ ശരീരം മുമ്പോട്ടോ
പുറകിലോട്ടോ വശങ്ങളി
ലേക്കോ തിരിക്കാൻ സാധി
ക്കുമായിരുന്നില്ല. നട്ടെല്ലു്
ഒററ എല്ലല്ലാത്തതിനാലാ
ണു് ശരീരംകൊണ്ടു് പല
ജോലികളും ചെയ്യാൻ കഴി
യുന്നതു്. നട്ടെല്ലിൽക്കൂടി
കടന്നുപോകുന്ന ഒരു നീണ്ട
കുഴലുണ്ടു്. ഈ കുഴലിൽ
തലച്ചോറിൽ നിന്നു പുറ
പ്പെടുന്ന സുഷുമ്നാകാണ്ഡം
(Spinal cord) സ്ഥിതിചെ
യ്യുന്നു. ഈ കുഴലിനകത്തു
സുരക്ഷിതമായിരിക്കുന്നതി
നാൽ സുഷുമ്നാകാണ്ഡത്തി
നു കേടുണ്ടാകുന്നില്ല. സു
ഷുമ്നാകാണ്ഡത്തിനു് ഉണ്ടാ

Fig. 13. നട്ടെല്ലു്.

കുന്ന കേട്ട് മരണത്തിനിടയാക്കിയേക്കും. അതുകൊണ്ടാണ് അതു് ഇപ്രകാരം സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്നതു്.

നട്ടെല്ലിലെ ആദ്യത്തെ ഏഴസ്ഥികൾ കഴുത്തിലാണ്. അതിനു താഴെയുള്ള പന്ത്രണ്ടസ്ഥികൾ ഉരസ്സിലാണ്. ഈ ഭാഗത്തുള്ള ഓരോ അസ്ഥിയോടും ഒരു ജോടി പരന്നു വളഞ്ഞ അസ്ഥികൾ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇവയെ വാരിയെല്ലുകളെന്നു പറയും. ഇതിൽ ആദ്യത്തെ പത്തു ജോടി ഉരസ്സിൻെറ മുൻഭാഗത്തുള്ള ഒരസ്ഥിയോടു ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ അസ്ഥിക്കു് ഒരു കഠാരയുടെ ആകൃതിയാണുള്ളതു്. മുൻവശത്തും പിന്നിലും വശങ്ങളിലുമുള്ള ഈ അസ്ഥികളെല്ലാം ചേൎന്നു് ഒരു കൂട്ടപോലെയിരിക്കുന്നതിനാൽ അതിനകത്തുള്ള അവയവങ്ങൾ സുരക്ഷിതമാണ്. ഈ കൂട്ടിനകത്താണ് ഹൃദയം, ശ്വാസകോശങ്ങൾ, കരൾ തുടങ്ങിയ പ്രധാനാവയവങ്ങൾ സൂക്ഷിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതു്.

താഴെ അരയുടെ ഭാഗത്തു് നട്ടെല്ലിനോടു ബന്ധപ്പെട്ടു കാണുന്ന ഒരു പാത്രംപോലെയുള്ള ഭാഗം അരക്കെട്ടാണ്. ഉദരത്തിലുള്ള എല്ലാ അവയവങ്ങളേയും താങ്ങിനിൎത്തുന്നതു് അരക്കെട്ടാണ്. ഉദരഭാഗത്തു് പുറകിലായി നട്ടെല്ലിൻെറ അഞ്ചു് അസ്ഥികളുണ്ട്. അതിനു താഴെയുള്ള ഭാഗത്തു് നട്ടെല്ലിലെ അസ്ഥികൾ മിക്കവാറും തമ്മിൽ സംയോജിച്ചു് അരക്കെട്ടോടു കൂടി ദൃഢമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു.

കൈകാലുകളിലും ധാരാളം എല്ലുകളുണ്ട്. ഓരോ കൈയിലും പല നീളത്തിലും വണ്ണത്തിലുമുള്ള (30)

എല്ലുകളാണുള്ളതു്. കൈയുടെ മുകൾഭാഗത്തു് (ഭുജത്തിൽ) കട്ടിയുള്ള ഒരെല്ലു മാത്രം കാണുന്നു. കൈമുട്ടുകളുടെ താഴെയായി രണ്ടസ്ഥികളും, കൈക്കുഴയിൽ എട്ടും, ഉള്ളംകൈയിൽ അഞ്ചും, വിരലുകളിൽ എല്ലാം കൂടി പതിന്നാലും അസ്ഥികളുണ്ടു്. ഭുജാസ്ഥികൾ തോൾക്കെട്ടിലുള്ള അസ്ഥികളോടാണു് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതു്. തോൾക്കെട്ടിൽ ഓരോ വശത്തും ഓരോ ജോടി എല്ലുണ്ടു്. കാലിലും മുപ്പതസ്ഥികളാണുള്ളതു്.

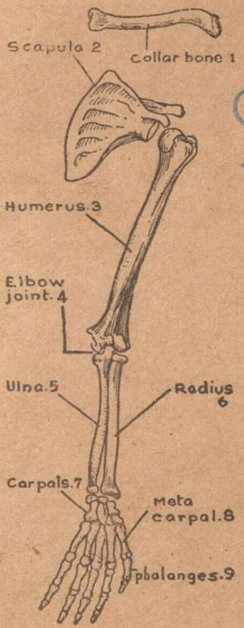

Fig. 14
കൈയിലെ എല്ലുകൾ.

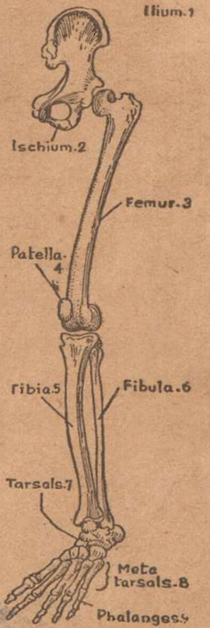

Fig. 15
കാലിലെ എല്ലുകൾ.

ശരീരത്തിൽ ഏററവും വലിപ്പം കൂടിയ അസ്ഥി തുടയിലുള്ള അസ്ഥിയാകുന്നു. ഇതു് അരക്കെട്ടിനോടു് സ്വതന്ത്രമായി ചലിക്കത്തക്കവണ്ണം ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. കാൽമുട്ടിനു താഴെ രണ്ടെല്ലുകളും മുട്ടിൽ ഒരു ചെറിയ പരന്ന അസ്ഥിയുമുണ്ടു്. കാൽക്കുഴയിൽ ഏഴും പാദത്തിൽ അഞ്ചും, വിരലുകളിൽ പതിന്നാലും അസ്ഥികൾ വീതമുണ്ടു്.

നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ പല ആകൃതിയിലും വലിപ്പത്തിലുമുള്ള അനേകം അസ്ഥികളുള്ളതായി നാം കണ്ടു. ഇത്രയധികം അസ്ഥികളുള്ളതുകൊണ്ടു് എന്തു പ്രയോജനം? നട്ടെല്ലും കൈകാലുകളിലെ എല്ലുകളുമെല്ലാം ഒററ അസ്ഥികൊണ്ടു നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു എന്നു സങ്കൽപ്പിക്കുക. നിങ്ങൾക്കു് എന്തു രീതിയിലുള്ള ചലനങ്ങളുണ്ടാക്കാൻ സാധിക്കും? ഒററ അസ്ഥി കൊണ്ടു നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ള കൈകൊണ്ടു് എന്തെല്ലാം ജോലികൾ ചെയ്യാമെന്നാലോചിച്ചുനോക്കുക. കൈമുട്ടു വളയ്ക്കാതെ തലയിൽ ഒന്നു തൊടാൻ ശ്രമിക്കുക. അതുപോലെ വിരലുകളിലെ എല്ലു മടക്കാതെ പേനയോ പെൻസിലോ എടുക്കാൻ ശ്രമിച്ചുനോക്കുക.

നട്ടെല്ലും കൈകാലുകളും ഒരസ്ഥികൊണ്ടാണു് നിർമ്മിച്ചിരുന്നതെങ്കിൽ നമ്മുടെ ശരീരത്തിൻെറ അനേകം ചലനങ്ങളിൽ ഒന്നുപോലും ശരിയായി ചെയ്യുവാൻ സാധിക്കുമായിരുന്നില്ല. അതിനാലാണു് അസ്ഥികൂടം അനേകം അസ്ഥികൾകൊണ്ടു നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതു്. പലവിധത്തിലുള്ള ചലനങ്ങൾ സാദ്ധ്യമാകത്തക്ക വിധത്തിലാണു് എല്ലുകൾ തമ്മിൽ ഘടിപ്പി

ച്ചിരിക്കുന്നതും. ഒന്നിൽകൂടുതൽ അസ്ഥികൾ തമ്മിൽ ചേരുന്ന ഭാഗത്തെ അസ്ഥിസന്ധി (Joint) എന്നു പറയും. നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ പലതരം ചലനങ്ങളനുവദിക്കുന്ന പലതരം സന്ധികളുണ്ടു്. നമ്മുടെ തല

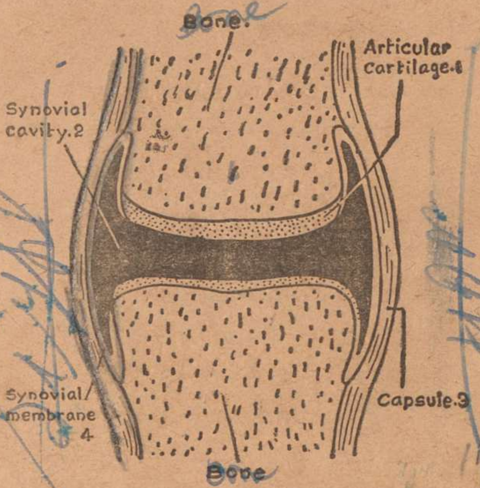

Fig- 16. അസ്ഥിസന്ധി.

ഒരു വശത്തുനിന്നു് മറേറ വശത്തേയ്ക്കു തിരിക്കുവാനും മുന്നോട്ടും പുറകോട്ടും ആട്ടുവാനും സാധിക്കുന്നതു് തലയോടു്, നട്ടെല്ലിനോടു് ഒരു പ്രത്യേക രീതിയിൽ സന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണു്. ഭുജത്തിലെ ആദ്യത്തെ എല്ലു് തോൾസന്ധിയോടു ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതു് ഏററവും കൂടുതൽ ചലനസ്വാതന്ത്ര്യം നൽകത്തക്ക വിധത്തിലാണു്. അതിനാൽ നിങ്ങളുടെ ഭുജങ്ങൾ മുന്നോട്ടും പുറകോട്ടും ആട്ടുകയോ വൃത്താകാരത്തിൽ ചുററുകയോ മററു പല വശങ്ങളിലേയ്ക്കും ചലിപ്പിക്ക

കയോ ചെയ്യാൻ സാധിക്കുന്നു. കൈയിലേയും കാലിലേയും കുഴകളിലെ എല്ലുകൾ ഒന്നിനു മീതെ ഒന്നായി ഉരുണ്ടു് ഉരസി കുഴ ഏതു വശത്തോട്ടും ചലിപ്പിക്കത്തക്കവണ്ണം ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഓരോ വിരലിലും മുമ്മൂന്നും, പെരുവിരലുകളിൽ ഈരണ്ടും അസ്ഥികളുണ്ടു്. കൈകൾകൊണ്ടു ചെയ്യുവാൻ സാധിക്കുന്ന നിരവധി ജോലികളുടെ കാര്യങ്ങൾ ഓർത്തുനോക്കുക. സന്ധികൾ എത്രമാത്രം അത്യാവശ്യമാണെന്നു നമുക്കു ബോദ്ധ്യമാവും.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. അസ്ഥികൂടമെന്നാൽ എന്തു്?
2. അസ്ഥികൾകൊണ്ടുള്ള പ്രയോജനമെന്തു്?
3. ശരീരത്തിലെ പ്രധാനാവയവങ്ങൾ ഭദ്രമായി സൂക്ഷിക്കുന്നതെങ്ങനെ?
4. അസ്ഥിസന്ധി എന്നാലെന്തു്?
5. സന്ധികൾകൊണ്ടുള്ള പ്രയോജനമെന്തെല്ലാം?

പാഠം 7

മനുഷ്യശരീരം

മാംസപേശികൾ

ശരീരത്തിനു ദൃഢത നൽകുന്ന അനേകം അസ്ഥികൾ ശരീരത്തിലുണ്ടെന്നുള്ളതു നാം മനസ്സിലാക്കി. ഈ അസ്ഥികളുടെ പുറത്തു് എന്താണുള്ളതെന്നു ചോദിച്ചാൽ മാംസവും തൊലിയുമാണെന്നു നിങ്ങൾ പറയും. അതു ശരിതന്നെയാണു്. മാംസം അസ്ഥികളെ പൊതിയുകയും, ശരീരത്തിനു രൂപം നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനു പുറമേ മററു പ്രധാന ജോലികൾ കൂടി മാംസം ചെയ്യുന്നുണ്ടു്. ശരീരത്തിലെ എല്ലാ ചലനങ്ങളും സാദ്ധ്യമാക്കുന്നതു മാംസമാണു്. അസ്ഥികളെ അങ്ങോട്ടുമിങ്ങോട്ടും ചലിപ്പിച്ചു് പലതരം ചലനങ്ങൾ സാദ്ധ്യമാക്കിത്തീർക്കുന്നതു് മാംസപേശികളാണു്. മാംസപേശികൾക്കു സങ്കോചശക്തിയുണ്ടു്. അവയുടെ അഗ്രങ്ങൾ അസ്ഥിയോടു ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. അവ സങ്കോചിക്കുമ്പോൾ എല്ലുകൾ പരസ്പരം അടുക്കുന്നു.

നിങ്ങളുടെ വലതുകൈ മടക്കിയിട്ടു് ഭുജത്തിലുള്ള പേശി തൊട്ടുനോക്കുക. അതു് വലുതായിരിക്കുന്നതായിക്കാണാം. കൈ നിവത്തുക. അതു ചെറുതാകുന്നു. ഭുജത്തിലുള്ള മാംസപേശി സങ്കോചിക്കുമ്പോൾ മുട്ടിനു താഴെയുള്ള ഭാഗം മുകളിലോട്ടു വലിക്കപ്പെടുന്നു.

മുൻ ഭാഗത്തുള്ള പേശികൾ സങ്കോചിക്കുന്നതു കൊണ്ടാണ് നമുക്കു മുന്നോട്ടു വളയുവാൻ സാധിക്കുന്നതു്.

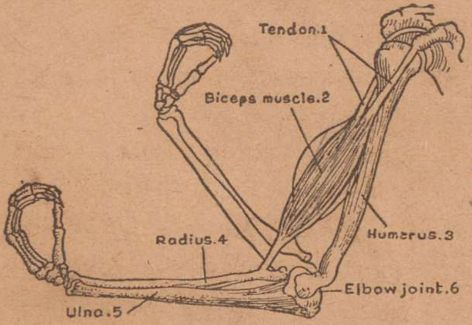

Fig. 17. ബൈസെപ്സ് മസിൽ.

നിങ്ങളുടെ ശരീരത്തിലെ പേശികൾ പ്രായമായ ഒരാളിന്റെ ശരീരത്തിലുള്ളിടത്തോളം വലിപ്പമുള്ളവയാണോ? അല്ല. നിങ്ങൾ വളരുമ്പോൾ അതുപോലെയുള്ള വലിയ പേശികൾ ഉണ്ടാവുമെന്ന് നിങ്ങൾ പറയുമായിരിക്കും. നിങ്ങളുടെ ചുററും കാണുന്ന പ്രായമായ മനുഷ്യരെയെല്ലാം ശ്രദ്ധിച്ചുനോക്കിയാൽ അവക്കെല്ലാം ഒരേ വലിപ്പത്തിലുള്ള പേശിയാണോ കാണുന്നതു്? കൃഷിക്കാരനും വിറകുവെട്ടുകാരനും കായികാഭ്യാസികളും അഴകും ദൃഢതയുമുള്ള പേശികൾ കണ്ടുവെന്നു വരാം. അവക്കു ബലം കൂടിയതും വലിപ്പം കൂടിയതുമായ പേശികളുണ്ടു്. അതുപോലെ, ഉണങ്ങി ചുക്കിച്ചുളിഞ്ഞ പേശികളോടുകൂടിയ ആളുകളേയും നിങ്ങൾക്കു കാണാൻകഴിയും. അവക്കു് ആദ്യം പറഞ്ഞ കൂട്ടരെപ്പോലെ വേഗത്തിൽ നടക്കുന്നതിനോ ഓടുന്ന

തിനോ മററു ജോലികൾ ചെയ്യുന്നതിനോ സാദ്ധ്യമല്ല. അവർ ബലഹീനരാണെന്നു നിങ്ങൾ പറയും.

ശരീരത്തിലെ പേശികൾക്കു് ജോലി കൊടുത്താൽ മാത്രമെ അവ വളരുകയും വലുതാകുകയും ചെയ്യുകയുള്ളു. ജോലി ചെയ്തു് ക്ഷീണിച്ച മാംസപേശികൾക്കു വിശ്രമവും അത്യാവശ്യമാണു്. വളരുന്നതിനും ജോലി ചെയ്യുന്നതിനും അവയ്ക്കു് ആഹാരം വേണം. നിങ്ങളുടെ പേശികൾക്കു് വേണ്ട ആഹാരവും, ജോലിയും, വിശ്രമവും നൽകിയാൽ അവ ശക്തിയുള്ളവയും വലിപ്പമുള്ളവയുമായിത്തീരും. നാം കഴിക്കുന്ന ആഹാരത്തിൽ ഒരു ഗണ്യമായ ഭാഗം മാംസപേശികളുടെ പ്രവൎത്തനത്തിനും വളർച്ചയ്ക്കുമാണു് വിനിയോഗിക്കപ്പെടുന്നതു്. കുറെയധികസമയം തുടൎച്ചയായി ജോലി ചെയ്യുമ്പോൾ ക്ഷീണം തോന്നുന്നു. മാംസപേശികൾക്കു ക്ഷീണമുണ്ടാകുന്നതിനാലാണു് നമുക്കങ്ങനെ തോന്നുന്നതു്. അവയ്ക്കാവശ്യമുള്ള വിശ്രമം നൽകിക്കഴിഞ്ഞാൽ വീണ്ടും ജോലി ചെയ്യുന്നതിനു് അവ പ്രാപ്തമാകും.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. മാംസപേശികൊണ്ടുള്ള പ്രയോജനങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?
2. പേശികൾക്കു ക്ഷീണം തോന്നുന്നതെന്തുകൊണ്ടു്? എങ്ങനെ പരിഹരിക്കാം?

പാഠം 8

മനുഷ്യശരീരം

രക്തചംക്രമണം

മാംസപേശികൾ പ്രവൎത്തിക്കുന്നതിനും വളരുന്നതിനും ആഹാരം ആവശ്യമാണെന്നു നാം കണ്ടു. പക്ഷേ നാം കഴിക്കുന്ന ആഹാരം ആമാശയത്തിലേക്കാണല്ലോ പോകുന്നതു്. ആമാശയത്തിലെത്തുന്ന ആഹാരം ശരീരത്തിൻെറ നാനാഭാഗങ്ങളിലുമുള്ള പേശികളിൽ ചെന്നെത്തുന്നതെങ്ങനെ? ശരീരം മുഴുവൻ ചുററിസഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന രക്തമാണു് ആഹാരത്തെ എല്ലാ ഭാഗത്തുമെത്തിക്കുന്നതു്. ഹൃദയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട അനേകം കുഴലുകളിൽക്കൂടിയാണു് രക്തം സഞ്ചരിക്കുന്നതു്. ഇവയെ രക്തക്കുഴലുകളെന്നു പറയും. ഹൃദയത്തിനോടടുത്തുള്ള കുഴലുകൾ വലുതും അകലെയുള്ളവ ചെറുതുമാണു്. വലിയ കുഴലുകൾ ശാഖോപശാഖകളായി പിരിഞ്ഞു് അതിസൂക്ഷ്മങ്ങളായ കുഴലുകളായിത്തീരുന്നു. ഈ സൂക്ഷ്മരക്തക്കുഴലുകളാണു് പേശികളിൽ ആഹാരമെത്തിക്കുന്നതു്.

ഏകദേശം മുന്നൂററമ്പതു കൊല്ലം മുമ്പുവരെ രക്തചംക്രമണത്തെക്കുറിച്ചു ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാൎക്കറിവില്ലായിരുന്നു. ഹൃദയം സങ്കോചിക്കുകയും വികസിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതെന്തിനാണെന്നും രക്തം സഞ്ചരിക്കുന്നതെങ്ങനെയാണെന്നും അന്നറിഞ്ഞുകൂടായിരുന്നു. "വില്യം ഹാർവി" എന്ന ഒരു ഡോക്ടറാണു് ഹൃദയസങ്കോച

ത്തിന്റെ ഫലമായി രക്തം ശരീരത്തിൽ ചുററി സഞ്ചരിക്കുന്നു എന്നു് ആദ്യമായി തെളിയിച്ചതു്. ഹൃദയത്തിന്റെ ഇടത്തുഭാഗത്തുനിന്നു പുറപ്പെടുന്ന ഒരു വലിയ രക്തക്കുഴലും അതിന്റെ ശാഖകളുമാണു് രക്തം ശരീരത്തിന്റെ വിവിധഭാഗങ്ങളിൽ എത്തിക്കുന്നതെന്നു് അദ്ദേഹം കണ്ടുപിടിച്ചു.

ശരീരത്തിന്റെ ഏതെങ്കിലും ഭാഗത്തുണ്ടായേക്കാവുന്ന നിസ്സാരമായ ഒരു പോറലുപോലും രക്തം പുറത്തേക്കു് ഒഴുകുവാൻ ഇടയാക്കുന്നു. രക്തം ശരീരത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗത്തും ഉണ്ടെന്നുള്ളതിനു തെളിവാണിതു്. സൂക്ഷ്മരക്തവാഹിനികൾ ശരീരത്തിലെ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലും ഉണ്ടു്. ഇതിലുള്ള രക്തം പേശികൾക്കും മററു ജീവനുള്ള ഭാഗങ്ങൾക്കും ആഹാരം നൽകുന്നു.

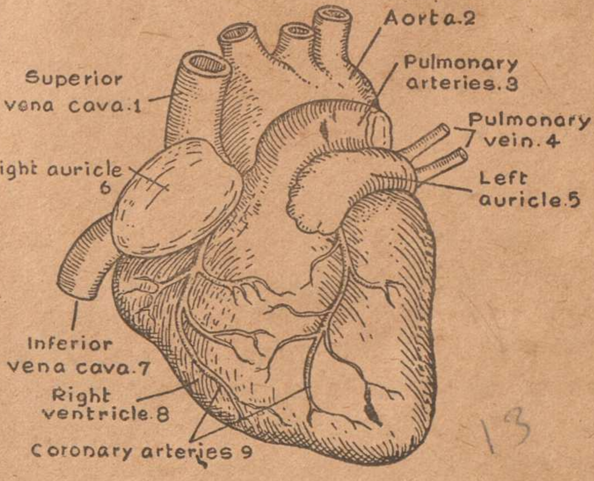

Fig. 18 ഹൃദയം

ഔരസാശയത്തിനുള്ളിൽ രണ്ടു ശ്വാസകോശങ്ങളുടെയും മദ്ധ്യത്തായി ഹൃദയം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഇതിനു് ഏകദേശം ഒരു താമരമൊട്ടിന്റെ ആകൃതിയും, ചുരുട്ടിയ മുഷ്ടിയോളം വലിപ്പവും ഉണ്ടു്.

ഹൃദയത്തിൽനിന്നും ശരീരത്തിന്റെ നാനാഭാഗങ്ങളിലേക്കുമെന്നപോലെ അവിടെനിന്നു തിരിച്ചു് ഹൃദയത്തിലേക്കും കുഴലുകൾ വഴിയാണു് രക്തം സഞ്ചരിക്കുന്നതു്. ഹൃദയത്തിൽ നിന്നും രക്തം വഹിച്ചുകൊണ്ടു പോകുന്ന കുഴലുകളെ ആർട്ടറീസെന്നും (Arteries) ഹൃദയത്തിലേക്കു രക്തം കൊണ്ടുവരുന്ന കുഴലുകളെ വെയിൻസെന്നും (Veins) പറയുന്നു.

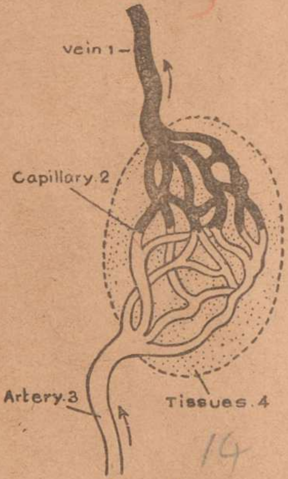

Fig. 19
ആർട്ടറിയും, കാപ്പില്ലറിയും, വെയിനും

ശരീരത്തിന്റെ വിവിധഭാഗങ്ങളിൽ രക്തം കൊണ്ടുചെല്ലുന്ന ആർട്ടറീസ് സൂക്ഷ്മക്കുഴലുകളായി പിരിയുന്നു. അവ വീണ്ടും ഒന്നുചേർന്നുണ്ടാകുന്ന കുഴലുകളാണു് വെയിൻസ്. പല ഭാഗത്തുനിന്നുവരുന്ന ചെറിയ ചെറിയ വെയിൻസ് ചേർന്നു് വലിയ കുഴലുകളായിത്തീരുകയും, അവസാനം രണ്ടു വലിയ കുഴലുകളായി ഹൃദയത്തിലെത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഹൃദയത്തിൽനിന്നും ഒരു കുഴലുവഴി പുറത്തേക്കു പോയ രക്തം അങ്ങനെ രണ്ടു കുഴലുകൾവഴി വീണ്ടും ഹൃദയത്തിൽ

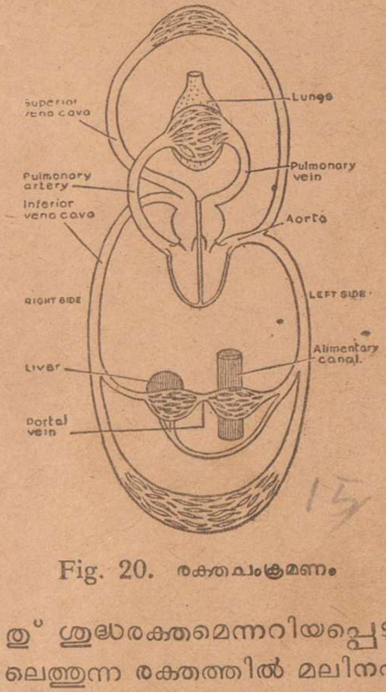

Fig. 20. രക്തചംക്രമണം

വന്നുചേരുന്നു. അതു് ഒരു പരിവൃത്തി (Circulation) പൂൎത്തിയാക്കി. ഈ പ്രവൃത്തി എപ്പോഴും തുടൎന്നു നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണു്. ഹൃദയം ഒരു പമ്പു് (Pump) പോലെ പ്രവൎത്തിച്ചു് രക്തത്തെ ശരീരത്തിന്റെ നാനാഭാഗങ്ങളിലും ചുററിസഞ്ചരിക്കുന്നതിനു സഹായിക്കുന്നു.

ശരീരത്തിന്റെ വിവിധഭാഗങ്ങളിലേക്കുപോകുന്ന രക്തം ആഹാരവും ഓക്സിജനും വഹിച്ചുകൊണ്ടുപോകുന്നതിനാൽ അതു് ശുദ്ധരക്തമെന്നറിയപ്പെടുന്നു. തിരിച്ചു് ഹൃദയത്തിലെത്തുന്ന രക്തത്തിൽ മലിനപദാൎത്ഥങ്ങളുള്ളതുകൊണ്ടു് ആ രക്തത്തെ അശുദ്ധരക്തമെന്നും പറയുന്നു.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. രക്തചംക്രമണംകൊണ്ടുള്ള പ്രയോജനമെന്തു്?
2. രക്തക്കുഴലുകൾ എത്രവിധം? അവ ഓരോന്നിന്റെയും ജോലി എന്തു്?
3. രക്തത്തെ ശുദ്ധമെന്നും അശുദ്ധമെന്നും പറയുന്നതെന്തിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണു്?
4. ഹൃദയത്തിന്റെ ജോലി എന്താണു്?

പാഠം 9

ചുണ്ണാമ്പുകല്ലും (LIME-STONE)

കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡും (CARBON DIOXIDE)

നമ്മുടെ വീടുകൾ, സ്കൂളുകൾ തുടങ്ങിയ കെട്ടിടങ്ങൾ ആണ്ടുതോറും നാം വെള്ള പൂശാറുണ്ട്. കെട്ടിടത്തിന് ഒരു പുതുമ തോന്നിക്കുന്നതിനു പുറമേ. ഭിത്തികളിലും മററും പററിയിരിപ്പുള്ള അഴുക്കുകളെയും രോഗാണുക്കളെയും മററും മാററി ശുദ്ധിയാക്കുന്നതിന് ഇതു സഹായിക്കുന്നു. പുതിയ കെട്ടിടങ്ങളുടെ ഭിത്തികൾ വെള്ള തേക്കുക സാധാരണമാണ്. നമ്മുടെയിടയിൽ സാർവ്വത്രികമായിക്കാണുന്ന ഒരേർപ്പാടാണല്ലോ വെററിലമുറുക്ക്. വെററയിൽ പുരട്ടുന്നതിനും, വെള്ള തേക്കുന്നതിനും, ഭിത്തി പൂശുന്നതിനും മററും ആവശ്യമായ ചുണ്ണാമ്പ് എവിടെനിന്നാണ് നമുക്കു ലഭിക്കുന്നത്? സമുദ്രത്തിലും, കായലുകളിലും, നദീമുഖങ്ങളിലും മററും കാണുന്ന ഒരുതരം ജീവികളുടെ ശരീരാവരണമായ ചിപ്പി (കക്ക) പാകപ്പെടുത്തിയാണ് ചുണ്ണാമ്പുണ്ടാക്കുന്നത്. ചില സ്ഥലങ്ങളിൽ മണ്ണിനടിയിൽ വളരെയധികം കക്ക അടിഞ്ഞുകൂടി ഒന്നുചേർന്ന് വൻപാറകൾപോലെ ഉറച്ചുകിടക്കുന്നതായി കാണുന്നുണ്ട്. ഇത്തരം പാറയെ ചുണ്ണാമ്പുകല്ല് എന്നു പറയും. ചുണ്ണാമ്പുകല്ല് വെട്ടിയെടുത്ത് പാകപ്പെടുത്തിയാലും ചുണ്ണാമ്പു കിട്ടും.

കക്ക ശേഖരിക്കുന്നതു് നമ്മുടെ നാട്ടിലെ കായൽ തീരങ്ങളിലും, നദീമുഖങ്ങളിലും താമസിക്കുന്നവർ സാധാരണ കാണാറുള്ള ഒരു കാഴ്ച്ചയാണു്. ഈ കക്ക കുറേ ദിവസം കൂട്ടിയിട്ടിരുന്നതിനുശേഷം ചൂളകളിൽ വച്ചു് ചുട്ടെടുക്കുന്നു. ചൂള, മണ്ണുകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയിട്ടുള്ളതും ഒരു വലിയ കോപ്പയുടെ (കുഴിഞ്ഞ പിഞ്ഞാണത്തിൻെറ) ആകൃതിയിലുള്ളതുമാണു്. കക്ക (ചിപ്പി) വിറകുകരിയുമായി കലർത്തി ചൂളയ്ക്കകത്തിടുന്നു. ചൂള നിറഞ്ഞതിനുശേഷം മുകൾഭാഗം മണ്ണോ കുമ്മായമോ കൊണ്ടു മൂടുന്നു. ചൂളയുടെ അടിവശത്തുകൂടി തീയിട്ടു് കാററടിച്ചുകയററുമ്പോൾ കരി കത്തിത്തുടങ്ങും. തന്മൂലമുണ്ടാകുന്ന വലിയ ചൂടേററു് കക്ക രൂപാന്തരപ്പെടുന്നു. ചൂളയിൽനിന്നു് പുകയും ദുർഗ്ഗന്ധവും പുറത്തേക്കു വരാറുണ്ടു്. ചിപ്പിയിലുള്ള മാംസഭാഗം കത്തുന്നതുകൊണ്ടാണു് ദുർഗ്ഗന്ധമുണ്ടാകുന്നതു്. കക്ക നല്ലവണ്ണം കത്തിക്കഴിഞ്ഞതിനുശേഷം ചൂള തണുക്കുവാനനുവദിക്കുകയും മുകളിൽ പൊതിഞ്ഞിട്ടുള്ള മണ്ണു മാററിയതിനുശേഷം നീററുകക്ക ശേഖരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അങ്ങനെ ചുട്ടെടുക്കുന്ന കക്കയ്ക്കു് വെളുത്ത നിറമായിരിക്കും. ചൂളയിൽ വച്ചു ചുടുന്നതിനു മുമ്പു് കക്കയുടെ നിറം കറുപ്പാണു്.

ചൂളയിൽ ചുട്ടെടുക്കുന്ന കക്കയെ നീററുകക്ക (Quick lime) എന്നു പറയും. നീററുകക്കയോടു വെള്ളം ചേർത്താൽ അതു് വളരെ ചൂടു് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുകയും ചെറുകഷണങ്ങളായി പൊടിയുകയും ചെയ്യുന്നു. വെള്ളം ചേർത്ത കക്കയെ കുമ്മായം (Slaked lime) എന്നു പറയും. വെള്ളം കൂടുതൽ ചേർത്തു കുഴച്ചാൽ

ഇതു് കുഴമ്പുരൂപത്തിൽ ആകും. വെററിലയിൽ പുരട്ടാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ചുണ്ണാമ്പു് ഇങ്ങനെയാണുണ്ടാക്കുന്നതു്.

ഭിത്തികളിൽ വെള്ള പൂശുന്നതിനു മേല്പറഞ്ഞ കുഴമ്പിനോടു് കുറെ കൂടുതൽ വെള്ളം ചേർത്താൽ മതി ഇതു് പാലുപോലെയിരിക്കുന്നതിനാൽ ഇതിനെ ചുണ്ണാമ്പുപാൽ (Milk of lime) എന്നു പറയും. ഇതിനെ ബ്രഷുകളുപയോഗിച്ചു് ഭിത്തിയിൽ പൂശിയാൽ ഉണങ്ങുമ്പോൾ ഭിത്തിക്കു നല്ല വെള്ളനിറം കിട്ടുന്നു.

ഭിത്തികൾ കെട്ടുന്നതിനു് നാം സാധാരണയായി ഇഷ്ടികയോ വെട്ടുകല്ലോ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇഷ്ടികകൾ ഒന്നിനു മുകളിൽ ഒന്നായിഅടുക്കി, ഇടയ്ക്കു കുഴച്ച മണ്ണോ കുമ്മായച്ചാന്തോ വച്ചു് ഭിത്തിയുണ്ടാക്കുന്നു. ഇഷ്ടികകൾക്കിടയിൽ വയ്ക്കുന്ന കുമ്മായച്ചാന്തു് ഉണങ്ങുമ്പോൾ അവ തമ്മിൽ ദൃഢമായി ബന്ധിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ കുമ്മായച്ചാന്തു് എങ്ങനെയാണുണ്ടാക്കുന്നതെന്നു് നിങ്ങളിൽ പലരും കണ്ടിരിക്കും. കണ്ടിട്ടില്ലെങ്കിൽ ഒരു കെട്ടിടം പുതുതായി പണികഴിപ്പിക്കുന്നിടത്തു പോയി നോക്കി മനസ്സിലാക്കാവുന്നതാണു്. അവിടെ കുമ്മായം മണലിനോടു കൂട്ടിച്ചേർത്തു് കുമ്മായച്ചാന്തുണ്ടാക്കുന്നതു് നിങ്ങൾക്കു കാണുവാൻ കഴിയും. മണൽ ചേർത്തുണ്ടാക്കുന്ന ചാന്തു് ഭിത്തി തേയ്ക്കുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ തേയ്ക്കുന്നതിനാൽ ഭിത്തിക്കു ബലം കൂടുന്നതിനു പുറമേ അതിൻെറ ഉപരിതലം മിനുസമുള്ളതായും തീരുന്നു.

കുമ്മായമോ കുമ്മായച്ചാന്തോ കുറെ ദിവസമിട്ടിരുന്നാൽ അതിലുള്ള ജലാംശം നഷ്ടപ്പെടുന്നതോടുകൂടി

അതു് കട്ടിയുള്ളതായിത്തീരുന്നു. ജലാംശം നഷ്ടപ്പെട്ടന്ന ചുണ്ണാമ്പു് അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡുമായി യോജിച്ചു 'കാൽഷ്യം കാർബണേററു്' എന്ന പദാർത്ഥമായി മാറുന്നതിനാലാണു് കട്ടിയുള്ളതായിത്തീരുന്നതു്.

ചുണ്ണാമ്പുപാൽ ഒരു പാത്രത്തിൽ അനങ്ങാതെ വച്ചിരുന്നാൽ കുറച്ചുസമയത്തിനകം ചുണ്ണാമ്പു് അടിയുന്നതായും വെള്ളം തെളിഞ്ഞു് മുകളിൽ നിൽക്കുന്നതായും കാണാം. ഈ തെളിഞ്ഞ ദ്രാവകം ശുദ്ധജലമാണെന്നു തോന്നുമെങ്കിലും അതിനു് വഴവഴപ്പും ക്ഷാരഗുണവുമുണ്ടെന്നു പരിശോധിച്ചറിയാം. ഇതിൽ കുറെ ദ്രാവകം ഒരു ഗ്ലാസ്സ്ടംബ്ലറിൽ എടുക്കുക; ഒരു ചെറു കുഴലിൻെറ ഒരഗ്രം ഈ വെള്ളത്തിൽതാഴ്ത്തി മറേറ ഭാഗത്തുകൂടി ഊതുക. തെളിഞ്ഞ ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളം പാൽ നിറമായി മാറുന്നു. ഈ പരീക്ഷണത്തിൽനിന്നു് അതു് ശുദ്ധജലമല്ലെന്നു മനസ്സിലാക്കാം. ചുണ്ണാമ്പിൻെറ അംശം അതിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഇങ്ങനെ ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളം പാൽനിറമാകുമെന്നു കഴിഞ്ഞ ക്ലാസ്സിലും പഠിച്ചതാണു്. തെളിഞ്ഞ ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളത്തിൽ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡു് കടത്തിവിട്ടാൽ പാൽനിറമാകുമെന്നു് അന്നു പഠിച്ചല്ലോ. എന്തുകൊണ്ടാണങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നതെന്ന മനസ്സിലാക്കാൻ ശ്രമിക്കാം.

പച്ചക്കക്കാ, കാത്സ്യം കാർബണേററാണു്. അതിൽ കാത്സ്യം, കാർബൺ, ഓക്സിജൻ എന്നിവയുണ്ടു്. ചൂളയിലിട്ടു നീററിയാൽ അതു് കാത്സ്യം ഓക്സൈഡ് എന്ന നീററുകക്കയായും കാർബൺ ഡൈ

ഓക്സൈഡായും വേർതിരിയുന്നു. കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് ഒരു വാതകമായതിനാൽ വായുവിൽ ലയിക്കുന്നു. നീററുകക്കയോടു വെള്ളം ചേർത്താൽ അതു് കാത്സ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് (Calcium hydroxide) അഥവാ ചുണ്ണാമ്പായി മാറും. ചുണ്ണാമ്പും ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളവും കാത്സ്യം ഹൈഡ്രാക്സൈഡാണു്. ഇവയോടു കാർബൺ ഡയാക്സൈഡ് ചേർന്നാൽ വീണ്ടും കാത്സ്യം കാർബണേററുണ്ടാകും. കാത്സ്യം കാർബണേററ് വെളുപ്പുനിറമുള്ളതും ജലത്തിൽ ലയിക്കാത്തതുമായ ഒരു പദാർത്ഥമാണു്. ജലത്തിൽ ലയിക്കാത്തതിനാൽ അതു ജലത്തിൽ തങ്ങി നില്ക്കുകയും ജലത്തിൻെറ വെളുപ്പുനിറത്തിനു് കാരണമായിത്തീരുകയും ചെയ്യും. ബോർഡിൽ എഴുതാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ചോക്കും കാത്സ്യം കാർബണേററാണു്. അതു് നല്ലവണ്ണം പൊടിച്ചു് വെള്ളത്തിൽ കലക്കിനോക്കുക. വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നുണ്ടോ? വെള്ളത്തിനു നിറവ്യത്യാസമുണ്ടാകുന്നുണ്ടോ? ഈ ജലവും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് കടത്തിവിട്ട ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളവുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തിനോക്കുക.

കാത്സ്യം ജന്തുക്കളുടെയും സസ്യങ്ങളുടെയും ശരീരത്തിൽ വളരെ കുറഞ്ഞ അളവിൽ ആവശ്യമുണ്ടു്. മണ്ണിൽനിന്നു കാത്സ്യം സസ്യശരീരത്തിലും സസ്യങ്ങളിൽനിന്നു് ജന്തുക്കളുടെ ശരീരത്തിലും എത്തിച്ചേരുന്നു. എല്ലു്, പല്ലു് എന്നിവയുടെ ശരിയായ വളർച്ചയ്ക്കും ആരോഗ്യം നിലനിത്തുന്നതിനും കാത്സ്യം ആവശ്യമാണു്. എല്ലില്ലാത്ത ചില ജന്തുക്കൾ കാത്സ്യം ലവണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചു് ശരീരത്തെ പൊതിഞ്ഞു സൂക്ഷി

ക്കുവാനുള്ള ഒരാവരണമുണ്ടാക്കുന്നു. ചിപ്പി, ശംഖ് മുതലായവയെല്ലാം അത്തരം ജന്തുക്കളാണ്, പക്ഷികളുടെ മുട്ടത്തോടു നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതും കാത്സ്യം കാർബണേററു കൊണ്ടാണ്. നമ്മുടെ പുരയിടങ്ങളിൽ കുമ്മായം വിതറുന്നതും കോഴിക്കു ചെറിയ തോതിൽ കുമ്മായം കലർത്തിയ ആഹാരം നൽകുന്നതും തെളിഞ്ഞ ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളം ചിലപ്പോൾ ഔഷധമായുപയോഗിക്കുന്നതും മററും നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കുമല്ലൊ. കാത്സ്യത്തിൻെറ പോരായ്മ പരിഹരിക്കുന്നതിനാണങ്ങനെ ചെയ്യുന്നതു്.

അഗ്നി ശമിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു മാർഗ്ഗം

കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് പദാർത്ഥങ്ങൾ കത്തുന്നതിനു് അനുവദിക്കാത്ത ഒരു വാതകമാണെന്നു് നിങ്ങൾ നേരത്തെ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടു്. കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡ് നിറച്ചിട്ടുള്ള ഒരു പാത്രത്തിനകത്തു ഒരു മെഴുകുതിരി താഴ്ത്തിയാൽ അതു ഉടനെ കെട്ടുപോകും. കാർബൺഡൈഓക്സൈഡിൻെറ ഈ സ്വഭാവം ഉപയോഗിച്ചു തീ പിടുത്തം ഉണ്ടാകാതെ സൂക്ഷിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരുപകരണമുണ്ടാക്കാം. തീ പിടിക്കുന്ന സന്ദർഭത്തിൽ ആവശ്യമുള്ളിടത്തോളം കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് ലഭിക്കുവാൻ എന്താണ് ചെയ്യുന്നതെന്നു് നോക്കാം.

താഴെപ്പറയുന്ന പരീക്ഷണം ചെയ്തുനോക്കുക:-

ഒരു കണ്ണാടിപ്പാത്രത്തിൽ കുറെ റൊട്ടിക്കാരം (ബേക്കിംഗ് സോഡാ) എടുത്തു് അതിൽ വെള്ളമൊഴിക്കുക. അതു വെള്ളത്തിൽ അലിയുന്നു. കുറെ നാരങ്ങാ

നീരു് പിഴിഞ്ഞെടുത്തു് ഈ ദ്രാവകത്തിൽ ഒഴിക്കുക. ദ്രാവകം പതഞ്ഞു പൊങ്ങുന്നതു കാണാം. ഒരു മെഴുകുതിരികത്തിച്ചു് ഈ പാത്രത്തിനകത്തു പിടിക്കുക. അതു ഉടൻതന്നെ കെട്ടുപോകുന്നു. ബേക്കിംഗ്സോഡയിൽ ധാരാളം കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടു്. നാരങ്ങാനീരിലുള്ള ആസിഡ് റൊട്ടിക്കാരത്തിൽ നിന്നു് കാർബൺഡൈഓക്സൈഡിനെ സ്വതന്ത്രമാക്കുന്നു. അതിനാലാണു് ദ്രാവകം പതഞ്ഞു പൊങ്ങിയതു്. കട്ടികൂടിയ ഒരു കുപ്പി എടുത്തു അതിനകത്തു കുറെ ബേക്കിംഗ്സോഡാ ഇട്ടു വെള്ളമൊഴിക്കുക. കുപ്പിക്കു ചേരുന്ന ഒരു കോക്കെടുത്തു അതിൽ ഒരു ദ്വാരമുണ്ടാക്കി ഒരു ഗ്ലാസ് ട്യൂബ് ആ ദ്വാരത്തിൽ കൂടി കടത്തി വയ്ക്കുക. അതിൽ നാരങ്ങാനീരൊഴിച്ചു് മേൽപറഞ്ഞ കോക്കുപയോഗിച്ചു ഭദ്രമായി അടയ്ക്കണം കുപ്പിക്കകത്തുള്ള ദ്രാവകം പതഞ്ഞു പൊങ്ങി കുഴലിൽ കൂടി ശക്തിയായി പുറത്തേയ്ക്കൊഴുകും. മുററത്തു കുറെ കടലാസ് കൂട്ടിയിട്ടു് അതിൽ തീ കത്തിച്ചിട്ടു് ഈ കുഴൽ അതിനു നേരെ കാണിച്ചാൽ തീ കെട്ടുപോകുന്നതായി കാണാം.)

ഈ പരീക്ഷണത്തിൽ ഒരു കാര്യം ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതുണ്ടു്. പരീക്ഷണത്തിനെടുക്കുന്ന കുപ്പി നല്ല കട്ടിയുള്ളതു തന്നെയായിരിക്കണം. കോക്കു വളരെ ബലമായി അടച്ചിരിക്കുകയും വേണം. കുഴൽ തീരെ ചെറുതായിരിക്കയുമരുതു്. ഉള്ളിലുള്ള മർദ്ദം വളരെ വർദ്ധിച്ചാൽ കോക്കു തെറിച്ചുപോകത്തക്കവണ്ണം അടച്ചാൽ മതിയാകും. ലമണേഡ്കുപ്പിയോ പാൽകുപ്പിയോ ഈ

പരീക്ഷണത്തിനുപയോഗിക്കാം· രണ്ടും നല്ല കനമുള്ള വയാണ്.

തീ അണയ്ക്കുന്നതിനുള്ള ഒരുപകരണം നിങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കിക്കഴിഞ്ഞു. ഇതിനെ ഒരു അഗ്നിശമനിയന്ത്രമെന്ന് നിങ്ങൾക്കു പേരിടാം. ഇതുതന്നെ കുറെക്കൂടി വലിയ തോതിൽ ഉണ്ടാക്കിവച്ചിട്ടുള്ളതു സിനിമാശാലകളിലും ഫാക്ടറികളിലും, ഓഫീസുകളിലും മററും നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കും. ലോഹം കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ പാത്രങ്ങളിൽ ബേക്കിംഗ് സോഡായുടെ കട്ടിയായ ഒരു ദ്രാവകം കലക്കി വച്ചിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. ഏകദേശം ത്രികോണാകൃതിയിലുണ്ടാക്കിയിട്ടുള്ള ഈ പാത്രത്തിന്റെ വീതി കുറഞ്ഞ മുകളററത്ത് അകത്തു ഒരു കുപ്പിയിൽ കുറെ ആസിഡ് (Acid) നിറച്ചു വച്ചിട്ടുണ്ട് തീ ഉണ്ടാകുകയാണെങ്കിൽ പാത്രത്തിന്റെ മുകളററത്തുള്ള ഒരാണി ബലമായി അകത്തേക്കു അടിച്ചുതാഴ്ത്തിയാൽ കുപ്പി പൊട്ടി ആസിഡ് ലായനിയുമായി കലരുന്നു. അപ്പോൾ ഉള്ളിൽ വൻമർദ്ദത്തിലുണ്ടാകുന്ന വാതകം പാത്രത്തിന്റെ വശത്തുള്ള ഒരു കുഴലിൽ കൂടി ശക്തിയായി പുറത്തേക്കു പ്രവഹിക്കുന്നു. ഈ പ്രവാഹത്തെ തീ പിടിക്കുന്നിടത്തു കാണിച്ചാൽ അതു ഉടനെ കെട്ടുപോകും. ഉപയോഗം കഴിഞ്ഞതിനു ശേഷം ഈ പാത്രം നല്ലവണ്ണം കഴുകി വീണ്ടും ദ്രാവകവും ആസിഡും നിറച്ച് യഥാസ്ഥാനത്തു വച്ചു സൂക്ഷിക്കാം.

സോഡാക്കുപ്പിയിൽനിറച്ചുകിട്ടുന്ന സോഡാ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് ലയിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള വെറും വെ

ള്ളമാണു്. സോഡാവാട്ടർ എന്നാണു് അതിനെ പറയുന്നതെങ്കിലും അതിൽ സോഡാ കലൎന്നിട്ടേയില്ല. അതിൽ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡും ജലവും മാത്രമെയുള്ളു. വെള്ളത്തിൽ വളരെ ചെറിയ തോതിൽ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് ലയിക്കും. വൻമർദ്ദത്തിലാണെങ്കിൽ കൂടുതൽ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കും. സോഡാജലം ഉണ്ടാക്കുമ്പോൾ ഇതാണു ചെയ്യുന്നതു്.) വൻമർദ്ദത്തിൽ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് ശേഖരിച്ചിട്ടുള്ള ഉരുക്കുകുഴലുകളിൽ നിന്നു് കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്, കട്ടിയുള്ള കുപ്പിക്കകത്തു നിറച്ച ജലത്തിൽകൂടി കടത്തിവിടുന്നു. അപ്പോൾ കുറെ കൂടുതൽ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് അതിൽ ലയിക്കും. കുപ്പി തുറക്കുമ്പോൾ അതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് പുറത്തേക്കു പ്രവഹിക്കുന്നതിനാലാണു് വലിയ ശബ്ദം കേൾക്കുന്നതും പതഞ്ഞുപൊങ്ങുന്നതും.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. ചുണ്ണാമ്പുകല്ലു്, കക്ക എന്നിവയിൽനിന്നു് നീറ്റുകക്ക ഉണ്ടാക്കുന്നതെങ്ങനെ?
2. നീറ്റുകക്കയിൽ വെള്ളം ചേൎക്കുമ്പോൾ എന്തു സംഭവിക്കുന്നു? അങ്ങനെ പുതുതായി ഉണ്ടാകുന്ന പദാൎത്ഥത്തിന്റെ പേരെന്തു്?
3. കുമ്മായച്ചാന്തു് എന്നാൽ എന്തു്? അതെങ്ങനെയുണ്ടാക്കുന്നു? അതിന്റെ ഉപയോഗമെന്തു്?
4. അഗ്നിശമനി പ്രവൎത്തിക്കുന്നതെങ്ങനെ? ഒരു ലഘുപരീക്ഷണത്തിന്റെ സഹായത്താൽ വിവരിക്കുക.
5. സോഡാജലം എങ്ങനെ ഉണ്ടാക്കുന്നു?

പാഠം 10

ചൂട് (താപം)

നമുക്ക് ഒരു ഇരുമ്പുപണിക്കാരന്റെ ആലയിലേക്കു പോകാം. അയാളും കൂട്ടുകാരും പലതരം ജോലികളിൽ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുകയാണ്. ഒരാൾ മൺവെട്ടിക്കയ്യിൽ വളയമിടുകയാണ്; മററൊരാൾ ഒരു വണ്ടിച്ചക്രത്തിൽ ഇരുമ്പുപട്ട ഉറപ്പിക്കാൻ വട്ടംകൂട്ടുകയാണ്. ആദ്യത്തെയാൾ ഇരുമ്പുവലയങ്ങൾ ചൂള (ഉല) യിൽ ഇട്ടു ചൂടാക്കിയതിനു ശേഷമാണ് മൺവെട്ടി കൈയിലിട്ടത്. വളയം ചുവട്ടിലെത്തിക്കഴിഞ്ഞ ഉടനെ അതിൽ വെള്ളം കോരി ഒഴിച്ച് പെട്ടെന്നു തണുപ്പിക്കുന്നു. വണ്ടിച്ചക്രത്തിൽ ഇരുമ്പുപട്ടയിടാൻ ഭാവിക്കുന്നവർ വൃത്താകാരത്തിൽ ഇലകളും മററും കൂട്ടി തീ കത്തിച്ച് അതിനകത്ത് ഇരുമ്പുപട്ടയിട്ട് ചൂടു പിടിപ്പിക്കുന്നു. നല്ല ചൂടോടുകൂടിത്തന്നെ ഇരുമ്പുപട്ടയെ ചക്രത്തിൽ ഉറപ്പിച്ച് പുറമേ വെള്ളം കോരി ഒഴിക്കുന്നു. മുൻപറഞ്ഞ പ്രവൃത്തികളിൽ എന്തെങ്കിലും പ്രത്യേകോദ്ദേശ്യമുണ്ടോ? തണുത്തിരിക്കുമ്പോൾതന്നെ വളയങ്ങൾ വണ്ടിച്ചക്രത്തിലും മൺവെട്ടിക്കയ്യിലും ഉറപ്പിച്ചുകൂടെ?

ഇരുമ്പുവലയം മൺവെട്ടിക്കയ്യിലിടണമെങ്കിൽ അതിന്റെ ചുവട്ടിനെക്കാൾ നേരിയ ഒരളവിലെങ്കിലും വലിപ്പം കൂടിയിരിക്കേണ്ടതാവശ്യമാണ്. വണ്ടിച്ചക്ര

ത്തിൻെറ കാൎയ്യത്തിലും ഇതുപോലെതന്നെ. അങ്ങനെ അല്പം വലിപ്പം കൂടിയ വലയമുപയോഗിച്ചാൽ ചക്രം ഉരുണ്ടുതുടങ്ങുമ്പോൾ വലയം ഇളകിപ്പോകാനിടയുണ്ടു്. ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കാതിരിക്കാൻവേണ്ടി വലയം ചക്രത്തിനേക്കാൾ അല്പം ചെറുതായിട്ടാണുണ്ടാക്കുന്നതു്. ചൂടു പിടിപ്പിക്കുമ്പോൾ ചക്രത്തിൽ എളുപ്പം ഉറപ്പിക്കത്തക്കവണ്ണം അതു വലുതാകുന്നു.

മേല്പറഞ്ഞ പ്രവൃത്തികൾ ചെയ്യുമ്പോൾ ഇരുമ്പുപണിക്കാരൻ ലഘുവായ ഒരു ശാസ്ത്രതത്വം പ്രയോഗത്തിൽ വരുത്തുകയാണു ചെയ്യുന്നതു്. ഇരുമ്പുകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയിട്ടുള്ള വലയങ്ങൾ ചൂടു പിടിപ്പിച്ചാൽ വികസിക്കുമെന്നും തണുക്കുമ്പോൾ ചുരുങ്ങുമെന്നും അയാൾ അനുഭവത്തിൽനിന്നു പഠിച്ചിട്ടുണ്ടു്. നിങ്ങൾ റയിൽവേ ലയിനിൻെറ അരുകിൽകൂടി സഞ്ചരിച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ റെയിൽപ്പാളങ്ങൾ ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതു് എങ്ങനെയാണെന്നു ശ്രദ്ധിച്ചിരിക്കും. എട്ടോ പത്തോ മീററർ നീളമുള്ള അനേകം ഉരുക്കുപാളങ്ങൾ നെടുകെ ഇട്ടിട്ടാണു് റെയിൽപ്പാത ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നതു്. ഈ പാളങ്ങൾ തമ്മിൽ ചേരുന്നിടത്തു് അല്പം സ്ഥലം വിട്ടിരിക്കുന്നതു ശ്രദ്ധിച്ചാൽ കാണാം. ഇതു് ഒരു പ്രത്യേകോദ്ദേശ്യത്തിന്മേലാണു്. സൂൎയ്യപ്രകാശമേല്ക്കുമ്പോൾ ഉരുക്കുപാളങ്ങൾ ചൂടുപിടിച്ചു വികസിക്കും. പാളങ്ങൾക്കിടയ്ക്കു സ്ഥലമുള്ളതുകൊണ്ടു് അവയ്ക്കു വികസിക്കുവാൻ പ്രതിബന്ധമില്ല. സ്ഥലമില്ലായിരുന്നെങ്കിൽ പാളങ്ങൾ വികസിക്കുമ്പോൾ വളയുമായിരുന്നു. അങ്ങനെ വളഞ്ഞാൽ വണ്ടി പാളം തെററി മറിഞ്ഞു് അപകടമുണ്ടാവും.

മഷിക്കുപ്പിയുടെ അടപ്പ് ഉറച്ചുപോയി, ഇളകുന്നില്ല. കുറെ ചൂടുവെള്ളം അടപ്പിനു പുറത്തൊഴിച്ചു വീണ്ടും ശ്രമിച്ചപ്പോൾ അടപ്പു വേഗത്തിൽ ഇളകി. ചൂടുവെള്ളമൊഴിച്ചപ്പോൾ അടപ്പു വികസിച്ചതിനാലാണ് അതു് എളുപ്പം ഇളകിയതു്.

മേൽപ്പറഞ്ഞ ഉദാഹരണങ്ങളെല്ലാം കാണിക്കുന്നതു് ഖരപദാർത്ഥങ്ങൾ ചൂടുകൊണ്ടു വികസിക്കുന്നു എന്നാണ്. ഖരപദാർത്ഥങ്ങളെപ്പോലെ ദ്രാവകങ്ങളും ചൂടുകൊണ്ടു വികസിക്കുകയും തണുപ്പുകൊണ്ടു ചുരുങ്ങുകയും ചെയ്യും. ഒരു ലഘു പരീക്ഷണംമൂലം ഈ തത്വം തെളിയിക്കാം. ഒരു ചെറിയ കുപ്പി ഒററ ദ്വാരമുള്ള ഒരു കോർക്കുകൊണ്ടടച്ചു് ആ ദ്വാരത്തിൽക്കൂടി ഒരു ഗ്ലാസ്സു കുഴൽ കടത്തിവയ്ക്കുക. കുപ്പി നിറച്ചു വെള്ളമെടുത്തതിനുശേഷം കോർക്കു കൊണ്ടടയ്ക്കുമ്പോൾ കുപ്പിയിൽനിന്നു് അല്പം വെള്ളം കുഴലിനകത്തേക്കു കടന്നിരിക്കും. ഈ ലവൽ ഒരു നൂലു ചുററിക്കെട്ടി അടയാളപ്പെടുത്തുക. കുപ്പി അനക്കാതെ ഒരിടത്തു വച്ചിട്ടു് ഒരു ദീപം കൊണ്ടു് ഇതിനെ അല്പം ചൂടു പിടിപ്പിച്ചാൽ കുഴലിൽ വെള്ളം പൊങ്ങുന്നതായിക്കാണാം. ഇങ്ങനെ

Fig. 21

ദ്രാവകം ചൂടുകൊണ്ടു വികസിക്കുന്നു.

സംഭവിക്കുന്നതു് ജലം ചൂടുകൊണ്ടുവികസിക്കുന്നതിനാലാണു്.

ഈ തത്വത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ ഊഷ്മാവു് അളക്കുന്നതിനുപയോഗിക്കുന്ന തെർമോമീററർ (Thermometer) എന്ന ഉപകരണം നിമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതു്. തെർമോമീറററിൽ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്ന ദ്രാവകം മെക്കുറിയാണു് (Mercury). ഒരു തെർമോമീററർ പരിശോധിച്ചാൽ അതിൻെറ ചുവട്ടിൽ കുറെ മെക്കുറി സൂക്ഷിച്ചിട്ടുള്ളതായി കാണാം. ഈ ഭാഗം ചൂടു പിടിപ്പിക്കുമ്പോൾ മെക്കുറി വികസിച്ചു് അതു് കുഴലിൽക്കൂടി മുകളിലേക്കു കയറുന്നു. കുഴലിൻെറ വശങ്ങളിൽ ഉള്ള അടയാളങ്ങളിൽനിന്നു് ഓരോ പദാത്ഥത്തിൻെറയും ഊഷ്മാവു മനസ്സിലാക്കുവാൻ സാധിക്കും.

ഖരപദാത്ഥങ്ങളെയും ദ്രാവകപദാത്ഥങ്ങളെയും പോലെ വാതകങ്ങളും ചൂടുകൊണ്ടു വികസിക്കുന്നവയാണു്. മുൻപറഞ്ഞ പരീക്ഷണത്തിനുപയോഗിച്ച കുപ്പിയും ഗ്ലാസ്സുകുഴൽ കടത്തിയിട്ടുള്ള കോക്കും ഉപയോഗിച്ചുതന്നെ വാതകങ്ങൾ വികസിക്കുന്നുവെന്നും തെളിയിക്കാം. കുപ്പി ഗ്ലാസ്സുകുഴൽ കടത്തിയിട്ടുള്ള കോക്കുകൊണ്ടമത്തിയടയ്ക്കുക. കോക്കിൻെറ പുറത്തു് അല്പം മെഴുകു് ഉരുക്കിയൊഴിച്ചു് കുപ്പി വായുവടക്കമൊക്കുക. എന്നിട്ടു് കണ്ണാടിക്കുഴലിൻെറ സ്വതന്ത്രമായ അഗ്രം വെള്ളത്തിൽ മുങ്ങിയിരിക്കത്തക്കവണ്ണം പിടിച്ചുകൊണ്ടു് കുപ്പി സാവധാനം ചൂടു പിടിപ്പിക്കുക. കുപ്പിക്കകത്തുള്ള വായു വികസിച്ചു് കണ്ണാടിക്കുഴലിൽനിന്നു്

വെള്ളത്തിൽകൂടി ചെറുകുമിളകളായി പുറത്തേക്കു പോകുന്നതായിക്കാണാം.

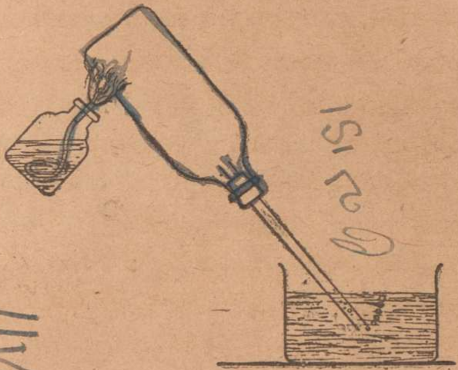

Fig. 22

വാതകം ചൂടുകൊണ്ടു വികസിക്കുന്നു.

ചെറിയ ഒരു ബലൂൺ നിറച്ചു കാററടച്ചിട്ടു് അതിന്റെ വായു് മുറുക്കിക്കെട്ടി വെയിലത്തിടുക. അല്പം കഴിയുമ്പോൾ ബലൂൺ പൊട്ടുന്നു. എന്തുകൊണ്ടാണു് ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നതു്? ബലൂണിനകത്തുള്ള വായു ചൂടുകൊണ്ടു വികസിച്ചപ്പോൾ ഉള്ളിലുള്ള മർദ്ദം വർദ്ധിച്ചതിനാലാണു് ബലൂൺ വീർത്തു പൊട്ടിയതെന്നു് അനുമാനിക്കാം.

മുൻപറഞ്ഞ ഉദാഹരണങ്ങളിൽനിന്നു് പദാർത്ഥങ്ങളെല്ലാം ചൂടുകൊണ്ടു വികസിക്കുന്നവയും തണുപ്പുകൊണ്ടു ചുരുങ്ങുന്നവയുമാണെന്നു മനസ്സിലാകുന്നു. ഈ തത്വത്തെക്കുറിച്ചുള്ള ജ്ഞാനം യന്ത്രങ്ങളുടെ നിർമ്മിതിയിലും മററും വളരെയധികം സഹായിച്ചിട്ടുണ്ടു്.

പദാൎത്ഥങ്ങളുടെ അവസ്ഥാഭേദം.

മഞ്ഞുകട്ടി എളുപ്പം ഉരുകിപ്പോകുന്ന ഒരു പദാൎത്ഥമാണെന്നു നമുക്കറിയാം. സാധാരണോഷ്മാവിൽ ഇതു് വേഗമുരുകി ജലമായി മാറിപ്പോകുന്നതിനാൽ മരപ്പൊടി നിറച്ചിട്ടുള്ള പെട്ടികളിലാണു് മഞ്ഞുകട്ടി സൂക്ഷിച്ചുവെയ്ക്കുന്നതു്. മരപ്പൊടി അന്തരീക്ഷത്തിലെ ചൂടു് മഞ്ഞുകട്ടിയിലേക്കു വ്യാപിക്കാതെ സൂക്ഷിക്കുന്നു. സാധനങ്ങളുടെ ചൂടു നഷ്ടപ്പെടാതെ സൂക്ഷിച്ചുവെക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രത്യേകതരം പാത്രങ്ങളിൽ മഞ്ഞുകട്ടി വച്ചിരുന്നാൽ അതലിഞ്ഞുപോകാതെയിരിക്കും. മഞ്ഞുകട്ട കട്ടിയായിരിക്കണമെങ്കിൽ ചൂടു് അല്പംപോലും പാടില്ല. ഒരു ടംബ്ലറിലുള്ള ജലത്തിൽ അല്പം മഞ്ഞുകട്ടി (ice) ഇട്ടിരുന്നാൽ അതെളുപ്പം ഉരുകുന്നതു കാണാം. വെള്ളം വളരെ വേഗം തണുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഒരു ചെറിയ കഷണം മഞ്ഞുകട്ടി കൈയിൽ എടുത്താൽ വലിയ തണുപ്പു തോന്നും. മഞ്ഞുകട്ടി ഉരുകുന്നതിനുവേണ്ടി കൈയിലുള്ള ചൂടു് വലിച്ചെടുക്കുന്നതിനാലാണു് കൈയ്ക്കു് തണുപ്പനുഭവപ്പെടുന്നതു്. കൈയിലെ ചൂടു നഷ്ടപ്പെടുമ്പോൾ കൈയ്ക്കു് വളരെ തണുപ്പു തോന്നുന്നു. കട്ടിയായ ഒരു പദാൎത്ഥം ദ്രാവകമായി മാറുന്നതിനു് ചൂടാവശ്യമുണ്ടു്. പല ഖര പദാർത്ഥങ്ങളും ആവശ്യമുള്ള ചൂടു ലഭിച്ചാൽ ഉരുകുന്നവയാണു്. മെഴുകു് ചൂടുവെള്ളത്തിൽ വച്ചാൽ ഉരുകും എന്നാൽ ഉന്നതോഷ്മാവുള്ള ഒരു ചൂളയിൽ വച്ചാൽ മാത്രമെ ഇരുമ്പുപോലുള്ള ലോഹങ്ങൾ ഉരുകുകയുള്ളു.

പരന്ന പാത്രത്തിൽ കുറെ ജലം തുറന്നുവച്ചിരുന്നാൽ കുറെ മണിക്കൂറുകൾക്കുശേഷം അതു് അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നു. നനഞ്ഞ വസ്ത്രം തൂക്കിയിട്ടിരുന്നാൽ കുറെ കഴിയുമ്പോൾ അതുണങ്ങുന്നു. ഇത്തരം സംഭവങ്ങൾ സാധാരണയായതിനാൽ നാം അവയെക്കുറിച്ചു ചിന്തിക്കാറില്ല. പാത്രത്തിലും വസ്ത്രത്തിലുമുള്ള ജലത്തിനു് എന്താണു സംഭവിച്ചതു്? ആ ജലം എങ്ങനെ അപ്രത്യക്ഷമായി? അതു് വാതകമായി മാറി വായുവിൽ ലയിക്കുകയാണുണ്ടായതു്. ഒരു ദ്രാവകം വാതകമായി മാറുന്നതിനെ ബാഷ്പീകരണം (Evaporation) എന്നു പറയും. ബാഷ്പീകരണം എപ്പോഴും സംഭവിക്കുന്നു. വെള്ളം ആവിയാകുന്നതിനു ചൂടാവശ്യമാണു്. അതിനാവശ്യമുള്ള ചൂടു് തൊട്ടിരിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളിൽനിന്നോ വായുവിൽനിന്നോ സ്വീകരിച്ചു് അതു് ആവിയാകുന്നു. വെള്ളത്തിൽ മുങ്ങിയ ശേഷം കരയ്ക്കു കയറിനിന്നാൽ തണുപ്പു തോന്നുന്നതു സാധാരണയാണല്ലോ. ശരീരത്തിനു പുറത്തുള്ള വെള്ളം ആവിയാകുന്നതിനാവശ്യമായ ചൂടു് ശരീരത്തിൽനിന്നു് എടുക്കുന്നതിനാലാണു തണുപ്പനുഭവപ്പെടുന്നതു്.

ദ്രാവകത്തിൽനിന്നു് വാതകത്തിലേയ്ക്കുള്ള അവസ്ഥാഭേദം മറ്റൊരു വിധത്തിലും സംഭവിക്കാറുണ്ടു്. ചൂടു ധാരാളം നൽകിയാൽ ജലം വേഗത്തിൽ ആവിയാകും. ഒരു പാത്രത്തിൽ കുറെ വെള്ളമെടുത്തു ചൂടു പിടിപ്പിച്ചാൽ അതു തിളയ്ക്കുകയും ആവിയായി മാറുകയും ചെയ്യും. ഇവിടെ ബാഷ്പീകരണം കൂടുതൽ വേഗത്തിൽ നടക്കുന്നു.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. കാരണം പറയുക:-

    1) മഞ്ഞുകട്ടി കൈയിൽ എടുക്കുമ്പോൾ തണുപ്പു തോന്നുന്നു.

    2) നനഞ്ഞ ശരീരത്തിൽ കാററടിച്ചാൽ തണുപ്പു തോന്നുന്നു.

    3) ഒരു തുറന്ന പാത്രത്തിൽ വച്ചിരിക്കുന്ന വെള്ളം കുറെ കഴിയുമ്പോൾ കാണുന്നില്ല.

    4) നനഞ്ഞ വസ്ത്രങ്ങൾ തൂക്കിയിട്ടിരുന്നാൽ ഉണങ്ങുന്നു.

    5) മഞ്ഞുകട്ടി വെള്ളത്തിലിട്ടാൽ അതു് ഉരുകുകയും വെള്ളം തണുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

2. പദാർത്ഥങ്ങളുടെ അവസ്ഥാഭേദം എന്നാൽ എന്തു്?

3. ഖരപദാർത്ഥങ്ങൾ ചൂടുകൊണ്ടു വികസിക്കുന്നുവെന്നു കാണിക്കുന്ന ഉദാഹരണങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?

4. ദ്രാവകങ്ങൾ വികസിക്കുന്നുവെന്നു തെളിയിക്കുന്നതെങ്ങനെ?

5. വായു ചൂടുകൊണ്ടു വികസിക്കുന്നുവെന്നു പരീക്ഷണസഹിതം തെളിയിക്കുക.

പാഠം 11

ചൂടു വ്യാപിക്കുന്നതെങ്ങനെ?

മഞ്ഞുകട്ട ഉരുകുന്നതിന് ആവശ്യമുള്ള ചൂട് കൈയിൽനിന്നു സ്വീകരിച്ചതുകൊണ്ടാണ് കൈയിൽ തണുപ്പനുഭവപ്പെട്ടതെന്നു നാം കണ്ടു. നീളമുള്ള ഒരു ഇരുമ്പുചട്ടുകംകൊണ്ടു് തിളയ്ക്കുന്ന എണ്ണയോ മററു പദാർത്ഥങ്ങളോ ഇളക്കിയാൽ കുറേ കഴിയുമ്പോൾ കൈയിൽ ചൂടു തട്ടുന്നു. ആ ചട്ടുകം തുടർന്നുപയോഗിക്കണമെങ്കിൽ കൈ പിടിക്കേണ്ട ഭാഗത്തു് തുണിയോ മററോ ചുറേറണ്ടതായി വരുന്നു. ഈ വിഷമം പരിഹരിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി ചട്ടുകത്തിന് മരം കൊണ്ടു് ഒരു കൈപിടി ഉണ്ടാക്കിയാൽ മതിയാകും. സദ്യയ്ക്കു വട്ടംകൂട്ടാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന വലിയ ചട്ടുകങ്ങൾക്കു് മരംകൊണ്ടുള്ള നീണ്ട കൈപിടിയുള്ളതു് നിങ്ങളിൽ ചിലരെങ്കിലും കണ്ടിരിക്കും. അലക്കിയ മുണ്ടു തേയ്ക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന തേപ്പുപെട്ടിക്കും ഇലക്‌ട്രിക്ക് കെററലിനും മററും മരം കൊണ്ടോ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൊണ്ടോ ഉള്ള കൈപിടികളുള്ളതും നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടാവും. ഒരു നീണ്ട മരക്കഷണത്തിൻെറ ഒരററം തീയിലിട്ടിട്ടു മറേറയഗ്രത്തെ പിടിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുക. തീയിലിട്ട അഗ്രം കരിഞ്ഞു ചാമ്പലായ ശേഷവും മറേറ അഗ്രത്തിൽ ചൂടനുഭവപ്പെടുന്നില്ല.

മേൽപ്പറഞ്ഞ ഉദാഹരണങ്ങളിൽനിന്നു് നമുക്കു മനസ്സിലാകുന്നതു് ചൂടു് ചില പദാർത്ഥങ്ങളിൽക്കൂടി മാത്രമേ വ്യാപിക്കുന്നുള്ളു എന്നതാണു്. ഏകദേശം മുപ്പതു സെൻറീമീററർ നീളമുള്ള ഒരു ലോഹക്കമ്പി യെടുത്തു് അതിൽ മൂന്നോ നാലോ സെൻറീമീററർ ഇടവിട്ടു് ഓരോ മെഴുകുഗോളങ്ങൾ ഒട്ടിച്ചുവയ്ക്കുക. ഒരററത്തു പിടിച്ചുകൊണ്ടു് മറേറയഗ്രം ഒരു ദീപത്തിൽ കാണിച്ചു ചൂടുപിടിപ്പിക്കുക ഏതു മെഴുകുഗോളമാണു് ആദ്യമായി കമ്പിയിൽനിന്നു് ഇളകി വീഴുന്നതു്? ഏതു ഗോളമാണു് ഒടുവിൽ വീഴുന്നതു്? ഈ രണ്ടു ഗോളങ്ങളും പതിക്കുന്നതിനിടയ്ക്കു് ഗോളങ്ങൾ ഏതു ക്രമത്തിലാണു് ഉരുകി താഴോട്ടു വീണതു്? ചൂടുപിടിപ്പിച്ച അഗ്രത്തോടു് ഏററവും അടുത്ത ഗോളം ആദ്യമായി ഉരുകി നിലംപതിച്ചു. അതു കഴിഞ്ഞു് അതിനടുത്തതും; പിന്നീടതിനടുത്തതും. ഇങ്ങനെ ക്രമമായി മറെറ അററംവരെ ഉള്ള ഗോളങ്ങൾ ഓരോന്നായി ഉരുകി നിലംപതിക്കുകയാണു ചെയ്തതു്. ഒടുവിലത്തെ ഗോളവും വീണുകഴിയുന്നതോടുകൂടി കൈകളിൽ ചൂടനുഭവപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ പരീക്ഷണത്തിൽനിന്നു് മനസ്സിലാകുന്നതെന്താണു്? ചൂടു് ഒരററത്തുനിന്നും ക്രമേണ ഇടയ്ക്കുള്ള ഭാഗങ്ങളെ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചുകൊണ്ടു് മറേറ അററത്തു് എത്തുകയാണു് ചെയ്യുന്നതെന്നു് ഈ പരീക്ഷണം തെളിയിക്കുന്നു.

ഖരപദാർത്ഥങ്ങളിൽ ചിലതിൽക്കൂടി ചൂടു വ്യാപിക്കുന്നുവെന്നും മററു ചില പദാർത്ഥങ്ങളിൽക്കൂടി ചൂടു വ്യാപിക്കുന്നില്ല എന്നും വ്യക്തമായി അല്ലെ

ങ്കിൽ ചില പദാർത്ഥങ്ങൾ അവയിൽക്കൂടി ചൂട കടന്നു പോകാനനുവദിക്കുകയും മററു ചില പദാർത്ഥങ്ങൾ അനുവദിക്കാതിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇരുമ്പു തുടങ്ങിയ ലോഹങ്ങളെല്ലാം ചൂട കടത്തിവിടുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളാണു്. മരക്കഷണം, തുണി, പ്ലാസ്റ്റിക്കു്, പേപ്പർ, സിൽക്കു്, കമ്പിളിവസ്ത്രം മുതലായ പദാർത്ഥങ്ങളൊന്നും ചൂടു് അവയിൽക്കൂടി കടത്തിവിടാറില്ല. നമ്മുടെ ചുററും കാണുന്ന എല്ലാ പദാർത്ഥങ്ങളേയും ഇങ്ങനെ രണ്ടിനങ്ങളായി തിരിക്കാം; ചൂട കടത്തിവിടുന്നവയും അല്ലാത്തവയും. ചൂട കടന്നുപോകാനനുവദിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളെയെല്ലാം കണ്ടക്ടേഴ്സ് (Conductors) എന്നും, അല്ലാത്തവയെ നോൺകണ്ടക്ടേഴ്സ് (Non-Conductors) എന്നും പറയും. "കണ്ടക്ടർ" എന്ന ഇംഗ്ലീഷ് പദത്തിൻെറ അർത്ഥം നയിക്കുന്നവൻ എന്നാണു്. ചൂടിനെ പദാർത്ഥങ്ങളിൽക്കൂടി നയിച്ചു കൊണ്ടുപോകുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളെയാണു് കണ്ടക്ടേഴ്സ് എന്നു പറയുന്നതു്. വായുവും ജലവും ചൂടു് അവയിൽക്കൂടി കടത്തിവിടുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളല്ല.

ജലം, ചൂട കടത്തിവിടുന്ന ഒരു പദാർത്ഥമല്ലെങ്കിൽ എങ്ങനെയാണു് ഒരു പാത്രത്തിലുള്ള വെള്ളം ചൂടാക്കുമ്പോൾ അതിൽ മുഴുവൻ ചൂട വ്യാപിക്കുന്നതു്?

ഒരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ മുക്കാൽ ഭാഗത്തോളം വെള്ളമെടുക്കുക. അതിൻെറ ചുവട്ടിൽ കൈകൊണ്ടു പിടിച്ചു കൊണ്ടു് ജലനിരപ്പിനു് അല്പം താഴെയായി ഒരു സ്പിരിററ് ലാംപ് (Spirit lamp) കൊണ്ടു ചൂട പിടിപ്പിക്കുക. കുറച്ചു കഴിയുമ്പോൾ ആഭാഗത്തുള്ള ജലം

തിളയ്ക്കുന്നതും, ആവിയായിപ്പോകുന്നതും കാണുവാൻ സാധിക്കും. എന്നാൽ കൈയ്ക്കു ചൂടു് ഒട്ടും അനുഭവ

Fig. 23

ജലം ഒരു നോൺകണ്ടക്ടർ ആണു്.

പ്പെടുന്നതുമില്ല. ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിനോളം നീളമുള്ള ഒരു ലോഹക്കമ്പിയുടെ ഒരഗ്രത്തു പിടിച്ചുകൊണ്ടു് മറേറ അഗ്രത്തു് ചൂടേല്പിച്ചിരുന്നുവെങ്കിൽ കൈയ്ക്കു ചൂടനുഭവപ്പെടുമായിരുന്നു. ഒരററം തീയിലിട്ട മരക്കഷണത്തിൻെറ മറേറ അററത്തു് പിടിച്ചിരുന്നപ്പോൾ ചൂടു് അനുഭവപ്പെട്ടില്ലെന്നു നമ്മൾ കണ്ടുവല്ലോ. ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ ജലം വച്ചു ചൂടുപിടിച്ചപ്പോഴും വെള്ളത്തിൽ കൂടി ചൂടു മുകളിൽനിന്നു താഴോട്ടു വ്യാപിക്കുന്നില്ല എന്നാണു മനസ്സിലാകുന്നതു്. അതിനാൽ ജലം താപത്തിൻെറ ഒരു കണ്ടക്ടറല്ല.

ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിലെ ജലം ഒഴിച്ചുകളഞ്ഞു് അതു തണുത്തശേഷം മുൻപെടുത്ത അളവിൽ ജലമെടുത്തിട്ടു് മുകളിൽ പിടിച്ചുകൊണ്ടു് അടിവശത്തു ചൂടേല്പിക്കുക. കുറച്ചു കഴിയുമ്പോൾ വെള്ളം ചൂടാകുന്നതും കൈ

യിൽ ചൂടെത്തുന്നതും അനുഭവപ്പെടും. ഈ പരീക്ഷണത്തിൽ ജലത്തിൻെറ ഒരററത്തു് ഏററ ചൂടു് മററെ

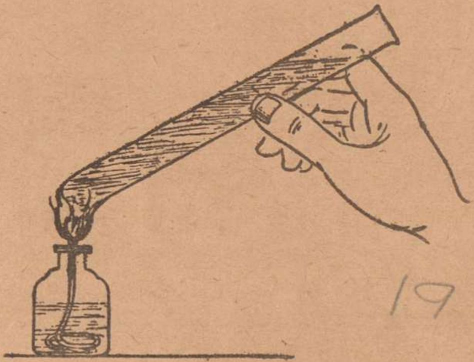

Fig. 24

ജലം കൺവെക്ഷൻമൂലം ചൂട പിടിക്കുന്നു.

അററത്തെത്തിയതായി കാണുന്നു. ഒരു മരക്കഷണമാണെങ്കിൽ അതിനെ ഏതു രീതിയിൽ വച്ചുകൊണ്ടു് ഒരു വശം ചൂട പിടിപ്പിച്ചാലും ചൂട മററെ അററത്തെത്തുന്നില്ല. എന്നാൽ അടിയിൽ ചൂട പിടിപ്പിച്ചാൽ വെള്ളത്തിൽ ചൂട മുകളിലേക്കു വ്യാപിക്കുന്നു എന്നും മുകളിൽ ഏല്ക്കുന്ന ചൂടു് താഴോട്ടു വ്യാപിക്കുന്നില്ല എന്നുമാണു് തെളിയിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ഇതിൽനിന്നു് ജലത്തിൽ ചൂട വ്യാപിക്കുന്നതു് ഖരപദാർത്ഥങ്ങളിൽ വ്യാപിക്കുന്നതിൽനിന്നു വ്യത്യാസമായ രീതിയിലാണെന്നു മനസ്സിലാക്കാവുന്നതാണു്. അതെങ്ങനെയാണെന്നു പരീക്ഷിച്ചുനോക്കാം.

ഗ്ലാസ്സുകൊണ്ടുള്ള ഒരു ജാറോ ബീക്കറോ (Glass jar or beaker) എടുത്തു് അതിൽ കുറെ വെള്ള

മൊഴിക്കുക. അതിനു മുകളിൽ കുറെ മരപ്പൊടി (Saw dust) ഇടുക. പാത്രത്തെ ഒരു സ്റ്റാൻഡിന്മേൽ വച്ചിട്ട് അടിവശത്തു ചൂടുപിടിപ്പിക്കുക. അധികം താമസിയാതെ മുകളിൽ കിടക്കുന്ന മരപ്പൊടികൾ പാർശ്വങ്ങളിൽക്കൂടി അടിയിലേക്കു പോകുന്നതു കാണാം. അടിയിലെത്തിക്കഴിഞ്ഞ ഉടൻ അവ മുകളിലേക്കു പോകുന്നതും കാണാം. മുകളിൽ ചെന്നതിനു ശേഷം വീണ്ടും താഴോട്ടും അവിടെനിന്നും മുകളിലോട്ടും തുടന്നു സഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതു ശ്രദ്ധിച്ചാൽ മനസ്സിലാക്കാം. എന്തുകൊണ്ടാണിങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നതു്?

പാത്രത്തിൻെറ ചുവട്ടിൽ ചൂടേൽപ്പിക്കുമ്പോൾ അവിടെയുള്ള ജലം, ചൂടു സ്വീകരിച്ചു വികസിക്കുന്നു. അതിൻെറ ഫലമായി ഭാരം കുറയുകയും മുകളിലേക്കു യരുകയും ചെയ്യുന്നു. താഴെയുള്ള ജലകണങ്ങൾ മുകളിലേക്കു വരുമ്പോൾ പാർശ്വങ്ങളിൽനിന്നു ജലകണങ്ങൾ താഴെക്കൊഴുകും. അവയ്ക്കു ചൂടേൽക്കുമ്പോൾ മുകളിലേക്കു പോകുകയും മററു ജലകണങ്ങൾ അവയുടെ സ്ഥാനം സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മരപ്പൊടിയുടെ ഗതി ജലകണങ്ങളുടെ സഞ്ചാരഗതിയെയാണു കാണിക്കുന്നതു്. ചൂടു പിടിക്കുന്ന ജലകണങ്ങളുടെ വികാസവും ചലനവുംമൂലം പാത്രത്തിലാകെ ചൂടു വ്യാപിക്കുന്നു. ഈ രീതിയിൽ ചൂടു വ്യാപിക്കുന്നതിനെ "കൺവെക്ഷൻ" (Convection) എന്നു പറയും.

ദ്രാവകങ്ങളെല്ലാം ചൂടു പിടിക്കുന്നതു് ഈ വിധത്തിലാണു്. വാതകപദാർത്ഥങ്ങളും ദ്രവപദാർത്ഥങ്ങളും

ചൂട് പിടിക്കുന്നതെങ്ങനെയെന്നു നമുക്കു മനസ്സിലായി. ഇനി വാതകങ്ങളിൽക്കൂടി ചൂട് വ്യാപിക്കുന്നുണ്ടോ എന്നും ഉണ്ടെങ്കിൽ അതെങ്ങനെയെന്നും മനസ്സിലാക്കാൻ ശ്രമിക്കാം.

ഒരു ഗ്ലാസ്സു ചിമ്മിനിയും ഒരു മെഴുകുതിരിയും എടുക്കുക. മെഴുകുതിരി കത്തിച്ചു മേശപ്പുറത്തു വയ്ക്കുക. അതിനുശേഷം ഗ്ലാസ്സുചിമ്മിനി മുകളിൽക്കൂടി മേശപ്പുറത്തു വയ്ക്കുക. ഏതാനും നിമിഷങ്ങൾക്കുള്ളിൽ മെഴുകുതിരി കെട്ടുപോകുന്നു. ചിമ്മിനി മാററിയതിനുശേഷം വീണ്ടും മെഴുകുതിരി കത്തിക്കുക. മുൻപിലത്തെപ്പോലെ ഇത്തവണയും ഗ്ലാസ്സുചിമ്മിനി മെഴുകുതിരിക്കു ചുററുമായി ഇറക്കിവെക്കുക. ചിമ്മിനിയുടെ താഴത്തെ അററം മേശയിൽ തൊടാതിരിക്കത്തക്ക വണ്ണം മേശയിൽനിന്നല്പം പൊക്കിപ്പിടിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയോ രണ്ടോ മൂന്നോ ചെറുകല്ലുകളോ കാർക്കുകളോ

Fig. 25 കൺവെക്ഷൻ.

ഉപയോഗിച്ചു പൊക്കിവെയ്ക്കുകയോ ചെയ്യണം. ആദ്യത്തെ തവണ കെട്ടുപോയ മെഴുകുതിരി ഇപ്പോൾ തുടൻ്റ കത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. എന്താണിതിനു കാരണം? ആദ്യം മെഴുകുതിരി കത്തിച്ചു് പുറമും ഗ്ലാസ്സു ചിമ്മിനി വച്ചപ്പോൾ ചിമ്മിനിക്കകത്തുള്ള വായു ചൂടു പിടിച്ചു് മുകളിലോട്ടു പോയി. മെഴുകുതിരിക്കു തുടൻ്റ കത്തുവാൻ ആവശ്യമായ വായു ഉള്ളിലേക്കു കടക്കുവാൻ മാൎഗ്ഗമില്ലാത്തതിനാൽ അതു കെട്ടുപോയി. രണ്ടാമത്തെത്തവണ ചിമ്മിനി അൽപ്പം പൊക്കി വച്ചതുകൊണ്ടു് അടിയിലുള്ള വിടവിൽക്കൂടി വായു ഉള്ളിലേക്കു പ്രവഹിച്ചുകൊണ്ടിരുന്നു. ആ വായുവിൽ മെഴുകുതിരി തുടൻ്റ കത്തിക്കൊണ്ടിരുന്നു. ഇതു ശരിയാണോയെന്നു് ഒരു ചെറുപരീക്ഷണംകൊണ്ടു പരിശോധിക്കാം. ഒരു കഷണം തുണിയെടുത്തു് അതിൻെറ ഒരഗ്രം കത്തിച്ചിട്ടു് അണച്ചുകളയുക. അതിൽനിന്നു പുക വന്നുകൊണ്ടിരിക്കും. ഈ തുണിക്കഷണം ചിമ്മിനിയുടെ ചുവട്ടിൽ ചേൎത്തുപിടിക്കുക. പുക ചിമ്മിനിക്കകത്തു കടന്നു മുകളിലേക്കു പോകുന്നതു കാണാം. ചിമ്മിനിയുടെ ചുവട്ടിൽക്കൂടി മുകളിലേക്കു വായു പ്രവാഹം ഉള്ളതിനാലാണു പുക മുകളിലേക്കു പോകുന്നതു്. ജലത്തിലെ മരപ്പൊടി ജലകണങ്ങളുടെ സഞ്ചാരഗതി കാണിച്ചതുപോലെ വായുവിൻെറ സഞ്ചാരഗതി കാണിക്കുവാൻ പുക സഹായിക്കുന്നു.

മുൻപറഞ്ഞ പരീക്ഷണത്തിൽനിന്നും വായുവിൽ ചൂടു വ്യാപിക്കുന്നതു് ജലത്തിൽ വ്യാപിക്കുന്നതുപോലെ കൺവെക്ഷൻ മൂലമാണെന്നു മനസ്സിലാക്കാം.

വിശാലമായ ഒരു പ്രദേശത്തുള്ള വായു ചൂടു പിടിക്കുകയാണെങ്കിൽ അതു മുകളിലേക്കു പോകുകയും താരതമ്യേന തണുത്ത പ്രദേശങ്ങളിൽനിന്നു് വായു ആ ഭാഗത്തേക്കു പ്രവഹിക്കുകയും ചെയ്യും. ഇങ്ങനെയാണു് കാററുണ്ടാകുന്നതു്.

ചില ഫാക്കുറികളുടെ ഒരു ഭാഗത്തുനിന്നു് മുകളിലേക്കു വളരെ പൊക്കത്തിൽ ചിമ്മിനികൾ കെട്ടിയിരിക്കുന്നതു കാണാം. ഈ ചിമ്മിനികളുടെ മുകളിൽ കൂടി പുക പുറത്തേക്കു വന്നുകൊണ്ടിരിക്കും. ആ ചിമ്മിനി അവിടെയില്ലെങ്കിൽ ഫാക്കുറിക്കകത്തുള്ള പുക അതിനുള്ളിൽ മുഴുവൻ വ്യാപിക്കുവാനാണു് സാദ്ധ്യത. പലതരം പദാർത്ഥങ്ങൾ കത്തിച്ചുണ്ടാകുന്ന വാതകങ്ങൾ ഫാക്കുറിയിൽ ജോലി ചെയ്യുന്ന ആളുകൾ ശ്വസിക്കാനിടയായാൽ അവരുടെ ആരോഗ്യത്തിനു ഹാനി തട്ടും. ചിമ്മിനി ഉണ്ടെങ്കിൽ ചിമ്മിനിയുടെ അടിയിൽ കത്തിക്കുന്ന തീയുടെ ചൂടുകൊണ്ടു് വായു വികസിച്ചു് മുകളിലോട്ടു പോകുകയും ചുററുമുള്ള പ്രദേശത്തുനിന്നു വായു ചിമ്മിനിക്കുള്ളിലേക്കു പ്രവഹിക്കുകയും ചെയ്യും. പുകയും ചൂടു പിടിച്ച വായുവോടൊപ്പം മുകളിലേക്കു പോകുന്നതിനാൽ ഫാക്കുറിക്കുള്ളിൽ അതു വ്യാപിക്കുവാനിടയാകുന്നില്ല.

നിങ്ങളിൽ ചിലരുടെ വീട്ടിലെങ്കിലും മണ്ണെണ്ണ ഒഴിച്ചു കത്തിക്കുന്ന മേശവിളക്കോ ഹരിക്കേൻ വിളക്കോ ഉണ്ടായിരിക്കുമല്ലോ. ആ വിളക്കുകളിലെ ചിമ്മിനിക്കടിയിൽ ധാരാളം ചെറുസുഷിരങ്ങളുള്ളതു് നിങ്ങൾ സൂക്ഷിച്ചിട്ടുണ്ടോ? എന്തിനാണു് ആ സുഷിര

ങ്ങളിട്ടിരിക്കുന്നതു്? അവയെ ഒരു തുണികൊണ്ടോ കടലാസുകൊണ്ടോ അടച്ചുനോക്കുക. ദീപത്തിനു് എന്തു സംഭവിക്കുന്നു? എന്തുകൊണ്ടു്?

ദ്രാവകങ്ങളിലും വാതകങ്ങളിലും കൺവെക്ഷൻ മൂലവും, ഖരപദാർത്ഥങ്ങളിൽ കണ്ടക്ഷൻ മൂലവും ചൂടു വ്യാപിക്കുന്നതായി നാം കണ്ടു. ഇവയിലെല്ലാം പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ചെറുകണികകൾ ചൂടു പിടിക്കുന്നതായിട്ടാണു് നാം കണ്ടതു് എന്നാൽ ഇതിൽനിന്നു വ്യത്യസ്തമായ മറെറാരു രീതിയിലും ചൂടു വ്യാപിക്കുന്നുണ്ടു്. ഈ രീതിയെ റേഡിയേഷൻ (Radiation) എന്നു പറയും. റേഡിയേഷൻമൂലം ഒരു ചൂടുള്ള പദാർത്ഥത്തിൽനിന്നും ചൂടു് എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലേക്കും വളരെ വേഗത്തിൽ ഋജുരേഖയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ ഇടയ്ക്കുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളെ ചൂടു പിടിപ്പിക്കുന്നില്ലായെന്നുള്ളതാണു് റേഡിയേഷന്റെ പ്രത്യേകത.

(സൂര്യനിൽനിന്നുള്ള ചൂടു് ഭൂമിയിലെത്തുന്നതു് റേഡിയേഷൻമൂലമാണു്. ഭൂമിയിൽനിന്നു് ഏകദേശം പതിനഞ്ചു കോടി കിലോമീററർ അകലെയാണു് സൂര്യൻ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്.) (ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽനിന്നു മുകളിലേയ്ക്കു് ഏകദേശം മുന്നൂറു കിലോമീററർ വരെ മാത്രമെ വായുമണ്ഡലമുള്ളു.) അതിനപ്പുറം സൂര്യൻ വരെയുള്ള പ്രദേശം മുഴുവൻ ശൂന്യാകാശമാണു്. സൂര്യനിൽനിന്നുള്ള ചൂടു് ഈ ശൂന്യാകാശത്തിലും അന്തരീക്ഷമണ്ഡലത്തിലുംകൂടി കടന്നാണു് ഭൂമിയിലെത്തുന്നതു്. അന്തരീക്ഷത്തിലുള്ള വായുവിനെ

ചൂടു പിടിപ്പിക്കാതെയാണ് അതിനിടയിൽക്കൂടി സൂര്യ പ്രകാശം ഭൂമിയിലെത്തുന്നതു്. ഭൂമിയിലെത്തുമ്പോൾ ഈ ചൂടിനെ ഭൂമി സ്വീകരിക്കുകയും ഭൂമിയുടെ ഉപരി തലത്തിന്റെ ഊഷ്മാവ് അതുമൂലം വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ചൂടുമൂലം ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിനു തൊട്ടു മുകളിലുള്ള വായു ചൂടു പിടിക്കുകയും മുകളി ലേയ്ക്കു പോകുകയും ചെയ്യുന്നു. അപ്പോൾ ആ സ്ഥാനം സ്വീകരിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി മററു ഭാഗങ്ങളിൽനിന്നു് ഉണ്ടാകുന്ന വായുപ്രവാഹമാണ് കാററ്.

അടുപ്പിനടുത്തു നാം ചെല്ലുമ്പോൾ തീയുടെ ചൂട് നമുക്കനുഭവപ്പെടുന്നുണ്ടല്ലോ. അടുപ്പിലെ തീയിൽ നിന്നും പ്രവഹിക്കുന്ന ചൂടാണ് ഇതിനു കാരണം. അടുപ്പിനും നിങ്ങൾക്കുമിടയ്ക്ക് മരംകൊണ്ടോ ലോഹം കൊണ്ടോ ഉണ്ടാക്കിയ ഒരു ചെറിയ തട്ടി പിടിച്ചു നോക്കുക. അപ്പോൾ നിങ്ങൾക്കു ചൂടനുഭവപ്പെടുന്നില്ല. തീയിൽനിന്നു പ്രവഹിക്കുന്ന ചൂടിനെ സ്ക്രീൻ സ്വീ കരിക്കുകയോ പ്രതിഫലിപ്പിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നതിനാ ലാണ് ചൂട് ശരീരത്തിൽ എത്താത്തതു്.

പദാത്ഥങ്ങളുടെ ചൂടു് നഷ്ടപ്പെടാതെ സൂക്ഷിക്കുന്നതെങ്ങനെ?

ഒരു കുപ്പിയ്ക്കകത്തു് കുറച്ചു ചൂടു പാലോ, കാപ്പി യോ വച്ചിരുന്നാൽ ഏതാനും നിമിഷങ്ങൾക്കകം അതു തണുത്തുപോകുന്നു. അതിലെ ചൂട്, കണ്ടക് ഷൻ, കൺവെക്ഷൻ, റേഡിയേഷൻ എന്നീ മൂന്നു മാർഗ്ഗങ്ങളിലും നഷ്ടപ്പെടുന്നതിനാലാണ് കാപ്പി

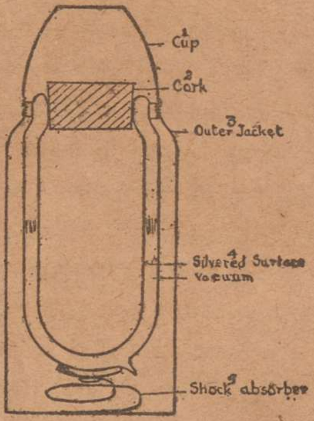

Fig. 26. വാക്കുവം ഫ്ളാസ്ക്.

തണുത്തുപോകുന്നതു്. അതു് തണുത്തുപോകാതെ കൂടുതൽ സമയം സൂക്ഷിക്കണമെന്നുണ്ടെങ്കിൽ ഈ മൂന്നു രീതിയിലുമുള്ള താപപ്രവാഹത്തെ തടഞ്ഞുനിർത്തേണ്ടതാവശ്യമാണു്. ഈ രീതിയിൽ ചൂടു നഷ്ടപ്പെടുന്നതു നിയന്ത്രിക്കാൻ പ്രത്യേകരീതിയിൽ നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു തരം പാത്രം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഈ പാത്രത്തിന്റെ പ്രധാനഭാഗം ഗ്ലാസ്സുകൊണ്ടു നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിനു് രണ്ടു ഭിത്തികളുണ്ടു്. ഈ രണ്ടു ഭിത്തികൾക്കുമിടയിൽനിന്നു് വായു ബഹിഷ്ക്കരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ ഇവിടെ ഒരു ശൂന്യസ്ഥാനമാണുള്ളതു്. വായു നീക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള സ്ഥലത്തെ ശൂന്യസ്ഥാനം അല്ലെങ്കിൽ വാക്കുവം (Vacuum) എന്നു പറയും. ഭിത്തികൾക്കിടയ്ക്കു വാക്കുവം ഉള്ളതിനാൽ ഇത്തരം പാത്രത്തെ "വാക്കുവം ഫ്ളാസ്ക്" എന്നു പറയും. ഈ ഫ്ളാസ്കിന്റെ ഭിത്തികളുടെ ഉൾവശം രസം പൂശിയിട്ടുള്ളവയാണു്. ഒരു കോർക്കുകൊണ്ടു് അടയ്ക്കാവുന്ന ഈ ഫ്ളാസ്കിനെ ലോഹംകൊണ്ടുള്ള ഒരാവരണത്തിനകത്തു സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഈ ഫ്ളാസ്കിന് ചൂടുള്ള സാധനങ്ങളെ ചൂടായും തണുത്ത സാധനങ്ങളെ തണുപ്പായും വളരെ സമയത്തേയ്ക്കു സൂക്ഷിക്കുവാൻ സാധിക്കും. ഗ്ലാസ്സും കോർക്കും നല്ല കണ്ടക്ടേഴ്സ് അല്ലാത്തതിനാൽ കണ്ടക്ഷൻ മൂലം ചൂടു നഷ്ടപ്പെടുന്നില്ല രസം പൂശിയ വശങ്ങൾ പുറത്തേയ്ക്കു റേഡിയേഷൻമൂലം പ്രവഹിക്കുന്ന ചൂടിനെ തടഞ്ഞുനിർത്തി അകത്തേയ്ക്കു പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്നു. അതിനാൽ റേഡിയേഷന മൂലവും ചൂടു നഷ്ടപ്പെടുന്നില്ല. ഫ്ളാസ്ക് അടച്ചുവച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ ചൂടുള്ള വായുവിന് പുറത്തു പോകാനും, തണുത്ത വായുവിന് അകത്തേയ്ക്കു കടക്കാനും നിവൃത്തിയില്ല. അതിനാൽ കൺവെക്ഷൻമൂലം ചൂടു നഷ്ടപ്പെടാനും ഇടയില്ല. ഉള്ളിലുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളിൽനിന്ന് ചൂട് പുറത്തുവിടാതെ സൂക്ഷിക്കുന്നതുപോലെ പുറത്തുനിന്നു ചൂട് ഉള്ളിലേയ്ക്കു വ്യാപിക്കുവാനും ഇതനുവദിക്കുന്നില്ല. അതിനാൽ ഉള്ളിൽ തണുത്ത സാധനങ്ങളോ, മഞ്ഞുകട്ടിയോ വച്ചിരുന്നാൽ അവ അതേ സ്ഥിതിയിൽത്തന്നെയിരിക്കും.

മുൻപറഞ്ഞതിൽനിന്ന് ഇത്തരം പാത്രത്തിൽ വയ്ക്കുന്ന സാധനങ്ങൾ അതേ ഊഷ്മാവിൽത്തന്നെ വളരെക്കാലം ഇരിക്കുമെന്നു ധരിക്കരുത്. ഫ്ളാസ്കിന്റെ മുകളറ്റം പുറത്തുള്ള ലോഹക്കൂട്ടിൽ തൊട്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ ആതുവഴി കണ്ടക്ഷൻമൂലം കുറെ ചൂടു നഷ്ടപ്പെടും. അതുപോലെ കാർക്കു തുറക്കുമ്പോൾ അകത്തുള്ള വായു കുറെ പുറത്തേയ്ക്കു പോകാനും പുറത്തുള്ള വായു ഉള്ളിലേയ്ക്കു കടക്കാനും ഇടയാകും. കുപ്പിയെ താങ്ങാനായി താഴെ ഒരു സ്പ്രിംഗോ കാർക്കുകഷണമോ

കാണും. അതുവഴിയും കുറെ ചൂടു നഷ്ടപ്പെടാം. പരിപൂൎണ്ണമായ ശൂന്യസ്ഥാനം ഉണ്ടാക്കുക എളുപ്പമല്ല. അതുപോലെ റേഡിയേഷൻ മൂലം നഷ്ടപ്പെടുന്ന മുഴുവൻ ചൂടും തടഞ്ഞുനിൎത്തുകയും സാദ്ധ്യമല്ല. അതിനാൽ കുറേ താപം നഷ്ടപ്പെട്ടുവെന്നോ, പുറത്തുനിന്നു കുറേ അകത്തു കടന്നുവെന്നോ വരാം. ഈ കാരണങ്ങളാൽ പതിനഞ്ചോ ഇരുപതോ മണിക്കൂറുകൾകൊണ്ടു് ഉള്ളിലുള്ള പദാൎത്ഥം തണുത്തുപോകാനിടയുണ്ടു്. തണുത്ത സാധനമാണെങ്കിൽ അതിന്റെ തണുപ്പും കുറെ മാറിയെന്നു വരും.

ഇത്തരം വാക്വം ഫ്ളാസ്കു് (Vacuum flask) സാധാരണയായി "തെർമോസ് ഫ്ളാസ്കു്"(Thermos flask) എന്നാണറിയപ്പെടുന്നതു്. വാക്വം ഫ്ളാസ്കുകൾ സാധാരണ ആവശ്യങ്ങൾക്കു് ഉപയോഗിക്കത്തക്കവണ്ണം ആദ്യമായി നിൎമ്മിച്ച കമ്പനിക്കാർ നൽകിയ പേരാണതു്. ആദ്യകാലങ്ങളിൽ ഈയൊരിനം ഫ്ളാസ്കു മാത്രമെ ഉണ്ടായിരുന്നുള്ളു. അതിനാൽ മററു നിൎമ്മാണശാലക്കാർ പിന്നീടുണ്ടാക്കിയ ഫ്ളാസ്കുകളും ആ പേരിൽത്തന്നെ അറിയപ്പെടുന്നുവെന്നേയുള്ളു.

ചോദ്യങ്ങൾ

I. 1. ചൂടു ചില പദാൎത്ഥങ്ങളിൽക്കൂടി മാത്രമെ പ്രവഹിക്കുന്നുള്ളുവെന്നു കാണിക്കുന്നതിനു് ഒന്നുരണ്ടു് ഉദാഹരണങ്ങൾ പറയുക.

2. ഒരു ഇരുമ്പുകമ്പിയിൽക്കൂടി ഒരററത്തുനിന്നു് മറേറ അററത്തേക്കു് ചൂടു പ്രവഹിക്കുന്നുവെന്നു് എങ്ങനെ തെളിയിക്കാം?

3. ചൂടിനെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം കണ്ടക്ടേഴ്സ് നോൺകണ്ടക്ടേഴ്സ് എന്നീപദങ്ങളുടെ അൎത്ഥമെന്തു്?

4. ജലം ഒരു നോൺകണ്ടക്റ്ററാണെന്നു് എങ്ങനെ തെളിയിക്കാം?
5. ജലത്തിൽ ചൂടു വ്യാപിക്കുന്നതെങ്ങനെ? അതെങ്ങനെ തെളിയിക്കാം?
6. വായുവിൽ ചൂടു വ്യാപിക്കുന്നതെങ്ങനെ? എങ്ങനെ തെളിയിക്കാം?
7. ചില ഫാക്റ്ററികളിൽ ഉയരത്തിലുള്ള ചിമ്മിനി കെട്ടിയിരിക്കുന്നതിന്റെ ഉദ്ദേശ്യമെന്തു്?
8. റേഡിയേഷൻ എന്നാൽ എന്തു്?
9. പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ചൂടു് നഷ്ടപ്പെടാതെ സൂക്ഷിക്കുന്നതിനുള്ള ഉപകരണത്തെക്കുറിച്ചു വിവരിക്കുക.

II. കാരണം പറയുക:–

1. കത്തിച്ചുവച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു ടേബിൾലാമ്പിന്റെ ചിമ്മിനിക്കടിയിലുള്ള ദ്വാരങ്ങൾ അടച്ചപ്പോൾ കെട്ടുപോയി.
2. ഇലക്ട്രിക് കെറ്റിലിനു് പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൊണ്ടുള്ള കൈപിടിയുണ്ടു്.
3. ഒരു പാത്രത്തിൽ വച്ചിരിക്കുന്ന ജലം ചൂടു പിടിപ്പിക്കുന്നതിനു് അതിന്റെ ചുവട്ടിൽതന്നെ ചൂടേല്പിക്കണം.
4. സൂര്യപ്രകാശം കടന്നുവരുന്ന വായുമണ്ഡലം ചൂടു പിടിക്കുന്നില്ല.
5. ചൂടുള്ള ഒരു പദാർത്ഥത്തിനടുത്തു നിൽക്കുമ്പോൾ ചൂടനുഭവപ്പെടുന്നു. ഇടയ്ക്കൊരു സ്ക്രീൻ വച്ചപ്പോൾ ചൂടനുഭവപ്പെടുന്നില്ല.

പാഠം 12

ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലം

ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തെക്കുറിച്ചു പഠിക്കുന്ന ആളുകളെ ഭൂഗർഭശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ അല്ലെങ്കിൽ ജിയോളജിസ്റ്റ്സ് (Geologists) എന്നു പറയും. ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ കാണുന്ന ഏററവും കട്ടിയായ ശില മുതൽ ഏററവും മൃദുവായ മണ്ണു വരെയുള്ള എല്ലാ പദാർത്ഥങ്ങളും ഭൂഗർഭശാസ്ത്രജ്ഞൻെറ ദൃഷ്ടിയിൽ ശിലകളാണു്. കരിങ്കല്ലും, ചരലും, മാർബിളും, ചോക്കും, സ്ളേററും, മണലും, ചെളിയും എല്ലാമാണു് ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിലെ ശിലകൾ.

മുകൾപ്പരപ്പിൽനിന്നു കീഴോട്ടു് മുപ്പതു കിലോമീററർ താഴ്ച വരെയുള്ള ഭാഗത്തെയാണു് ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലമെന്നു സാധാരണ പറയുന്നതു്. അനേകം സഹസ്രം കൊല്ലങ്ങൾക്കു മുൻപു് ഭൂമി ഉരുകിത്തിളച്ചുകൊണ്ടിരുന്ന ഒരു ഗോളമായിരുന്നുവെന്നാണു് സങ്കല്പം. ക്രമേണ അതു തണുത്തു് ഇന്നു കാണുന്ന ഉപരിതലമുണ്ടായി. ഉപരിതലം ആദ്യമുണ്ടായപ്പോൾ വളരെ കട്ടിയുള്ള ശിലകൾ മാത്രമാണുണ്ടായിരുന്നതു്. നാം കെട്ടിടങ്ങൾ കെട്ടുന്നതിനും മററുമുപയോഗിക്കുന്ന കരിങ്കല്ലു് അത്തരം ശിലകളിലൊന്നാണു്. കാലം ചെന്നതോടുകൂടി പാറകൾ ക്രമേണ പൊടിഞ്ഞു് ചരലും, മണ്ണും, മണലും മററുമുണ്ടായി. ഇങ്ങനെ പാറ പൊടിഞ്ഞു് മണ്ണുണ്ടാകുന്നതിനു് അന്തരീക്ഷോഷ്മാവി

ലുള്ള വ്യത്യാസം, വായു, മഴ എന്നിവയാണു് കാരണമായിത്തീൎന്നിട്ടുള്ളതു്. സസ്യങ്ങളുടേയും, അണുജീവികളുടേയും മററും പ്രവൎത്തനവും മണ്ണുണ്ടാകുന്നതിനു സഹായിച്ചിട്ടുണ്ടു്.

ആദ്യകാലങ്ങളിൽ ഉണ്ടായിരുന്ന ജന്തുക്കളുടെ കൂട്ടത്തിൽ സമുദ്രത്തിൽ ജീവിച്ചിരുന്ന അനേകയിനം ജന്തുക്കളും പ്പെടുന്നു. അവയുടെ ശരീരം ജലത്തിലെ ലവണങ്ങളിൽനിന്നു നിൎമ്മിക്കപ്പെട്ടിരുന്ന കട്ടിയുള്ള തോടുകൾകൊണ്ടു് ആവരണം ചെയ്തിരുന്നു. അത്തരം ജന്തുക്കൾ ചാകുമ്പോൾ അവയുടെ ശരീരാവരണം വെള്ളത്തിലടിഞ്ഞുണ്ടായതാണു് ചോക്കും ചുണ്ണാമ്പുകല്ലും മററും. ഉപരിതലത്തിനടിയിൽ അകപ്പെട്ട ചുണ്ണാമ്പുകല്ലു് ഉന്നതോഷ്മാവുകൊണ്ടു രൂപാന്തരപ്പെട്ടുണ്ടായതാണു് മാർബിൾ. അതുപോലെ പാറ പൊടിഞ്ഞുണ്ടായ അതിസൂക്ഷ്മകണങ്ങൾ ഉൾപ്പെട്ട ചെളി നദീപ്രവാഹത്തിൽപ്പെട്ടു് സമുദ്രാന്തർഭാഗങ്ങളിലടിഞ്ഞു് വൻമർദ്ദത്തിനു വിധേയമായി ഉണ്ടായതാണു് സ്ലേററു്.

സമുദ്രതീരങ്ങളിൽ കാണുന്ന പലയിനം മണലുകൾ, പൊടിഞ്ഞു തകൎന്ന ശിലകളുടെ ഭാഗങ്ങളാണു്. ശിലകളിൽ പലതരം ധാതുക്കൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. സമുദ്രതീരങ്ങളിലും മററും നിന്നു കിട്ടുന്ന മോണോസൈററു്, ഇൽമിനൈററു് മുതലായവയും ഒരു കാലത്തു് വൻശിലകളുടെ അംശങ്ങളായിരുന്നു. പൊട്ടിത്തകൎന്ന ശിലകളിൽനിന്നു് മഴവെള്ളം വഹിച്ചുകൊണ്ടുപോയി സമുദ്രത്തിലെത്തിച്ചവയോ സമുദ്രത്തിൽതന്നെ പൊടിഞ്ഞുണ്ടായവയോ ആണു് ഇത്തരം ധാതുക്കൾ.

ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽനിന്നു് കൽക്കരിയും, പെട്രോളിയവും നമുക്കു ലഭിക്കുന്നു. അനേകായിരം കൊല്ലങ്ങൾക്കു മുൻപു് ഉപരിതലത്തിലുണ്ടായിരുന്ന പലതരം സസ്യങ്ങളിൽനിന്നാണു് ഇവ ഉണ്ടായിട്ടുള്ളതു്. മണ്ണിനടിയിൽ അകപ്പെട്ടു് നശിച്ചു് അനേകായിരം കൊല്ലത്തെ തുടർച്ചയായ മർദ്ദവും ഉന്നതോഷ്മാവുമേററു് രൂപാന്തരപ്പെട്ടുണ്ടായിട്ടുള്ളവയാണു് ഈ പദാത്ഥങ്ങൾ. പെട്രോളിയത്തിൽനിന്നാണു പെട്രോൾ, മണ്ണെണ്ണ, ക്രൂഡോയിൽ, പാരഫിൻ വാക്സ്, മുതലായ പദാർത്ഥങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നതു്.

മണ്ണുണ്ടാകുന്ന വിധം.

ആദ്യകാലങ്ങളിൽ കട്ടിയായ ശിലകൊണ്ടു മാത്രം നിർമ്മിതമായിരുന്ന ഉപരിതലം അനേകസഹസ്രം കൊല്ലങ്ങൾകൊണ്ടാണു് പൊടിഞ്ഞു് ചെറുകഷണങ്ങളായി രൂപാന്തരപ്പെട്ടതു്. സൂര്യപ്രകാശം, ജലം, കാററു്, സസ്യങ്ങൾ, ജന്തുക്കൾ എന്നിവയെല്ലാം ശിലകൾ പൊടിഞ്ഞു് മണ്ണുണ്ടാകുന്നതിനു സഹായിക്കുന്നുണ്ടു്.

പദാർത്ഥങ്ങൾ ചൂടു പിടിക്കുമ്പോൾ വികസിക്കുന്നുവെന്നു് നമുക്കറിയാം. ശിലകളിലെ ഉപരിതലവും സൂര്യപ്രകാശമേൽക്കുമ്പോൾ ചൂടു പിടിക്കുകയും തൻമൂലം വികസിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. വികാസം സംഭവിച്ച മുകൾപ്പരപ്പു് താരതമ്യേന തണുത്ത ഉൾഭാഗത്തുനിന്നു പൊട്ടിമാറുന്നതിനിടയാകും. വളരെക്കാലം ഈ പ്രവത്തനം തുടരുന്നതിൻെറ ഫലമായി ശിലകൾ വീണ്ടും വീണ്ടും തകൻറു് ചെറുകഷണങ്ങളായിത്തീരും.

ഈ കഷണങ്ങൾ വായു, ജലം മുതലായവ വഹിച്ചുകൊണ്ടുപോകുവാൻ ഇടയാകുന്നു. അപ്പോൾ അതു തമ്മിൽ കൂട്ടി ഉരസിത്തകൎന്നു് ചെറുകഷണങ്ങളായിത്തീരുന്നു. നദീപ്രവാഹങ്ങളിൽ അകപ്പെടുന്ന പാറക്കഷണങ്ങൾ ശക്തിയായ ഒഴുക്കിൽപ്പെട്ടു് കൂട്ടിമുട്ടിത്തകൎന്നു് ചരൽക്കല്ലുകളും, മണ്ണും, മണലുമുണ്ടാകുന്നു. കാററത്തകപ്പെടുന്ന മൺതരികൾ വലിയ ശിലകളിൽ ശക്തിയായി തട്ടിത്തകരുന്നതിനു പുറമേ വലിയ ശിലകൾ പൊടിയുന്നതിനും കാരണമായിത്തീരുന്നു.

പാറകളുടെ ഉപരിതലത്തിൽ വളരുന്ന പലതരം സസ്യങ്ങളുണ്ടു്. ഇവ വളരുന്നതുമൂലം പാറയുടെ ഉപരിതലം ക്രമേണ പൊടിഞ്ഞു് മണ്ണുണ്ടാകുവാൻ കാരണമായിത്തീരുന്നു. ധാരാളം മണ്ണുണ്ടായിക്കഴിയുമ്പോൾ വലിപ്പം കൂടിയ ചെടികൾ അവിടെ വളരുവാനിടയാകും. അവയുടെ വേരു് ശിലകളിലെ ചെറുവിടവുകളിൽ പ്രവേശിച്ചു് അതിനുള്ളിലിരുന്നു വളരുമ്പോൾ പാറ പൊട്ടിപ്പിളരും. ഇത്തരം സസ്യങ്ങളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ പൊടിഞ്ഞുചേൎന്നും മണ്ണിൻെറ അളവു വൎദ്ധിക്കും. ജന്തുക്കളുടെ സഞ്ചാരംമൂലവും പാറകൾ പൊടിഞ്ഞു് മണ്ണുണ്ടാകുന്നുണ്ടു്.

അഗ്നിപൎവ്വതങ്ങളും ഭൂമികുലുക്കവും.

ഭൂമിയുടെ ഉൾഭാഗം ഇപ്പോഴും ഉന്നതോഷ്മാവിലിരിക്കുകയാണു്. ഉപരിതലത്തിൽനിന്നു കീഴോട്ടു പോകുന്തോറും ഉഷ്മാവു വൎദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കും. വളരെ അടിയിൽ എല്ലാ പദാൎത്ഥങ്ങളും ഉരുകിത്തിള

ച്ചിരിക്കുകയാണു്. നാം ഉപരിതലമെന്നു പറയുന്ന ഭാഗം, തിളച്ചുമറിഞ്ഞുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഉൾഭാഗത്തെ പൊതിഞ്ഞുള്ള ഒരു നേരിയ ആവരണം മാത്രമേ ആകുന്നുള്ളു. മുപ്പതു കിലോമീററരോളം കനം ഉണ്ടെന്നു കരുതപ്പെടുന്ന ഉപരിതലം നാം സങ്കല്പിക്കുന്നതുപോലെ അത്യധികം ബലമുള്ളതല്ല. അതിൻെറ പല ഭാഗങ്ങളും വളരെ ദുർബലങ്ങളാണു്.

ഭൂമിയുടെ അന്തർഭാഗത്തുള്ള ദ്രവപദാർത്ഥം ഒരു ഭാഗത്തുനിന്നു് മറെറാരു ഭാഗത്തേയ്ക്കു മാറിപ്പോകാറുണ്ടു്. ഒരു ഭാഗത്തുനിന്നു് ഇതു മറെറാരിടത്തേയ്ക്കു മാറുമ്പോൾ ആദ്യഭാഗത്തു മർദ്ദം വളരെ കുറയുവാൻ ഇടയാകുന്നു. അതിനാൽ കേന്ദ്രഭാഗത്തു് ഉന്നതമർദ്ദത്തിലിരിക്കുന്ന ദ്രാവകം ആ ഭാഗത്തേയ്ക്കു പ്രവഹിക്കുകയും വികസിക്കുകയും ചെയ്യും. ഈ പ്രവാഹംമൂലം ആ ഭാഗത്തെ ഉപരിതലത്തിൽ വലിയ ചലനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുവാനിടയാകുന്നു. ഇങ്ങനെയുണ്ടാകുന്ന ചലനത്തെയാണു് ഭൂമികുലുക്കമെന്നു പറയുന്നതു്. ശക്തിയായ ഭൂമികുലുക്കമുണ്ടാകുമ്പോൾ ഉപരിതലത്തിലെ ചില ഭാഗം മുകളിലേയ്ക്കു തള്ളപ്പെടുകയോ അടിയിലേയ്ക്കു താഴ്ത്തപ്പെടുകയോ ചെയ്യാം. വിസ്താരമേറിയ പ്രദേശങ്ങൾ സമുദ്രത്തിനടിയിൽനിന്നു പൊങ്ങിവന്നു് കരയുണ്ടാകുന്നതുപോലെ ഒരു വലിയ പട്ടണമോ മറേറതെങ്കിലും ഭൂവിഭാഗമോ അടിയിലേയ്ക്കു താണു് സമുദ്രമായിത്തീരാനും സാദ്ധ്യതയുണ്ടു്. ഇത്തരം സംഭവങ്ങൾ പലപ്പോഴും ഉണ്ടായിട്ടുണ്ടു്.

ചിലപ്പോൾ ഉപരിതലത്തിലെ ഒരു ഭാഗം പൊട്ടിപ്പിളന്നു് ഉൾഭാഗത്തുള്ള ഉരുകിത്തിളച്ച ലാവ പുറ

ത്തേയ്ക്കു പ്രവഹിച്ചു എന്നും വരാം. ഇങ്ങനെയുണ്ടാകുന്നതാണ് അഗ്നിപർവ്വതങ്ങൾ. ഭൂഗർഭത്തിലുള്ള ദ്രാവകം ഉന്നതമർദ്ദത്തിലായതിനാൽ അതു പുറത്തേക്കു പ്രവഹിക്കുന്നതു് വലിയ ശക്തിയോടുകൂടിയായിരിക്കും. വളരെയധികം നീരാവിയും, പൊടിയും, ചാരവും മററും അന്തരീക്ഷത്തിൽ വളരെയധികം പൊക്കത്തിൽ വലി

Fig. 27. അഗ്നിപർവ്വതം.

ച്ചെറിയപ്പെട്ടു. മുകളിലേക്കു പോകുന്ന ചാരവും കഷണങ്ങളും മററും കീഴ്പോട്ടു പതിച്ച് ഒരു പോലെയായിത്തീരുന്നു. വീണ്ടും വീണ്ടും ഉ നിന്ന് ഉരുകിയ പദാൎത്ഥങ്ങൾ മുകളിലേക്കെ തിൻെറ ഫലമായി ഈ കുന്നുകൾ ക്രമേണ പൎവ്വതങ്ങളായിത്തീരുന്നു. അഗ്നിപൎവ്വതങ്ങളു ത്തിൽ കാണുന്ന വലിയ കുഴിയെ ക്രേററർ (Cr എന്നു പറയും. അഗ്നിപൎവ്വതത്തിൽനിന്ന് പു പ്രവഹിക്കുന്ന ഉരുകിയ പദാൎത്ഥങ്ങളെയാണ് എന്നു പറയുന്നതു്.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലം എന്നാൽ എന്തു്?
2. 'ശിലകൾ' എന്ന വാക്കിനു് ഭൂഗർഭശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ എ നൽകിയിരിക്കുന്നതു്?
3. കൽക്കരി, പെട്രോളിയം എന്നിവ എങ്ങനെ ഉണ്ടായി?
4. മാർബിൾ, സ്ലേററ് എന്നീ പദാൎത്ഥങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്ന ങ്ങനെ?
5. പാറ പൊടിഞ്ഞു മണ്ണുണ്ടാകുന്ന വിധം വിവരിക്കുക.
6. അഗ്നിപൎവ്വതങ്ങൾ എന്നാലെന്തു്? അവ എങ്ങനെ ഉണ്ടാ ?
7. ഭൂമികുലുക്കം ഉണ്ടാകുന്നതെങ്ങനെ?

ദേശീയസമ്പാദ്യപദ്ധതി

1. നിങ്ങളുടെ ഭാവിക്കുവേണ്ടിയും ഇന്ത്യയുടെ ഭാവിക്കുവേണ്ടിയും മിച്ചം പിടിക്കുക.

2. നിങ്ങൾ പതിവായി സമ്പാദിക്കാറുണ്ടോ? ദേശീയ സമ്പാദ്യ പദ്ധതി സർട്ടിഫിക്കറ്റുകളിൽ മുതൽ മുടക്കുക.

3. നിങ്ങളുടെ നിക്ഷേപങ്ങൾക്ക് പോസ്റ്റാഫീസ് സേവിംഗ്സ് ബാങ്ക് ഉപയോഗിക്കുക.

4. നിങ്ങളുടെ സമ്പാദ്യം രാഷ്ട്രത്തിന്റെ സമ്പാദ്യമാണ്.

5. സമ്പാദ്യം നിങ്ങൾക്കും രാഷ്ട്രത്തിനും അഭിവൃദ്ധി കൈവരുത്തുന്നു.

6. ആ ചെലവ് യഥാർത്ഥത്തിൽ ആവശ്യമുള്ളതാണോ? സമ്പാദിക്കുക; നിക്ഷേപിക്കുക.

7. നിങ്ങളുടെ ഭാവിഐശ്വര്യത്തിന് നിങ്ങളുടെ സമ്പാദ്യങ്ങൾ നിങ്ങളുടെ ഗവണ്മെന്റിനാവശ്യമാണ്.

COVER PRINTED AT THE GOVERNMENT PRESS,
TRIVANDRUM, 1963

Standard VI C
M. I. H. School

ജനറൽ സയൻസ്

GENERAL SCIENCE

Standard VI

ആറാം സ്റ്റാൻഡേർഡിലേക്ക്

1963

വില 75 ന.പ.

Indic Digital Archive Foundation
gpura.org