മാലിന്യസംസ്കരണം
മാറേണ്ട ധാരണകൾ

മലയാളം	Malayalam
മാലിന്യസംസ്കരണം മാറേണ്ട ധാരണകൾ	**malinyasamskaranam marenda dharanakal**
പ്രൊഫ.പി.കെ.രവീന്ദ്രൻ	prof.p.k.raveendran
ഒന്നാം പതിപ്പ് ജൂലായ് 2017	first edition july 2017
പ്രസാധനം, വിതരണം : കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്ത് തൃശ്ശൂർ - 680004	published & distributed by : kerala sasthra sahithya parishath thrissur - 680004
ഇ-മെയിൽ : publicationkssp@gmail.com	e-mail : publicationkssp@gmail.com
ലേ ഔട്ട് & കവർ : കെ.സി.സണ്ണി	lay out & cover : k.c.sunny
അച്ചടി : പ്രോഗ്രസ്സീവ്, കൊച്ചി	printed at : progressive, kochi

₹ 50.00

KSSP 2263 I E JUL 2017 D 1/8 3K 5000 FT 1030/17

മാലിന്യസംസ്കരണം
മാറേണ്ട ധാരണകൾ

പ്രൊഫ. പി.കെ.രവീന്ദ്രൻ

കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്ത്

പ്രൊഫ. പി.കെ.രവീന്ദ്രൻ

തൃശ്ശൂർ ജില്ലയിലെ ചെന്ത്രാപ്പിന്നിയിൽ ജനനം.
വിവിധ സർക്കാർ കോളേജുകളിൽ രസതന്ത്ര അധ്യാപകനായി ജോലി ചെയ്തു.
കോളേജ് വിദ്യാഭ്യാസ ഡെപ്യൂട്ടി ഡയറക്ടറായി റിട്ടയർ ചെയ്തു.
കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്തിന്റെ മുൻ പ്രസിഡണ്ട്.

പെനിസിലിനിന്റെ കഥ, സന്തുലനം രസതന്ത്രത്തിൽ, രസതന്ത്രം നാട്ടിലും വീട്ടിലും, നിറമുള്ള പരീക്ഷണങ്ങൾ, രസതന്ത്രം : ഭാഷയും വ്യാകരണവും, നമ്മുടെ ഭക്ഷണം നമ്മുടെ വളപ്പിൽ എന്നിവ ഉൾപ്പെടെ പത്തിലേറെ പോപ്പുലർ സയൻസ് പുസ്തകങ്ങൾ രചിച്ചിട്ടുണ്ട്.
'സന്തുലനം രസതന്ത്രത്തിൽ', 'നമ്മുടെ ഭക്ഷണം നമ്മുടെ വളപ്പിൽ' എന്നീ പുസ്തകങ്ങൾക്ക് കേരള സംസ്ഥാന ശാസ്ത്രസാങ്കേതിക പരിസ്ഥിതി കൗൺസിലിന്റെ പുരസ്കാരം ലഭിച്ചു.

ഭാര്യ : തുളസി
മക്കൾ : ശാരിക, ശ്രീകാന്ത്.
വിലാസം : സൂര്യ, വടക്കേ അങ്ങാടി, ഞാറക്കൽ, എറണാകുളം – 682505

പ്രസാധകക്കുറിപ്പ്

കേരളീയരുടെ വ്യക്തിശുചിത്വം വിഖ്യാതമാണ്; എന്നാൽ സാമൂഹിക ശുചിത്വത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ വളരെ പിന്നിലാണ്. വീട്ടിനുള്ളിൽ പാലിക്കേണ്ട ശുചിത്വനടപടികൾപോലും പാലിക്കപ്പെടുന്നില്ല. അതിന്റെ പരിണതഫലമാണ് വ്യാപകമാവുന്ന പകർച്ചപ്പനിയും അനുബന്ധപ്രശ്നങ്ങളും. ഓരോരുത്തരും ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന മാലിന്യം സംസ്കരിക്കേണ്ട ബാധ്യത തദ്ദേശസർക്കാരുകൾക്കാണെന്നാണ് കേരളീയരുടെ പൊതുബോധം. ഈ ബോധം ശക്തിപ്പെടുന്നതിനനുസരിച്ച് കൂടുതൽ മാലിന്യം ഉണ്ടാവുകയും അവയെ കേന്ദ്രീകൃതമായി സംസ്കരിക്കേണ്ടിവരികയും ചെയ്യുന്നു. കേരളീയരുടെ മാറുന്ന ജീവിതശൈലിയും മാലിന്യവർധനക്ക് ആക്കം കൂട്ടുന്നു.

സംസ്കരിക്കാതെ വലിച്ചെറിയപ്പെടുന്ന മാലിന്യം അഴുകി ദുർഗന്ധം പരത്തുന്നതോടൊപ്പം ഈച്ചയും കൊതുകും പെരുകുന്നു. കൊതുകുവഴി ഡെങ്കിയും മറ്റുവിധ പകർച്ചവ്യാധികളും വ്യാപകമാവുന്നു. ചീഞ്ഞഴുകുന്ന മാലിന്യത്തിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന മീഥേൻവാതകം ആഗോളതാപനത്തിനും കാരണമാകുന്നു. കേന്ദ്രീകൃതമായ മാലിന്യസംസ്കരണ സംവിധാനങ്ങൾക്കാണ് ഇന്ന് പ്രാമുഖ്യം ലഭിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നത്. എന്നാൽ പലവിധ കാരണങ്ങളാൽ കേന്ദ്രീകൃത സംവിധാനം ഫലപ്രദമാകുന്നില്ലെന്നുമാത്രമല്ല പൊതുസമൂഹത്തിന് അത് സ്വീകാര്യമാകുന്നുമില്ല.

മാലിന്യസംസ്കരണത്തിന് നിരവധി ശാസ്ത്രീയ ഉപാധികൾ രൂപപ്പെട്ടുവന്നിട്ടുണ്ട്. എന്നാൽ, ഇതെല്ലാം പ്രവൃത്തിപഥത്തിൽ എത്തണമെങ്കിൽ മാലിന്യസംസ്കരണം മാലിന്യം ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നവരുടെ കൂടി ഉത്തരവാദിത്തമാണെന്നബോധം ശക്തിപ്പെടണം. അങ്ങനെ ബോധ്യപ്പെടുന്നവർക്ക് മാലിന്യസംസ്കരണ ഉപാധികൾ ലഭ്യമാകണം; പ്രയോഗിക്കാനാവണം. അതിന് തദ്ദേശസർക്കാരുകളും പൗരസമൂഹവും പരസ്പരം സഹകരിച്ച് പ്രവർത്തിക്കണം.

ഈ ലക്ഷ്യത്തിലൂന്നിക്കൊണ്ട് ഉറവിട മാലിന്യസംസ്കരണത്തിന്റെ വിവിധ വശങ്ങൾ പരിചയപ്പെടുത്തുകയാണ് ഈ പുസ്തകം.

കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്ത്

ഉള്ളടക്കം

പ്രാരംഭം 7

മാലിന്യങ്ങൾ – എന്തൊക്കെ, എവിടെയൊക്കെ, എത്രയൊക്കെ? 10

മാലിന്യസംസ്കരണം വിവിധരീതികൾ 17

ജൈവരീതികൾ 21

താപീയരീതികൾ 31

അജൈവമാലിന്യങ്ങൾ 35

ഉറവിടമാലിന്യസംസ്കരണം പ്രവർത്തനപരിപാടി 38

ശുചിത്വകേരളം ഐശ്വര്യകേരളം 50

പ്രാരംഭം

തെരുവോരങ്ങളും വെളിമ്പറമ്പുകളും മാലിന്യങ്ങൾനിറഞ്ഞ് ദുർഗന്ധം പടർത്തുന്ന അവസ്ഥയാണ് ഒട്ടുമിക്ക നഗരങ്ങളിലും കണ്ടുവരുന്നത്. തോടുകളുടെയും കുളങ്ങളുടെയും അവസ്ഥയും ഇതുതന്നെയാണ്. അസുഖകരമായ ഈ അവസ്ഥ മാറണമെന്നും മാറ്റണമെന്നുമുള്ള ആഗ്രഹമില്ലാഞ്ഞിട്ടല്ല. ഏറ്റെടുത്തുനടപ്പാക്കാൻ ശ്രമിച്ച പ്രവർത്തനങ്ങളൊന്നും ഫലപ്രദമായില്ല എന്നതാണ് വസ്തുത. മാലിന്യം സംസ്കരിക്കുന്നതിൽ തങ്ങൾക്കൊന്നും ചെയ്യാനില്ലെന്നുള്ള ഒരു മനോഭാവം നമുക്കെല്ലാമില്ലേ? മാലിന്യപരിപാലനം സർക്കാരിന്റെയും തദ്ദേശസ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളുടെയും മാത്രം ചുമതലയാണെന്നും നാം ഉറച്ചുവിശ്വസിക്കുന്നു. ഈ വിശ്വാസത്തിലുറച്ചുകൊണ്ട് നാം കൂടുതൽ കൂടുതൽ മാലിന്യം ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ജീവിതശൈലിയിൽ വരുന്ന മാറ്റങ്ങൾ ഉപഭോഗം വർധിപ്പിക്കുന്നതോടൊപ്പം അവശിഷ്ടങ്ങളും വർധിപ്പിക്കുന്നു. ഉപയോഗയോഗ്യമ

ല്ലാത്ത അവശിഷ്ടങ്ങളെയെല്ലാം മാലിന്യമെന്ന് കണക്കാക്കി പുറത്തെറിയുകയാണ് നമ്മുടെ പതിവ്. ഇത് കേരളത്തിലെ മാത്രം സ്ഥിതിയല്ല. നിരവധിപ്രദേശങ്ങളിലെ അവസ്ഥയാണ്. എന്നാൽ പരിഷ്കൃതസമൂഹങ്ങളിൽ പൊതുഇടങ്ങളിൽ മാലിന്യം വലിച്ചെറിയുന്നത് സാമൂഹികമായ ഒരപരാധമായും കുറ്റകരവുമായാണ് കാണുന്നത്. നഗരങ്ങളിലും നഗരസമാനമായ ഗ്രാമങ്ങളിലും മാലിന്യത്തിന്റെ അളവ് താരതമ്യേന കൂടുതലാണ്.

നഗരവൽക്കരണം മാലിന്യത്തിന്റെ അളവ് വർധിപ്പിക്കുന്നു എന്നതാണ് പരക്കെ കാണപ്പെടുന്ന വസ്തുത. ഒറ്റ ഉപയോഗത്തിനുശേഷം വലിച്ചെറിയുന്ന ശീതളപാനീയ കുപ്പികൾ, വെള്ള കുപ്പികൾ, പ്ലാസ്റ്റിക് കപ്പുകൾ, ഗ്ലാസുകൾ, പേപ്പർപ്ലേറ്റുകൾ, പേന, റീഫിൽ, പ്ലാസ്റ്റിക് കൂടുകൾ എന്നിങ്ങനെ നിരവധി വസ്തുക്കൾ മാലിന്യക്കൂമ്പാരത്തിലേക്കെത്താൻ നാഗരിക ജീവിതരീതികൾ കാരണമാകുന്നുണ്ട്. വേണ്ടാത്തതെല്ലാം വലിച്ചെറിയുന്ന രീതി മാലിന്യം വർധിക്കുന്നതിന് കാരണമായിട്ടുണ്ട്.

ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളുടെ ഗോളാന്തരവ്യാപാരം മാലിന്യം വർധിക്കാൻ ഇടയാക്കുന്നു. എളുപ്പം കേടാവുന്ന ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ ദീർഘദൂരം കടത്തേണ്ടിവരുമ്പോൾ പാക്കേജിന് പ്രാധാന്യമേറുന്നു. പാൽ, പഴം, മാംസം, പച്ചക്കറികൾ, മത്സ്യം തുടങ്ങിയവയ്ക്ക് വേണ്ടിവരുന്ന പാക്കേജിങ് വസ്തുക്കൾ മാലിന്യക്കൂമ്പാരത്തിലേക്ക് കൂട്ടിച്ചേർക്കപ്പെടുന്നു. പാക്ക് ചെയ്ത ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ വിപണനം നടത്തുന്ന സൂപ്പർ മാർക്കറ്റുകളും മാലിന്യം വർധിപ്പിക്കുന്നു. പ്ലാസ്റ്റിക് കാരിബാഗുകളും കാർഡ്ബോർഡും തെർമോകോളുമടക്കം എത്ര പാക്കേജിങ് വസ്തുക്കളാണ് ഒരു വീട്ടിൽ ഒരുദിവസം എത്തുന്നത്! ഇവയിൽ ഒട്ടുമിക്കതും

ചിതലരിച്ചോ, പൊടിഞ്ഞ് മണ്ണിൽചേർന്നോ നശിക്കാത്തതുകൊണ്ട് ഉപദ്രവകാരികളായി ദീർഘനാൾ നിലനിൽക്കും.

എന്നാൽ അഴുകുന്ന മാലിന്യങ്ങളാണ് കൂടുതൽ അപകടകരം. അവ ചീഞ്ഞളിഞ്ഞ് ദുർഗന്ധം പരത്തും. അഴുകിയ അവശിഷ്ടങ്ങളിൽ പകർച്ചവ്യാധികൾ പടർത്തുന്ന കൊതുകും ഈച്ചയും പെറ്റുപെരുകും. കൊതുകുകൾ പരത്തുന്ന ഡെങ്കിപ്പനി, ചിക്കുൻഗുനിയ തുടങ്ങി നിരവധി രോഗങ്ങൾ കേരളത്തിൽ ഈ അടുത്തകാലത്തായി വ്യാപകമായിട്ടുണ്ട്. പൊതുഇടങ്ങളിലും തെരുവോരങ്ങളിലും കിടന്ന് ചീഞ്ഞളിയുന്ന മാലിന്യങ്ങളാണ് കൊതുകുവർധനയ്ക്ക് ഒരു കാരണം. ഭക്ഷ്യാവശിഷ്ടങ്ങൾ, പച്ചക്കറി അവശിഷ്ടങ്ങൾ, അറവുമാലിന്യങ്ങൾ, മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങൾ, മറ്റ് മാർക്കറ്റ് അവശിഷ്ടങ്ങൾ, ആശുപത്രിമാലിന്യങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയാണ് ജൈവമാലിന്യങ്ങളിൽ പ്രധാനം. ഇവ അതതു ദിവസംതന്നെ സംസ്കരിക്കേണ്ടതുണ്ട്.

നിത്യേന ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക്ക്, നൈലോൺ, തുകൽ എന്നിവകൊണ്ടു നിർമിച്ച നിരവധി വസ്തുക്കൾ ഉപയോഗശേഷം വലിച്ചെറിഞ്ഞ് മാലിന്യക്കൂമ്പാരത്തിൽ കൂട്ടിചേർക്കപ്പെടുന്നുണ്ട്. ചെരിപ്പ്, ബാഗ്, കുട എന്നിങ്ങനെയുള്ള നിരവധി ഉപഭോഗവസ്തുക്കൾ ഇക്കൂട്ടത്തിൽപെടും. കെട്ടിടനിർമാണത്തിലുണ്ടാകുന്ന അവശിഷ്ടങ്ങളും തൊടിയിൽ ഉണങ്ങിവീഴുന്ന മരക്കമ്പുകളും ചില്ലകളുംപോലും ഇപ്പോൾ മാലിന്യക്കൂമ്പാരത്തിന്റെ ഭാഗമാണ്. കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ, മൊബൈൽഫോണുകൾ, ടി.വി.സെറ്റുകൾ, സി.എഫ്.എൽ. എന്നുതുടങ്ങിയ ഇലക്ട്രോണിക് മാലിന്യങ്ങൾ ഇന്ന് വളരെ അധികമായുണ്ട്. ഖരമാലിന്യങ്ങളുടെ പട്ടികയിൽ കൂട്ടിചേർക്കാൻ ഇനിയും വസ്തുക്കൾ പലതും കാണും. പുതിയവ ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യും. പുതിയ പുതിയ ഉപഭോഗവസ്തുക്കൾ ജീവിതത്തിന്റെ ഭാഗമായിതീരുന്ന സാഹചര്യത്തിൽ ഇത് സ്വാഭാവികമാണ്.

ദ്രവമാലിന്യങ്ങളാണ് മറ്റൊരു വിഭാഗം. കാര്യമായ രീതിയിൽ സംസ്കരിക്കപ്പെടാതെ ജലസ്രോതസ്സുകളെ മലിനമാക്കുന്നതാണ് ദ്രവമാലിന്യങ്ങൾ. അടുക്കളകളിൽ നിന്നും ഹോട്ടലുകളിൽനിന്നും പുറത്തുകളയുന്ന കഴുകൽവെള്ളവും, അലക്കുവെള്ളവും എല്ലാം തുറന്ന ഓടകളിലൂടെ ഒഴുകി തോടുകളിലും നദികളിലും എത്തുന്നത് കുടിവെള്ളമടക്കമുള്ള ജലസ്രോതസ്സുകളെ മലിനമാക്കുന്നു. കക്കൂസ് മാലിന്യങ്ങൾ പ്രത്യേകമായി പരിഗണന അർഹിക്കുന്ന മറ്റൊരു വിഭാഗമാണ്. ശുചിമുറിമാലിന്യം മണ്ണിനടിയിൽ കൂടിക്കിടന്ന് മണ്ണും വെള്ളവും മലിനമാക്കുന്നുണ്ട്.

പരിസരശുചീകരണവും പൊതുജനാരോഗ്യവും ജലഗുണതയും മാലിന്യസംസ്കരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടുകിടക്കുന്നു എന്ന തിരിച്ചറിവോടെ ഒരു സാമൂഹിക പ്രശ്നപരിഹാരം എന്ന തരത്തിൽ വേണം എല്ലാവിഭാഗം ജനങ്ങളുടെയും പങ്കാളിത്തത്തോടെ മാലിന്യസംസ്കരണം നടപ്പാക്കാൻ.

●

മാലിന്യങ്ങൾ

എന്തൊക്കെ, എവിടെയൊക്കെ, എത്രയൊക്കെ?

മാലിന്യസംസ്കരണത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന രീതി മാലിന്യത്തിന്റെ തരത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ദൈനംദിന ജീവിതത്തിന്റെ എല്ലാ ഘട്ട ത്തിലും അവശിഷ്ടങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. ഒരു വ്യക്തിക്കോ ഒരു വിഭാ ഗത്തിനോ ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയാത്ത അവശിഷ്ടം മറ്റൊരാൾക്കോ മറ്റൊരു വിഭാഗത്തിനോ ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിഞ്ഞെന്നുവരും. പുനരു പയോഗവും പുനഃചക്രണവും മാലിന്യപരിപാലനത്തിന്റെ (waste management) കാതലായി മാറുന്നത് അതുകൊണ്ടാണ്. ആവശ്യത്തിലേറെ വസ്തുക്കൾ ഉപഭോഗിക്കാൻ ശ്രമിച്ച് അവശിഷ്ടങ്ങൾ അവശേഷിപ്പി ക്കുകയും ഇവയെ മാലിന്യങ്ങളാക്കി സംസ്കരിക്കാൻ കഴിയാത്ത സാഹചര്യം ഉണ്ടാക്കുകയുമാണ് ചെയ്യുന്നത്. അവശിഷ്ടങ്ങൾ ഇല്ലാ

താക്കിയും പരമാവധി കുറവുചെയ്തും മാലിന്യങ്ങൾ കുറയ്ക്കുക യാണ് മാലിന്യപരിപാലനത്തിന്റെ ആദ്യപടി. അതായത് ഉപഭോഗം കുറയ്ക്കുകയാണ് വേണ്ടതെന്നർഥം.

ഇതൊക്കെയാണെങ്കിലും അവശിഷ്ടങ്ങൾ തീരെ ഇല്ലാതാക്കാൻ കഴിഞ്ഞെന്നുവരില്ല. ഏതെല്ലാമാണ് മാലിന്യസ്രോതസ്സുകൾ? വീടുകൾ, കല്യാണമണ്ഡപങ്ങൾ, ഹോട്ടലുകൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽനിന്നാണ് ജൈവമാലിന്യങ്ങൾ അധികവുമുണ്ടാകുന്നത്. അടുക്കളമാലിന്യങ്ങളും ഭക്ഷ്യാവശിഷ്ടങ്ങളുമാണ് ഗാർഹികമാലിന്യങ്ങളിലെ പ്രധാന ജൈവ ഘടകങ്ങൾ. ഇവ കൂടാതെ പാക്കിങ് വസ്തുക്കളായ പേപ്പർ ബാഗുകൾ, പ്ലാസ്റ്റിക് കാരിബാഗുകൾ, ഹാർഡ്ബോർഡ്, കുട, ബാഗ്, ചെരിപ്പ്, കളിപ്പാട്ടങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ, കുപ്പി, പാട്ട എന്നിവ, ഇലക്ട്രോണിക് മാലിന്യങ്ങൾ, നിർമാണാവശിഷ്ടങ്ങൾ എന്നിവയെല്ലാം ഗാർഹിക മാലിന്യങ്ങളിലുണ്ടാകും. വീട്ടുവളപ്പിലുള്ള മരങ്ങളുടെ കൊമ്പുകളും ചില്ലകളും പോലും വീട്ടിൽ ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയാത്തതുകൊണ്ട് മാലിന്യശേഖരത്തിന്റെ ഭാഗമാക്കാറാണ് പതിവ്. ഹോട്ടലുകളും റസ്റ്റോറന്റുകളുമാണ് ഭക്ഷണാവശിഷ്ടങ്ങളുടെയും അടുക്കളമാലിന്യങ്ങളുടെയും മറ്റൊരു സ്രോതസ്സ്. പാക്കിങ്ങിനുപയോഗിക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ ഒരു പ്രധാന സ്രോതസ്സും ഇത്തരം സ്ഥാപനങ്ങളാണ്. വിവാഹങ്ങളും ആഘോഷങ്ങളും നടക്കുന്ന ഹാളുകൾ, ആഡിറ്റോറിയങ്ങൾ, കൺവെൻഷൻ സെന്ററുകൾ, കാറ്ററിങ് കേന്ദ്രങ്ങൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ നിന്നും ഭക്ഷ്യാവശിഷ്ടങ്ങളും ഇലയും പുറന്തള്ളാറുണ്ട്. പ്ലാസ്റ്റിക് ഗ്ലാസുകൾ, വെള്ളകുപ്പികൾ, പേപ്പർഗ്ലാസുകൾ, പ്ലേറ്റുകൾ എന്നിവയും

ഇത്തരം സ്ഥാപനങ്ങളിൽനിന്ന് പുറന്തള്ളുന്നു. വാണിജ്യസ്ഥാപനങ്ങളിൽനിന്ന് പ്രധാനമായും പുറന്തള്ളുന്നത് പാക്കിങ് വസ്തുക്കളാണ്. പോളിത്തീൻ, പോളിപ്രൊപ്പിലീൻ, വിനൈൽ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ, തെർമോക്കോൾ തുടങ്ങിയവയും കാർട്ടണുകൾ, ഹാർഡ്ബോർഡ്, പ്ലാസ്റ്റിക് ചരട് തുടങ്ങിയ അജൈവ മാലിന്യങ്ങളും വ്യാപാരസ്ഥാപനങ്ങളിൽനിന്ന് പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു.

വിദ്യാഭ്യാസസ്ഥാപനങ്ങളിൽനിന്നും ധാരാളം മാലിന്യങ്ങൾ പുറത്തുവരാറുണ്ട്. പേപ്പർ, ബോർഡുകൾ, ഭക്ഷണാവശിഷ്ടങ്ങൾ, പ്ലാസ്റ്റിക് എന്നിവയാണ് മാലിന്യങ്ങൾ. ഓഫീസുകളും സമാനസ്വഭാവമുള്ള സ്ഥാപനങ്ങളും കൂടുതലും അജൈവമാലിന്യങ്ങളാണ് പുറന്തള്ളുന്നത്.

ധാരാളം മാലിന്യം ഉണ്ടാകുന്ന ഒരിടമാണ് ആശുപത്രികൾ. രോഗികളുടെയും കൂട്ടിരിപ്പുകാരുടെയും ഭക്ഷണാവശിഷ്ടങ്ങൾ, പ്ലാസ്റ്റിക് പാത്രങ്ങൾ, കപ്പുകൾ, കവറുകൾ എന്നിവയ്ക്കുപുറമെ മെഡിക്കൽ അവശിഷ്ടങ്ങളും ആശുപത്രികളിൽനിന്നു കിട്ടുന്നു. മെഡിക്കൽ അവശിഷ്ടങ്ങൾ ക്ലിനിക്കുകളിലും ഉണ്ടാകും. ഇവ മറ്റു മാലിന്യങ്ങളുമായി ബന്ധിപ്പിക്കാതെ വേറെതന്നെ സംസ്കരിക്കേണ്ടതുണ്ട്.

അറവുശാലകൾ, ഇറച്ചിക്കടകൾ, കോഴിക്കടകൾ, മത്സ്യമാർക്കറ്റ് എന്നിവിടങ്ങളിൽ മാംസാവശിഷ്ടങ്ങളും മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങളുമാണ് മാലിന്യമായുണ്ടാവുക. ഇവയെല്ലാം തന്നെ എളുപ്പം ചീഞ്ഞളിഞ്ഞ് ദുർഗന്ധം ഉണ്ടാക്കുന്നവയാണ്.

തെരുവ് മാലിന്യങ്ങളാണ് മറ്റൊരു പ്രധാന സ്രോതസ്സ്. പഴത്തൊലി, പ്ലാസ്റ്റിക് കാരിബാഗുകൾ, കപ്പുകൾ എന്നിവക്കുപുറമെ അടിച്ചുവാരിക്കൂട്ടുന്ന മാലിന്യങ്ങളുമുണ്ട്. ഫ്ളക്സ്ബോർഡുകൾ ഇന്ന് ധാരാളമായി ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നുണ്ട്.

പുതിയ കെട്ടിടങ്ങൾ പണിയുമ്പോഴും പഴയവ പുതുക്കി പണിയുമ്പോഴും കല്ല്, ഇഷ്ടിക, കോൺക്രീറ്റ്, തടി തുടങ്ങിയ അവശിഷ്ടങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. ഇവയിൽ തടി പുനരുപയോഗസാധ്യതയുള്ളതാണ്. വീട്ടുവളപ്പിൽ ഒടിഞ്ഞുവീണ മരച്ചില്ലകളും മാലിന്യത്തിന്റെ

കൂട്ടത്തിലാണ് പെടുക. ജലാശയങ്ങൾ മാലിന്യസ്രോതസ്സല്ല. എന്നാൽ ഗാർഹിക വാണിജ്യമാലിന്യങ്ങൾ നിക്ഷേപിക്കുന്ന ഒരിടമായി അവ മാറിയിട്ടുണ്ട്.

ഇത്തരത്തിൽ വിവിധ സ്രോതസ്സുകളിൽനിന്ന് കിട്ടുന്ന മാലിന്യങ്ങളെ അവയുടെ സ്വഭാവമനുസരിച്ച് താഴെ പറയുന്ന രീതിയിൽ തരംതിരിക്കാവുന്നതാണ്.

a) **ജൈവവിഘടന വിധേയമാകുന്നവ:** (biodegradable)

ഭക്ഷ്യാവശിഷ്ടങ്ങൾ, അടുക്കളമാലിന്യങ്ങൾ, ഹോട്ടലുകൾ, ചന്ത, കല്യാണമണ്ഡപങ്ങൾ എന്നിവിടങ്ങളിലെ മാലിന്യങ്ങളുടെ വലിയഭാഗം.

b) **പുന:ചക്രണം (recyclable) സാധ്യമായവ :**

കുപ്പി, പാട്ട, തുണി, പ്ലാസ്റ്റിക്, ലോഹാവശിഷ്ടങ്ങൾ, പേപ്പർ എന്നിവ പുന:ചക്രണം നടത്തി ഉപയോഗപ്രദമായ ഉൽപന്നങ്ങളാക്കി മാറ്റാവുന്നതാണ്.

c) **ഇലക്ട്രിക്കൽ-ഇലക്ട്രോണിക് മാലിന്യങ്ങൾ** (electrical and electronic wastes)

കമ്പ്യൂട്ടർ, മൊബൈൽ ഫോൺ, ബാറ്ററി, ടെലിവിഷൻ ഭാഗങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ

d) **വിവിധ ഘടകമാലിന്യങ്ങൾ** (composite wastes)

കളിപ്പാട്ടങ്ങൾ, ടെട്രാപാക്ക് മുതലായവ

e) **അപകടസാധ്യതയുള്ള മാലിന്യങ്ങൾ** (hazardous waste)

പെയിന്റ്, രാസവസ്തുക്കൾ, ട്യൂബ്ലൈറ്റ്, സി.എഫ്.എൽ, സ്പ്രേകാനുകൾ തുടങ്ങിയവ

f) **വിഷമയമായ മാലിന്യങ്ങൾ** (toxic wastes)

കീടനാശിനി, കുമിൾനാശിനി എന്നിവയുടെ കാനുകൾ.

g) **മെഡിക്കൽ മാലിന്യങ്ങൾ** (medical wastes)

ആശുപത്രികൾ, ക്ലിനിക്കൽ ലബോറട്ടറികൾ എന്നിവയിൽനിന്ന് പുറത്തുകളയുന്ന ബയോമെഡിക്കൽ മാലിന്യങ്ങൾ

h) **ജഡ മാലിന്യങ്ങൾ** (inert waste)

നിർമാണാവശിഷ്ടങ്ങൾ

i) **കാർഷിക അവശിഷ്ടങ്ങൾ** (agricultural waste)

പുരയിടത്തിൽ വീഴുന്ന മരക്കമ്പുകൾ, ഓലമടൽ തുടങ്ങിയവ.

ഇവയിൽ ജൈവവിഘടന വിധേയമല്ലാത്തവയെ എല്ലാംചേർത്ത് അജൈവമാലിന്യങ്ങൾ എന്നു പറയാവുന്നതാണ്. അപ്പോൾ മാലിന്യങ്ങൾ രണ്ടുതരം എന്ന് സൗകര്യത്തിനുവേണ്ടി പറയാം.

1. ജൈവമാലിന്യങ്ങൾ (biodegradable wastes)
2. അജൈവമാലിന്യങ്ങൾ (non biodegradable wastes)

മാലിന്യങ്ങൾ എത്രത്തോളം:

ഒരു നഗരത്തിൽ ദിവസംതോറും എത്ര ഖരമാലിന്യമുണ്ടാകും? നഗരസമാനമായ നമ്മുടെ ഒട്ടുമിക്ക പഞ്ചായത്തുകളിലും മാലിന്യപ്രശ്നം ഗുരുതരമാണ്. എത്ര മാലിന്യമുണ്ടാകും അവിടെയൊക്കെ? പ്രതിദിനം ഓരോരുത്തരും പുറന്തള്ളുന്ന ശരാശരി മാലിന്യം കണക്കാക്കിയാണ് ഒരു നഗരത്തിലെയും ഗ്രാമത്തിലെയും മൊത്തം മാലിന്യത്തിന്റെ അളവ് തിട്ടപ്പെടുത്താറ്. വിവിധ നിർണയങ്ങളിൽ കിട്ടിയിട്ടുള്ള മതിപ്പുകൾ വ്യത്യസ്തങ്ങളാണ്. പ്രതിശീർഷം 250 ഗ്രാം മുതൽ 600 ഗ്രാം വരെയുള്ള അളവുകളാണ് കിട്ടിയിട്ടുള്ളത്. അതുകൊണ്ട് ഒരു ഏകദേശ അളവ് എന്ന നിലയിൽ പ്രതിദിനം പ്രതിശീർഷം 500 ഗ്രാം എന്ന് കണക്കാക്കാമെന്നാണ് പൊതുവെ അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളത്. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് ഒരു പ്രദേശത്തുണ്ടാകാനിടയുള്ള ഖരമാലിന്യത്തിന്റെ മൊത്തം അളവ് കണക്കാക്കുന്നതും അത് കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിനുള്ള രീതികളും സങ്കേതങ്ങളും ആവിഷ്കരിക്കുന്നതും.

നിരവധി സ്രോതസ്സുകളിൽനിന്നാണ് മാലിന്യങ്ങളുണ്ടാകുന്നതെന്നു നാം നേരത്തേ കണ്ടതാണ്. മാലിന്യത്തിന്റെ അളവും ഘടനയും സ്രോതസ്സിനനുസരിച്ച് വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു. അതുപോലെ തന്നെ പ്രദേശമനുസരിച്ചും വ്യത്യാസങ്ങളുണ്ട്. കേരളത്തിലെ നഗരപ്രദേശങ്ങളിൽ (നഗരവൽകൃതമായ ഗ്രാമപ്രദേശങ്ങളിലും) ഉണ്ടാകുന്ന മാലിന്യങ്ങ

ളുടെ അളവ് പഠനവിധേയമാക്കിയതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മൊത്തം ഖരമാലിന്യങ്ങളുടെ പകുതിയോളം ഗാർഹിക സ്രോതസ്സുകളിൽനിന്നാണെന്നു കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഒരു പഠനത്തിന്റെ വിവരം താഴെ പട്ടിക 1-ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

മാലിന്യങ്ങളുടെ പ്രതിശീർഷ ഉൽപാദനത്തോടൊപ്പം ഖരമാലിന്യങ്ങളുടെ ഘടനയും പഠനവിധേയമാക്കിയിട്ടുണ്ട്. ഖരമാലിന്യത്തിന്റെ

പട്ടിക 1 – മാലിന്യം സ്രോതസ്സനുസരിച്ച്

ക്ര. ന.	സ്രോതസ്സ്	മാലിന്യം (ശതമാനം)
1.	ഗാർഹികം	49
2.	ഹോട്ടൽ, കല്യാണമണ്ഡപങ്ങൾ, സ്ഥാപനങ്ങൾ	17
3.	കടകൾ, ചന്തകൾ	16
4.	തെരുവ് അടിച്ചുവാരിയത്	9
5.	നിർമാണാവശിഷ്ടങ്ങൾ	6
6.	ആശുപത്രികൾ, അറവുശാലകൾ	3
	ആകെ	100

(അവലംബം : മാലിന്യമുക്ത കേരളം കർമപദ്ധതി, ശുചിത്വമിഷൻ, 2007)

മുഖ്യഭാഗവും ജൈവവിഘടന വിധേയമാണെന്നാണ് പഠനങ്ങൾ കാണിക്കുന്നത്; അതായത് ജൈവമാലിന്യമാണെന്നാണ്. നഗരമാലിന്യത്തിന്റെ (കേരളത്തിലെ) ഏകദേശഘടന പട്ടിക 2-ൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

ചെറിയ അളവിലാണെങ്കിലും നിരവധി ലോഹങ്ങൾ ഖരമാലിന്യങ്ങളിൽ ഉണ്ട്. ഇരുമ്പ്, മാംഗനീസ്, നിക്കൽ, കാഡ്മിയം, ലെഡ്, ക്രോമിയം, സിങ്ക് തുടങ്ങിയ ലോഹങ്ങൾ നഗരമാലിന്യങ്ങളിൽ കണ്ടുവരുന്നതായി പഠനങ്ങൾ തെളിയിച്ചിട്ടുണ്ട്. ട്യൂബ് ലൈറ്റുകളും, സി. എഫ്.എല്ലും മെർക്കുറി മണ്ണിലെത്തിക്കാൻ കാരണമാകുന്നു. കാഡ്മിയം, ലെഡ്, മെർക്കുറി എന്നിവ വലിയതോതിൽ അപകടകാരികളായ ലോഹങ്ങളാണ്.

കേരളത്തിലെ ഖരമാലിന്യത്തിന്റെ ഒരു പ്രത്യേകത അതിലടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഈർപ്പത്തിന്റെ അളവാണ്. ഈർപ്പത്തിന്റെ അളവ് ജൈവമാലിന്യത്തിൽ 60 ശതമാനത്തിനടുത്താണ്. വർധിച്ച അളവിലുള്ള ഈർപ്പം പല മാലിന്യസംസ്കരണ രീതികളും അപ്രായോഗികമാകാൻ കാരണമാകുന്നു. താപീയപ്രക്രിയകളിൽ ലഭ്യമാകുന്ന ഊർജത്തിന്റെ അളവ്

പട്ടിക 2 - ഖരമാലിന്യത്തിന്റെ ഘടന		
ക്ര. ന.	ഇനം	മാലിന്യം (ശതമാനം)
1.	ജൈവമാലിന്യം	71 - 83
2.	പേപ്പർ	3.5 - 5.00
3.	പ്ലാസ്റ്റിക്, ഗ്ലാസ്, ലോഹം	5 - 9
4.	ജഡവസ്തുക്കൾ, അപകടകരമായവ, മണ്ണ്	4.9 - 11.5
(അവലംബം : മാലിന്യമുക്ത കേരളം കർമപദ്ധതി, ശുചിത്വമിഷൻ, 2007)		

കുറയാൻ ഇത് കാരണമാകുന്നു. മാലിന്യത്തിലും അന്തരീക്ഷത്തിലും അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഈർപ്പമാണ് ജൈവമാലിന്യങ്ങൾ എളുപ്പം ചീഞ്ഞളിയുന്നതിനും ദുർഗന്ധമുണ്ടാക്കുന്നതിനും കാരണമാകുന്നത്. ജൈവവിഘടന പ്രക്രിയകൾ വലിയതോതിൽ നടക്കാൻ സഹായകമായതാണ് നമ്മുടെ അന്തരീക്ഷതാപനിലയും. സൂക്ഷ്മജീവികൾക്ക് പെരുകാൻ സൗകര്യപ്രദമാണ് നമ്മുടെ അന്തരീക്ഷതാപനില. ●

മാലിന്യസംസ്കരണം വിവിധരീതികൾ

ഗാർഹികമാലിന്യങ്ങൾ മുൻകാലങ്ങളിൽ ഒരു പ്രശ്നമായിരുന്നില്ല. ഇന്നും കാർഷികപ്രവർത്തനങ്ങൾ നിലനിൽക്കുന്ന ഗ്രാമപ്രദേശങ്ങളിൽ ഗാർഹികമാലിന്യങ്ങൾ സംസ്കരിക്കപ്പെടുന്നുണ്ട്. വീട്ടുവളപ്പിലുള്ള വാഴയുടെയോ തെങ്ങിന്റെയോ ചുവട്ടിൽ ഓരോ ദിവസത്തെയും അടുക്കളമാലിന്യങ്ങളും ഭക്ഷണാവശിഷ്ടങ്ങളും കുഴിച്ചിടുന്നതാണ് ഈ രീതി. ചിലർ തൊടിയിൽ ഒരു കുഴിയെടുത്ത് ജൈവമാലിന്യങ്ങളും പച്ചിലകളും (ശീമക്കൊന്ന) അതിലിട്ട് കമ്പോസ്റ്റുണ്ടാക്കുന്നുണ്ട്. ഇത് വീട്ടുവളപ്പിലെ പച്ചക്കറികൃഷിക്ക് ഉപയോഗിക്കുകയും ചെയ്യും. കാർഷികസംസ്കാരവും മാലിന്യപരിപാലനവും ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു എന്നത് ഇതിൽനിന്ന് വ്യക്തമാണ്. കൃഷി, പ്രത്യേകിച്ചും പുരയിടകൃഷി, അപ്രധാനമായതോടെയാണ് ജൈവമാലിന്യങ്ങൾ പ്രശ്നവസ്തുവായത്. നഗരങ്ങളിൽ ആളൊഴിഞ്ഞ സ്ഥലം കണ്ടെത്തി മാലിന്യം കുഴിച്ചുമൂടുന്ന പതിവാണുണ്ടായിരുന്നത്. കുഴിച്ചുമൂടാനുള്ളതായതുകൊണ്ട് വേർതിരിക്കുന്നതിനെ കുറിച്ചു ചിന്തിച്ചുമില്ല. അങ്ങനെ ജൈവമാലിന്യങ്ങളും അജൈവമാലിന്യങ്ങളും എല്ലാംചേർത്ത് കുഴിച്ചുമൂടാൻ തുടങ്ങി. നഗരത്തിനു പുറത്തുള്ള ഗ്രാമപ്രദേശങ്ങളിലാണ് നഗരസഭകൾ ഇതിനുള്ള സ്ഥലം കണ്ടെത്തിയിരുന്നത്. നഗരത്തിലെ മാലിന്യം ശേഖരിക്കുന്നതിന് തെരുവോരങ്ങളിൽ ബിന്നുകൾ സ്ഥാപിച്ചു. നഗരങ്ങളിൽ കുപ്പത്തൊട്ടികൾ ഉണ്ടായത് അങ്ങനെയാണ്. കുപ്പത്തൊട്ടികളിലെ മാലിന്യം കാക്കകൾ കൊത്തിയും പട്ടികടിച്ചും പ്രദേശമാകെ വൃത്തിഹീനമാക്കുന്നു. കുപ്പത്തൊട്ടികൾ എലികളുടെ താവളങ്ങളുമായി. മാലിന്യങ്ങളിൽനിന്ന് ഒലിച്ചിറങ്ങുന്ന മലിനജലം ആ പ്രദേശമാകെ ദുർഗന്ധപൂരിതമാക്കുന്നു. കുപ്പത്തൊട്ടികൾ നഗരത്തിന്റെ വികൃതമുഖമായി മാറി. ഇവയിൽനിന്ന് മാലിന്യം വാരിയെടു

ക്കുന്ന തൊഴിലാളികൾ അസുഖകരമായ നഗരക്കാഴ്ചയാണ്. മാലിന്യം കൊണ്ടുപോകുന്ന വാഹനങ്ങൾ തങ്ങളുടെ പ്രദേശത്തുകൂടി പോകുന്നത് എല്ലാവരും എതിർക്കുന്ന അവസരങ്ങളുമുണ്ടായി. കുപ്പത്തൊട്ടികളുടെ വലിപ്പവും ആകൃതിയും മാറ്റിയതുകൊണ്ടും ചവറുവണ്ടികളിൽ മാറ്റം വരുത്തിയതുകൊണ്ടുമൊന്നും ജനങ്ങളുടെ സ്വീകാര്യത നേടാൻ കഴിഞ്ഞില്ല.

മാലിന്യങ്ങൾ ജൈവം, അജൈവം എന്നിങ്ങനെ വേർതിരിച്ച് വീടുകളിൽനിന്നും സ്ഥാപനങ്ങളിൽനിന്നും ശേഖരിക്കാനായി അടുത്ത ശ്രമം. വേർതിരിച്ചുവേണം മാലിന്യം ശേഖരിച്ച് സംസ്കരിക്കാൻ എന്ന് കേന്ദ്രസർക്കാരിന്റെയും സുപ്രീംകോടതിയുടെയും നിർദേശത്തിന്റെ കൂടി അടിസ്ഥാനത്തിലായിരുന്നു ഇത്. എന്നാൽ ഇത് ഇപ്പോഴും പ്രാവർത്തികമായിട്ടില്ല. മാലിന്യം ശേഖരിക്കുന്ന തൊഴിലാളികളും പിന്നീട് മാലിന്യശേഖരണം ഏറ്റെടുത്ത കുടുംബശ്രീ പ്രവർത്തകർപോലും എല്ലാ മാലിന്യങ്ങളും ഒന്നിച്ചുചേർത്താണ് സംസ്കരണ കേന്ദ്രങ്ങളിലെത്തിക്കുന്നത്. മാലിന്യങ്ങൾ വേർതിരിച്ച് വേണം നൽകാൻ എന്ന കാര്യം ഇപ്പോഴും സമൂഹത്തിന്റെ ബോധത്തിന്റെ ഭാഗമായിട്ടില്ല. ഇതിനുപുറമെയാണ് വീട്ടിലെയും സ്ഥാപനങ്ങളിലെയും മാലിന്യങ്ങൾ കാരിബാഗിൽ കെട്ടി റോഡിലും തോട്ടിലും വലിച്ചെറിയുന്ന സ്വഭാവക്കാർ.

എല്ലാതരം മാലിന്യങ്ങളും വേർതിരിക്കാതെ ഒന്നിച്ചുകൂട്ടി സംസ്കരണശാലകളിലെത്തുന്നതുകൊണ്ട് സംസ്കരണം ചിട്ടയായി നടത്താൻ കഴിയുന്നില്ല. പ്ലാന്റും പരിസരവും ദുർഗന്ധം നിറഞ്ഞതാണ്. മാലിന്യ

പ്ലാന്റിൽ നിന്ന് ഒലിച്ചിറങ്ങുന്ന ലീച്ചേറ്റ് സമീപത്തെ ജലസ്രോതസ്സു കളെ മലിനമാക്കും. ഈ സാഹചര്യത്തിൽ പരിസരവാസികൾ ഉയർത്തുന്ന ശക്തമായ പ്രതിഷേധംമൂലം ഒട്ടുമിക്ക സംസ്കരണപ്ലാന്റു കളും പൂർണമായോ ഭാഗികമായോ അടച്ചുപൂട്ടപ്പെടുന്നു. കേരളത്തിലെ ഒട്ടുമിക്ക നഗരങ്ങളുടെയും മാലിന്യസംസ്കരണ പ്ലാന്റുകളുടെ അവസ്ഥ ഇതാണ്. പുതിയ പ്ലാന്റുകൾ ഒരിടത്തും സ്ഥാപിക്കാൻ സാധിക്കാത്ത സാഹചര്യമുണ്ടായിരിക്കുന്നു. എന്റെ പിന്നാമ്പുറത്തു വേണ്ട (not in my backyard - NIMBY) എന്നതാണ് എല്ലാവരുടെയും കാഴ്ചപ്പാട്.

മാലിന്യത്തിന്റെ ഭൗതികവും രാസപരവുമായ സ്വഭാവങ്ങളെ അടി സ്ഥാനമാക്കി വേണം ഓരോന്നിനും അനുയോജ്യമായ സംസ്കരണ രീതി കണ്ടെത്താൻ. പുനരുപയോഗ സാധ്യതയുള്ളവയെ പുനരുപ യോഗിക്കുകയും അവശേഷിക്കുന്നവയിൽ കഴിയാവുന്നവയെല്ലാം പുന: ചക്രണം ചെയ്യുകയുമാണ് വേണ്ടത്. മാലിന്യങ്ങൾ കത്തിച്ച് ഒഴിവാ ക്കുന്നവരുണ്ട്. ഇത് വളരെ അപകടകരമാണ്. അന്തരീക്ഷത്തിലെത്തുന്ന കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ആഗോളതാപനം വർധിക്കാൻ കാര ണമാകും. പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ അടക്കമുള്ള മാലിന്യങ്ങൾ കത്തുമ്പോൾ കാൻസർ ഉൾപ്പെടെയുള്ള രോഗങ്ങൾക്ക് ഹേതുവായ കാർബണിക രാസവസ്തുക്കൾ ഉണ്ടാകുന്നതായി കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. കുഴിച്ചുമൂടിയും കത്തിച്ചും അല്ല മാലിന്യപ്രശ്നം പരിഹരിക്കേണ്ടത്. അപകടരഹിത മായി മാലിന്യം സംസ്കരിക്കാനുള്ള ശാസ്ത്രീയരീതികളുണ്ട്. ഓരോ തരം മാലിന്യത്തിന്റെ കാര്യത്തിലും പ്രാദേശികമായി അനുയോജ്യ മായ രീതികൾ ഉപയോഗിച്ച് മാലിന്യങ്ങളെ ഉപയോഗപ്രദമായ ഉൽപ

ന്നങ്ങളാക്കിയോ ഊർജമാക്കിയോ മാറ്റാൻ കഴിയും. 2016 മാർച്ച് മാസത്തിൽ വിവിധതരം മാലിന്യങ്ങളുടെ പരിപാലനം സംബന്ധിച്ച് ചിട്ടയായ മാർഗനിർദേശങ്ങൾ കേന്ദ്രസർക്കാർ പുറപ്പെടുവിച്ചിട്ടുണ്ട്.

മാലിന്യ പരിപാലനരീതികൾ

ഓരോതരം മാലിന്യത്തിനും അതിന്റെ രാസ-ഭൗതിക സ്വഭാവങ്ങൾക്കനുസരിച്ചുള്ള പരിപാലനരീതികളാണ് വേണ്ടതെന്ന് മുൻപേ നാം കണ്ടു. ഇതിൽ ആദ്യത്തെ ഘട്ടം മാലിന്യത്തെ അതിന്റെ സ്രോതസ്സിൽതന്നെ വേർതിരിക്കുക എന്നതാണ്. ജൈവമാലിന്യം, അജൈവമാലിന്യം എന്നിങ്ങനെ രണ്ടുതരത്തിൽ വേണം ശേഖരിക്കാൻ. അതു കഴിഞ്ഞുവേണം സംസ്കരണസംവിധാനത്തിലെത്തിക്കാൻ. ചിലതരം മാലിന്യങ്ങളെ പ്രത്യേകം പരിഗണിക്കേണ്ടതുണ്ട്. ആശുപത്രികളിലെ ബയോമെഡിക്കൽ വേസ്റ്റ് അത്തരത്തിൽ ഒന്നാണ്. അവ ആശുപത്രിയിൽ തന്നെയുള്ള പ്രത്യേക സംസ്കരണസംവിധാനം (incinerator) വഴിയോ ആശുപത്രികൾക്കുവേണ്ടി പ്രത്യേകം സജ്ജമാക്കിയിട്ടുള്ള പൊതുസംവിധാനം വഴിയോ (കേരളത്തിൽ ഇത്തരമൊന്ന് ഇന്ത്യൻ മെഡിക്കൽ അസോസിയേഷന്റെ നേതൃത്വത്തിൽ പാലക്കാട് സ്ഥാപിച്ചിട്ടുണ്ട് - IMAGE) വേണം സംസ്കരിക്കാൻ. അപകടകരമായ രോഗാണുക്കൾ ഉണ്ടാകുമെന്നതിനാൽ ഇത് മറ്റുള്ളവയുമായി കൂട്ടിക്കലർത്തരുത്. അതുപോലെത്തന്നെയാണ് അറവുശാലയിലെ മാലിന്യവും കോഴിവേസ്റ്റും. ഇവയും ഗാർഹിക മാലിന്യങ്ങളുമായി കൂട്ടിക്കലർത്താതെ അതാത് സ്രോതസ്സുകളിൽതന്നെ സംസ്കരിക്കേണ്ടതാണ്.

മാലിന്യസംസ്കരണത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന രീതികൾ പൊതുവെ രണ്ടുതരത്തിൽ പെടുന്നു.

1. താപീയരീതികൾ (Thermal methods)
2. താപേതരരീതികൾ (Non thermal methods)

താപേതരരീതികളിൽ സൂക്ഷ്മജീവികളുടെ പ്രവർത്തനം കൊണ്ടാണ് സംസ്കരണം നടക്കുന്നത്. അതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ സംസ്കരണരീതികളെ മറ്റൊരു തരത്തിലും വർഗീകരിക്കാം.

1. സൂക്ഷ്മജീവി സഹായത്തോടെയുള്ള രീതികൾ (bio conversion)
2. സൂക്ഷ്മജീവി സഹായത്തോടെയല്ലാത്ത രീതികൾ (Non bacterial methods)

ഈ രീതികളുടെ വിശദാംശങ്ങൾ അടുത്ത അധ്യായങ്ങളിൽ പ്രതിപാദിക്കുന്നുണ്ട്.

●

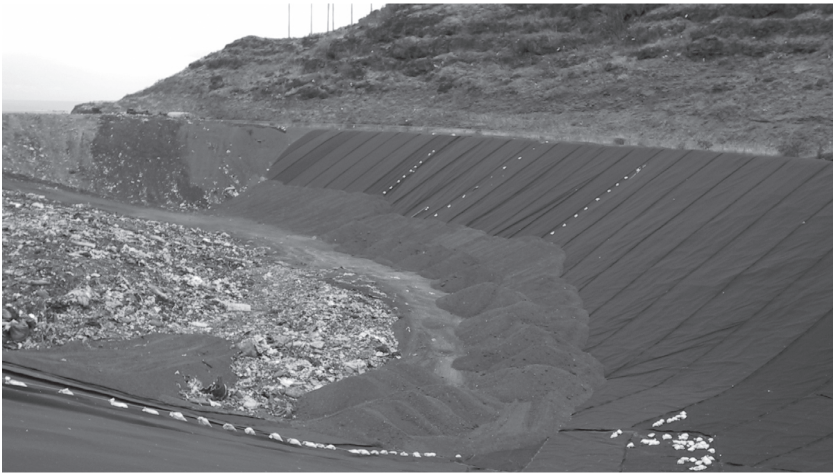
ജൈവ രീതികൾ

പ്രധാന ജൈവ രീതികൾ കമ്പോസ്റ്റിങ്ങും ബയോമെതനേഷനു (ബയോഗ്യാസ് ഉൽപാദനം) മാണ്. ഇവയെക്കുറിച്ച് പ്രതിപാദിക്കുന്നതിനു മുൻപ് വളരെയേറെ പ്രചാരത്തിലിരുന്നതും ഇന്ന് പരക്കെ ഉപേക്ഷിക്കപ്പെട്ടുവരുന്നതുമായ ഒരു രീതിയെക്കുറിച്ചു പറയേണ്ടതുണ്ട്.

സാനിറ്ററി ലാന്റ് ഫില്ലിങ്ങ് :

ട്രഞ്ചിങ്ങ്, ടിപ്പിങ്ങ് എന്നീ പേരുകളിൽ നമ്മുടെ നഗരസഭകളിൽ പലതിലും നടന്നുവന്നിരുന്ന സംസ്കരണരീതി സാനിറ്ററി ലാന്റ് ഫില്ലിങ്ങിന്റെ വികൃതമായ രൂപമായിരുന്നു. ആളൊഴിഞ്ഞ ഒരിടത്ത് മാലിന്യം കുഴിച്ചുമൂടലോ കൂട്ടിയിടലോ (dumping) ആയിരുന്നു അത്.

1912–ൽ ആണ് ഇംഗ്ലണ്ടിൽ നിയന്ത്രിത ടിപ്പിങ്ങ് (controlled tipping) എന്ന രീതിയിൽ സാനിറ്ററി ഫില്ലിങ്ങ് ആരംഭിച്ചത്. അമേരിക്കയിൽ 1935 ഓടെ വ്യവസ്ഥാപിതമായ മാലിന്യസംസ്കരണരീതിയായി സാനിറ്ററി ഫില്ലിങ്ങ് ആരംഭിച്ചു. തുടർന്ന് ഖരമാലിന്യസംസ്കരണ



ത്തിന് പൊതുവെ അംഗീകരിക്കപ്പെട്ട രീതിയെന്ന നിലയ്ക്ക് ഇത് പരക്കെ പ്രചാരത്തിലായി. വിജനമായ ഒരിടത്ത് മണ്ണിനടിയിൽ മാലിന്യം ശാസ്ത്രീയമായി കുഴിച്ചുമൂടുക എന്നതാണ് ചുരുക്കത്തിൽ സാനിറ്ററി ഫില്ലിങ്ങ്. ജനവാസം തീരെ ഇല്ലാത്ത ഒരിടത്ത് ആഴത്തിൽ കുഴിയെടുക്കുന്നു. ഇതിന്റെ അടിവശവും പാർശ്വങ്ങളും കട്ടിയുള്ള പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ (lining) പാളികൊണ്ട് പൊതിയുന്നു. മാലിന്യത്തിൽനിന്ന് ഒലിച്ചിറങ്ങുന്ന അഴുക്കുകൾ പരിസരത്തേക്ക് പടരാതിരിക്കാനാണിത്. ഒന്നും ചോർന്നുപോകാനനുവദിക്കാത്ത (impervious) കളിമണ്ണിന്റെ ഒരു പാളി ഇതിനുമുകളിൽ പൊതിയുന്നു. അടിയിൽ മലിനജലം (leachate) ശേഖരിക്കാനായി പൈപ്പുസംവിധാനവും ഇണക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഈ മലിനജലം വീണ്ടും മാലിന്യത്തിലേക്കുതന്നെ പമ്പുചെയ്ത് വിഘടനത്തിന്റെ വേഗം വർധിപ്പിക്കാൻ കഴിയും. ഇത്തരത്തിൽ സജ്ജമാക്കിയ കുഴിയിലേക്ക് ഖരമാലിന്യം നിക്ഷേപിച്ചശേഷം ബുൾഡോസർ ഉപയോഗിച്ച് ഒതുക്കുന്നു. ഇതിനുമീതെ മാലിന്യത്തിന്റെ അതേ കട്ടിയിൽ മണ്ണ് ഇട്ട് വീണ്ടും ഒതുക്കണം. ഇത്തരത്തിൽ മാലിന്യം, മണ്ണ് എന്നിങ്ങനെ ഇടവിട്ട അടരുകളായി കുഴിയിൽ നിക്ഷേപിക്കുന്നു. കുഴി നിറഞ്ഞുകഴിയുമ്പോൾ മുകളിൽ മണ്ണിട്ട് നല്ലവണ്ണം ഒതുക്കിയ ശേഷം മുകളിൽ ചോർച്ചയില്ലാത്ത കളിമണ്ണും പ്ലാസ്റ്റിക് ലൈനറും കൊണ്ട് മൂടണം (capping). ഇതിനുമീതെ മണ്ണിട്ട് ഒരുക്കിയശേഷം അവിടെ ചെടികളോ, പച്ചക്കറിയോ നട്ടുവളർത്താവുന്നതാണ്. ഇന്നു നിക്ഷേപിച്ച മാലിന്യം പൂർണമായും വിഘടിക്കാൻ 10 – 30 വർഷമെടുത്തെന്നുവരാം.

ഈ രീതിക്ക് നിരവധി പാരിസ്ഥിതിക പരിമിതികളുണ്ട്.

1. ലീച്ചേറ്റ് ഒലിച്ചിറങ്ങി മണ്ണിനെയും സമീപത്തുള്ള ജലസ്രോതസ്സുകളെയും മലിനപ്പെടുത്തുന്നത് തടയുക എളുപ്പമല്ല.

(2) മാലിന്യം വായുവിന്റെ അസാന്നിധ്യത്തിൽ വിഘടിച്ച് മീഥേൻ വാതകം ഉണ്ടാകും. ഇതിന്റെ അളവുകൂടിയാൽ അപകടകരമായ അവസ്ഥ സംജാതമാകും. മാലിന്യക്കൂമ്പാരത്തിനിടയിൽ പൈപ്പുകൾ സ്ഥാപിച്ച് മീഥേൻ വാതകം പുറത്തേക്ക് എടുക്കുന്നതിനുള്ള പരിഷ്കാരങ്ങൾ ഉണ്ടായിട്ടുണ്ട്. ഇത്തരത്തിൽ കിട്ടുന്ന മീഥേൻ ഊർജസ്രോതസ്സായി ഉപയോഗിക്കുന്നുമുണ്ട്. ഇതാണ് ലാന്റ് ഫിൽ മീഥേൻ (land fill methane).

(3) എല്ലാ മാലിന്യങ്ങളും ഒന്നിച്ചുചേർത്താണ് നിക്ഷേപിക്കുന്നത്. അതിൽ ചിലവ ദശകങ്ങളോളം വിഘടനവിധേയമാകാതെ കിടക്കും. അതുകൊണ്ട് ലാന്റ് ഫില്ലിങ്ങിന് ഉപയോഗിച്ച സ്ഥലം ദശകങ്ങളോളം പുനരുപയോഗത്തിന് സാധ്യമല്ലാത്ത നിലയിലായിരിക്കും. ഈ രീതി മാലിന്യസംസ്കരണത്തിനുപയോഗിക്കണമെങ്കിൽ ധാരാളം സ്ഥലം വേണ്ടിവരും. സ്ഥലപരിമിതിയുള്ള കേരളത്തിൽ പ്രായേണ അപ്രായോഗികമാണ് ഈ രീതി.

(4) നഗരത്തിൽനിന്ന് ശേഖരിക്കുന്ന മാലിന്യങ്ങൾ വളരെ ദൂരെയുള്ള ആളൊഴിഞ്ഞ ലാന്റ്ഫിൽ പ്രദേശത്തേക്ക് കൊണ്ടുപോകേണ്ടതുണ്ട്. മാലിന്യക്കടത്ത് പ്രദേശത്തുള്ള മുഴുവൻ പേരുടെയും എതിർപ്പിനിടയാക്കുന്നതിനാൽ ഉപേക്ഷിക്കേണ്ടിവന്ന അവസരങ്ങൾ ധാരാളമുണ്ട്.

ഇത്തരം പ്രായോഗിക അനുഭവങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് മാലിന്യത്തിന്റെ പുന:ചക്രണം (recycling) സംസ്കരണത്തിന്റെ കേന്ദ്രബിന്ദുവായത്. ലാന്റ് ഫില്ലിങ്ങും താപീയരീതികളും പടിപടിയായി നിർത്തലാക്കി പുന:ചക്രണരീതികളിലേക്ക് മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ് വികസിത രാജ്യങ്ങൾ. യൂറോപ്യൻ യൂണിയനിലെ നിരവധി രാജ്യങ്ങൾ മൊത്തം മാലിന്യത്തിന്റെ 60 ശതമാനത്തിലേറെ പുന:ചക്രണം നടത്തുന്നുണ്ട്. മാലിന്യത്തിന്റെ തരവും സ്വഭാവവുമനുസരിച്ചുള്ളതാകണം പുന:ചക്രണരീതി. സ്വഭാവമനുസരിച്ച് വേർതിരിച്ചതിനുശേഷമേ സംസ്കരണം നടത്താൻ കഴിയൂ. ജൈവമാലിന്യങ്ങളെയും അജൈവമാലിന്യങ്ങളെയും വേർതിരിക്കുകയാണ് ആദ്യപടി. ജൈവമാലിന്യങ്ങൾ ജൈവവിഘടനത്തിന് വിധേയമാകുന്നതുകൊണ്ട് ജൈവസംസ്കരണരീതികൾ പ്രയോഗിക്കാം. മണ്ണിൽനിന്നെടുത്ത പോഷകമൂല്യങ്ങളെ തിരികെ മണ്ണിലേക്ക് എത്തിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് ജൈവരീതികൾ പുന:ചക്രണരീതികളാവുന്നത്.

കമ്പോസ്റ്റിങ് : വേർതിരിച്ചെടുത്ത ജൈവമാലിന്യമാണ് കമ്പോസ്റ്റിങ്ങിന് വിധേയമാക്കുന്നത്. വീടുകളിലെ മാലിന്യസംസ്കരണത്തിനും നഗരത്തിലെ മൊത്തം മാലിന്യങ്ങളായ നൂറുകണക്കിന് ടൺ മാലിന്യം സംസ്കരിക്കുന്നതിനും പ്രയോഗിക്കാവുന്ന രീതിയാണ് കമ്പോസ്റ്റിങ്. വൻകിട കമ്പോസ്റ്റിങ് പ്ലാന്റുകളിൽ വിൻഡ്രോ കമ്പോസ്റ്റിങ്ങാണ് ചെയ്യുന്നത്. ജൈവാവശിഷ്ടങ്ങൾ കൂനകളാക്കി നിരനിരയായി ക്രമീകരി

ക്കുന്നതാണ് വിൻഡ്രോ (windrow). ജൈവമാലിന്യം സൂക്ഷ്മജീവിക ളുടെ സഹായത്തോടെ ജൈവവിഘടനത്തിന് വിധേയമാകുന്നു. മാലിന്യം അതിന്റെ പത്തുശതമാനം ചാണകവുമായി ചേർത്താണ് കൂനകളാക്കിക്കൂട്ടുന്നത്. ചാണകത്തിനുപകരം സൂക്ഷ്മജീവികളുടെ സ്രോതസ്സായുപയോഗിക്കുന്ന ഇനോക്കുലങ്ങൾ വിപണിയിൽ ലഭ്യ മാണ്. ഓക്സിജന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ (വായുവിന്റെ) നടക്കുന്ന ജൈവ വിഘടനമാണ് കമ്പോസ്റ്റിങ്ങിലുള്ളത്.

മൂന്നുഘട്ടങ്ങളിലായി വ്യത്യസ്തതരം സൂക്ഷ്മജീവികൾ കമ്പോ സ്റ്റിങ് പൂർത്തിയാക്കുന്നു.

(1) മീസോഫിലിക് ഘട്ടം - സാധാരണ താപനിലയിൽ(10^0–40^0 C) നടക്കുന്ന ഈ ഘട്ടത്തിൽ ബാക്ടീരിയകളും കുമിളുകളും വൻതോ തിൽ വളർന്ന് എളുപ്പം വിഘടിക്കുന്ന ജലലേയമായ ചെറിയ തന്മാ ത്രകളെ വിഘടിപ്പിക്കുന്നു. രാസവിഘടന ഫലമായി താപനില ഉയരു കയും രണ്ടാംഘട്ടം തുടങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു.

(2) തെർമോഫിലിക് ഘട്ടം : ഈ ഘട്ടത്തിൽ താപനില 40^0 C നുമുകളി ലാണ്. സങ്കീർണ തന്മാത്രകളായ പ്രോട്ടീൻ, കൊഴുപ്പ്, സെല്ലുലോസ് എന്നിവ ഈ ഘട്ടത്തിലാണ് വിഘടിക്കുന്നത്. ഇത്തരം തന്മാത്രകൾ തീരുന്ന മുറയ്ക്ക് താപനില കുറയുകയും ജൈവവിഘടനം പൂർത്തി യായ അവസ്ഥയിൽ അടുത്ത ഘട്ടത്തിലേക്ക് കടക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

(3) ക്യൂറിങ് : അവശേഷിക്കുന്ന ജൈവതന്മാത്രകൾ കൂടി വിഘടന വിധേയമായശേഷം ഇനിയും വിഘടിക്കാത്ത തന്മാത്രകൾ അവശേ ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നത് ഈ ഘട്ടത്തിലാണ്.

മൊത്തത്തിൽ സൂക്ഷ്മജീവികൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന എൻസൈമുകൾ കാർബണിക തന്മാത്ര കളെ ഓക്സീകരിച്ച് കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്, ജലം എന്നിവയും ഊർജവും ഉൽപാദിപ്പി ക്കുന്നു. അവശേഷി ക്കുന്ന ഇനിയും വിഘ ടനവിധേയമാകാത്ത ജീർണിച്ച ജൈവാംശ ത്തോടൊപ്പം (humus) പോഷകമൂല്യങ്ങൾ

കൂടി ഉൾക്കൊണ്ടതാണ് കമ്പോസ്റ്റ്. ഇത് മണ്ണ് പരുവപ്പെടുത്താനും ജൈവവളമായും ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു.

അനുകൂലമായ കാർബൺ നൈട്രജൻ അനുപാതം (30:1), ആവശ്യത്തിന് വായുലഭ്യത, അമ്ലസ്വഭാവം അധികമാകാത്ത അവസ്ഥ (pH 5.5 - 8.5) എന്നിവ കമ്പോസ്റ്റിങ്ങിനെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങളാണ്. വിൻഡ്രോകളിൽ തെർമോഫിലിക് ഘട്ടത്തിൽ താപനില 60 – 65^{0}C മുകളിൽ പോകാറുണ്ട്. ഈ താപനിലയിൽ രോഗകാരികളായ ബാക്ടീരിയകൾ നശിക്കും. ഇതോടൊപ്പം ഉപകാരികളായ ബാക്ടീരിയകളും നശിക്കാനിടയുണ്ട്. വിൻഡ്രോകൾ ഇളക്കികൊടുക്കുന്നതുകൊണ്ട് വായുലഭ്യത വർധിക്കുകയും താപനില ഒരു പരിധിക്കപ്പുറം ഉയരാതിരിക്കുകയും ചെയ്യും. സാധാരണ രീതിയിൽ കമ്പോസ്റ്റിങ്ങ് പൂർത്തിയാകാൻ 60 ദിവസം എടുക്കും. ഒരു മീറ്റർ നീളത്തിലുള്ള പ്ലാസ്റ്റിക് പൈപ്പിൽ നടത്തുന്ന പൈപ്പ് കമ്പോസ്റ്റിങ്, കുടത്തിൽ നടത്താവുന്ന പോട്ട് കമ്പോസ്റ്റിങ്ങ് (pot composting), റിങ് കമ്പോസ്റ്റിങ്, ബിൻ കമ്പോസ്റ്റിങ് എന്നിങ്ങനെ കമ്പോസ്റ്റിങ്ങിനുപയോഗിക്കുന്ന പാത്രത്തിനനുസരിച്ച് വിവിധതരം കമ്പോസ്റ്റിങ്ങുണ്ട്. എല്ലാ രീതിയിലും നടക്കുന്ന ജൈവരാസ പ്രവർത്തനങ്ങളും ലഭ്യമാകുന്ന ഉൽപന്നങ്ങളും ഒന്നുതന്നെയാണ്. മണ്ണിരയെ ഉപയോഗിച്ച് കമ്പോസ്റ്റിങ് നടത്തി കൂടുതൽ മെച്ചപ്പെട്ട മണ്ണിരകമ്പോസ്റ്റ് (Vermi compost) ഉൽപാദിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്.

കേരളത്തിലെ നിരവധി നഗരങ്ങളിലടക്കം വലിയ വിൻഡ്രോ കമ്പോസ്റ്റിങ് സംവിധാനങ്ങൾ ഏർപ്പെടുത്തുകയുണ്ടായി. എന്നാൽ ശക്തമായ പ്രാദേശിക പ്രക്ഷോഭങ്ങളെ തുടർന്ന് മിക്കവാറും എല്ലാം തന്നെ പ്രതിസന്ധി നേരിട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. ചിലത് അടച്ചുപൂട്ടിക്കഴിഞ്ഞു. എന്നാൽ 2 – 5 ടൺ പ്രതിദിനശേഷിയുള്ള വിൻഡ്രോ സംവിധാനങ്ങൾ പ്രാദേശിക സമൂഹത്തിന്റെ എതിർപ്പില്ലാതെ ഭംഗിയായി പ്രവർത്തിക്കുന്നുമുണ്ട്. ജനങ്ങളുടെ എതിർപ്പിനിടയാക്കുന്ന പല ഘടകങ്ങളും ഇവയുടെ നടത്തിപ്പുമായി ബന്ധപ്പെട്ടുണ്ട്.

(1) വിൻഡ്രോകളിൽ നിന്ന് ഒലിച്ചിറങ്ങുന്ന അഴുക്കുവെള്ളം (leachate) സംസ്കരിക്കുന്നതിന് തൃപ്തികരമായ മാർഗങ്ങൾ ഏർപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ല. പരിസരമാകെ അസഹനീയമായ ദുർഗന്ധത്തിന് ഇത് കാരണമാകുന്നു. മലിനജലം ഒഴുകി ജലസ്രോതസ്സുകളെ അപായകരമായ നിലയിൽ മലിനമാക്കുന്നു. മണ്ണിലേക്ക് ഒലിച്ചിറങ്ങി മണ്ണും മലിനമാകുന്നു.

(2) ഈച്ചപോലുള്ള രോഗവാഹകർ പെരുകാനും പകർച്ചവ്യാധികൾ പടരുന്നതിനുമുള്ള സാഹചര്യമുണ്ടാകുന്നു.

(3) മാലിന്യങ്ങൾ തരംതിരിക്കാതെ ജൈവമാലിന്യങ്ങളോടൊപ്പം അജൈവമാലിന്യങ്ങളും വിൻഡ്രോകളിൽ എത്തുന്നു. കമ്പോസ്റ്റിൽ

വിഘടനവിധേയമാകാത്ത വസ്തുക്കൾ ധാരാളം ഉണ്ടാകും. ഇത് കമ്പോസ്റ്റിന്റെ ഗുണനിലവാരം കുറയ്ക്കുന്നതുകൊണ്ട് വിപണി സാധ്യത ഇല്ലാതാകുന്നു.

(4) കേന്ദ്രീകൃതമാലിന്യസംസ്കരണകേന്ദ്രത്തിലേക്ക് മാലിന്യം കടന്നുപോകുന്ന വഴിയിലുണ്ടാകുന്ന ദുർഗന്ധം എന്നും സഹിക്കേണ്ടിവരുന്ന പ്രദേശവാസികൾ തങ്ങളുടെ പ്രദേശത്തുകൂടിയുള്ള മാലിന്യക്കടത്തിനെ എതിർക്കുന്നു.

എന്നാൽ ഗാർഹികതലത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന പൈപ്പ് കമ്പോസ്റ്റ യൂണിറ്റുകൾ സൗകര്യപ്രദമായി ഉപയോഗിക്കപ്പെട്ടുവരുന്നുണ്ട്. കേരള കാർഷിക സർവകലാശാലയുടെ കേന്ദ്രത്തിൽ രൂപപ്പെടുത്തി തുമ്പൂർമുഴി മാതൃകയടക്കമുള്ള ബിൻ കമ്പോസ്റ്റിങ് യൂണിറ്റുകളും വ്യാപകമായി ഉപയോഗിച്ചുതുടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. 4 അടി നീളവും വീതിയും അത്രതന്നെ ഉയരവുമുള്ള ഒരു പെട്ടി വായുസഞ്ചാരം ധാരാളമായുണ്ടാകുന്ന തരത്തിൽ തയ്യാറാക്കുന്നു. ഇതിന്റെ അടിഭാഗത്ത് ഒരു ഫെറോസിമന്റ് സ്ലാബ് ആകാം. (മാലിന്യങ്ങൾ മണ്ണിൽ കലരാതിരിക്കാനാണിത്) പെട്ടിയുടെ താഴെ ഭാഗത്ത് ചാണകമോ സൂക്ഷ്മജീവിക്കൂട്ടമായ ഇനോക്കുലമോ ഒരു അടരായിവയ്ക്കുന്നു. ഇതിനുമുകളിലെ ഒരു അടർ കരിയില, വൈക്കോൽ, കടലാസ് എന്നിവയുടേതായിരിക്കും. ഇതിനു മുകളിൽ 6 ഇഞ്ച് കനത്തിൽ ജൈവമാലിന്യം നിക്ഷേപിക്കാം. വീണ്ടും ചാണകം (ഇനോക്കുലം) കരിയില മാലിന്യം എന്ന ക്രമത്തിൽ അടരുകളായി ബിൻ നിറയുന്നതുവരെ നിക്ഷേപിക്കാം. ഒരു ബിൻ നിറഞ്ഞുകഴിഞ്ഞാൽ മറ്റൊരു ബിന്നിൽ മുകളിൽ പറഞ്ഞതുപോലെ ചാണകം, കരിയില മാലിന്യം എന്ന ക്രമത്തിൽ നിക്ഷേപം

കമ്പോസ്റ്റ് ബിൻ – "തുമ്പൂർമുഴി" മാതൃക

നടത്താം. 60 ദിവസംകൊണ്ട് കമ്പോസ്റ്റിങ്ങ് പൂർത്തിയാകും. ബിന്നിൽനിന്ന് കമ്പോസ്റ്റ് പുറത്തെടുത്ത് ജൈവവളമായുപയോഗിക്കാം.

ബയോമെതനേഷൻ (Biomethanation) :

ഖരമാലിന്യസംസ്കരണത്തിൽ ഏറെ പ്രാധാന്യം നേടിവരുന്ന രീതിയാണ് ബയോമെതനേഷൻ. ജൈവമാലിന്യത്തിനെ ഊർജമായും അവശിഷ്ടഭാഗത്തെ ജൈവവളമായും മാറ്റുന്ന പുനഃചക്രണരീതിയാണിത്. മെതനോജനിസിസ് (methanogenesis) എന്നും ഈ രീതി അറിയപ്പെടുന്നു. മീഥേൻ വാതകവും കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും അടങ്ങുന്ന ജൈവവാതകം (ബയോഗ്യാസ്, biogas) ആണ് ഈ പ്രക്രിയയിലെ പ്രധാന ഉൽപന്നം. ഇതാണ് ഊർജസ്രോതസ്സ്. ബയോമെതനേഷനിൽ ജൈവമാലിന്യം വായുവിന്റെ അസാന്നിധ്യത്തിലുള്ള ജൈവവിഘടനത്തിനാണ് വിധേയമാകുന്നത്. ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റുകളിലാണ് ഇത് നടക്കുന്നത്. ഫിക്സഡ്ഡോം ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റുകളും പോർട്ടബിൾ ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റുകളും പ്രയോഗത്തിലുണ്ട്. മാലിന്യത്തിന്റെ അളവിനനുസരിച്ച് വ്യത്യസ്ത വലിപ്പമുള്ള പ്ലാന്റുകൾ സജ്ജമാക്കാവുന്നതാണ്. 2 കി. ഗ്രാം മുതൽ 2 ടൺവരെ ജൈവമാലിന്യങ്ങൾ പ്രതിദിനം കൈകാര്യം ചെയ്യാൻ ശേഷിയുള്ള ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റുകൾ കേരളത്തിൽതന്നെ സ്ഥാപിതമായിട്ടുണ്ട്.

ബയോമെതനേഷൻ പ്രക്രിയക്ക് നാല് ഘടകങ്ങളുണ്ട്.

(1) പൂർവപരിചരണം (pretreatment). ജൈവമാലിന്യം മാത്രമായി വേർതിരിച്ചെടുത്തത് ചെറിയ കഷണങ്ങളായി അരിഞ്ഞ് അഥവാ അരച്ച് പാകപ്പെടുത്തുന്നതാണ് ഈ ഘട്ടം. വലിയ കഷണങ്ങൾ വിഘടിക്കുന്നതിന് കൂടുതൽ സമയം വേണ്ടിവരുമെന്നതിനാൽ പ്രക്രിയ സുഗമമാക്കുന്നതിനാണ് ഈ പാകപ്പെടുത്തൽ.

(2) മാലിന്യത്തിന്റെ ദഹനം (digestion of waste). ഇതാണ് പ്ലാന്റിൽ നടക്കുന്നത്. പ്ലാന്റിന് ഒരു ദഹനഅറയും (digester) ഗ്യാസ്ഹോൾഡറു (gas holder) മാണ് പ്രധാനമായുള്ളത്. സൂക്ഷ്മജീവികൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന വിവിധ എൻസൈമുകളുടെ പങ്കാളിത്തത്തോടെ നടക്കുന്ന ജൈവരാസ വിഘടനങ്ങളുടെ ഭാഗമായാണ് മീഥേനും കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡുമടങ്ങുന്ന ബയോഗ്യാസ് ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നത്.

(3) വാതകം സംഭരിക്കൽ (recovery of gas). ഒരു തുറന്ന പാത്രത്തിലാണ് പ്രക്രിയ നടക്കുന്നതെങ്കിൽ വാതകം പുറത്തേക്ക് നഷ്ടപ്പെടും. മീഥേൻ വാതകം വളരെ കൂടിയ അളവിൽ ഹരിതഗൃഹപ്രഭാവമുള്ള (green house effect) തായതുകൊണ്ട് ഇത് ആഗോളതാപനത്തിനു കാരണമാകും. ജൈവവസ്തുക്കൾ വായുസമ്പർക്കം കുറഞ്ഞ ചുറ്റുപാടിൽ ചീഞ്ഞളിയുമ്പോഴും കൃഷിയിടങ്ങളിലെ ജൈവാവശിഷ്ടങ്ങൾ ചീഞ്ഞളിയുമ്പോഴും ചതുപ്പുകളിലും

മീഥേൻവാതകം ഉണ്ടാകാറുണ്ട്. (ഇക്കാരണത്താൽ മീഥേൻ വാതകത്തിന് മാർഷ്ഗ്യാസ് (marsh gas) എന്നും പേരുണ്ട്) ബയോഗ്യാസാണ് ബയോമെതനേഷൻ പ്രക്രിയയിലെ പ്രധാന ഉൽപന്നം. അത് നഷ്ടപ്പെടാതെ സംഭരിക്കേണ്ടതുണ്ട്. ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റുകളിലെ ഗ്യാസ്ഹോൾഡറുകൾ ഇതിനുള്ള വായുനിബദ്ധ സംവിധാനമാണ്. ഗ്യാസ്ഹോൾഡറിൽ നിന്ന് പൈപ്പുവഴി നേരിട്ട് ബർണറുകളിലെത്തിച്ച് കത്തിക്കുകയാണ് സാധാരണ ചെയ്യുന്നത്. ബർണറുകളിൽ കത്തിക്കുന്നതിനുപകരം ജനറേറ്ററുകളിൽ ഇന്ധനമായുപയോഗിച്ച് വൈദ്യുതി ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന സംവിധാനങ്ങളുമുണ്ട്. ബയോഗ്യാസ് വാതകസംഭരണികളിലോ ബലൂണുകളിലോ ഉയർന്ന മർദത്തിൽ സംഭരിച്ച് ഉപയോഗിക്കുന്ന സംവിധാനങ്ങളും നിലവിൽ വന്നിട്ടുണ്ട്.

(4) ദഹനശിഷ്ടമായ സ്ലറി (slurry) ഉപയോഗപ്പെടുത്തൽ : ദ്രാവകരൂപത്തിലുള്ള സ്ലറിയാണ് ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റുകളിൽനിന്ന് കിട്ടുന്നത്. ഇതിൽ നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫറസ് തുടങ്ങിയ പോഷകമൂല്യങ്ങളുണ്ടാകും. വെള്ളം ചേർത്ത് നേർപ്പിച്ചശേഷം ഇത് ജൈവവളമായുപയോഗിക്കുന്നു. വളവും വെള്ളവും ഒന്നിച്ചു നൽകുന്നതുകൊണ്ട് ഇതിനെ വളസേചനം (fertigation) എന്നു പറയാം.

ബയോമെതനേഷനിലെ ഏറ്റവും പ്രധാനമായ ഘടകം ജൈവമാലിന്യത്തിന്റെ ജൈവവിഘടനമാണ്. ഇത് അൽപം വിശദമാക്കേണ്ടതുണ്ട്. വിഘടനപ്രക്രിയ സുഗമമായി നടക്കുന്നതിന് സഹായകമായ സാഹചര്യസൃഷ്ടിക്ക് ഇത് അത്യാവശ്യമാണ്. ജൈവവിഘടനപ്രക്രിയക്ക് മൂന്നു ഘട്ടങ്ങളുണ്ട്.

(1) ജലശ്ലേഷണം (hydrolysis) ജലലേയമല്ലാത്ത ലിപിഡുകൾ, കൊഴുപ്പുകൾ, പ്രോട്ടീൻ പോളിസാക്കറൈഡുകൾ എന്നിവ വിഘടിച്ച് ജലലേയമായ അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ, മോണോസാക്കറൈഡുകൾ എന്നിവ ഉണ്ടാകുന്നത് ഈ ഘട്ടത്തിലാണ്. ബാക്ടീരിയകളിലുള്ള എൻസൈമുകളാണ് ഈ വിഘടനം സാധ്യമാകുന്നത്.

(2) അമ്ലരൂപീകരണം (acidogenesis) : ജലലേയമായ സരളതന്മാത്രകൾ ബാഷ്പശീലമുള്ള ഫാറ്റി അമ്ലങ്ങളാവുകയും ഇവ വിഘടിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ, അസെറ്റിക് അമ്ലം, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് എന്നിവയുണ്ടാകുന്നതാണ് ഈ ഘട്ടം.

(3) മീഥേൻ രൂപീകരണം (methane formation): ഫാറ്റി അമ്ലത്തിൽ നിന്ന് (അസെറ്റിക് അമ്ലം) മീഥേൻ ഉണ്ടാകുന്നതും ദ്രാവക അവശിഷ്ടമായി സ്ലറി രൂപപ്പെടുന്നതും ഈ ഘട്ടത്തിലാണ്. ആസിഡ് രൂപീകരണ ഘട്ടത്തിലും മീഥേൻ രൂപീകരണഘട്ടത്തിലും ആവശ്യമായ ബാക്ടീരിയകളുടെ കാര്യത്തിൽ ഒരു സമനില ഉണ്ടാകേണ്ടത് ആവശ്യമാണ്. ബയോഗ്യാസിലെ മീഥേൻ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് അനുപാതം ഇതിനനുസരിച്ച് വ്യത്യാസപ്പെടും. അനുകൂലമായ അമ്ലത, താപനില, കാർബൺ, നൈട്രജൻ അനുപാതം എന്നിവ ബയോമെതനേഷനെ സ്വാധീനിക്കുന്നവയാണ്. താപനില തീരെ കുറഞ്ഞാൽ വേഗത കുറയും, വളരെ കൂടിയാൽ ബാക്ടീരിയകൾ നശിക്കുന്നതുകൊണ്ടും വിഘടനപ്രക്രിയ നടക്കാതാകും. ബാക്ടീരിയകളുടെ സ്രോതസ്സായി ഉപയോഗിക്കുന്നത് പച്ചചാണകമാണ്.

ദിവസേന കൈകാര്യം ചെയ്യേണ്ട ജൈവമാലിന്യത്തിന്റെ അളവിനനുസരിച്ചുള്ളതായിരിക്കണം ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റ്. 0.5m^3 വലിപ്പമുള്ള ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റിൽ 5 കി. ഗ്രാം വരെ ജൈവമാലിന്യം പ്രതിദിനം കൈകാര്യം ചെയ്യാൻ കഴിയും. ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റിൽ ആദ്യം ചാണകമാണ് നിറക്കേണ്ടത്. ചാണകം വെള്ളത്തിൽ കലക്കി കുഴമ്പുരൂപത്തിലാക്കി അരിച്ചെടുത്തശേഷം ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റിലെ ഡൈജസ്റ്ററിൽ നിറക്കണം. ചാണകത്തിലെ ബാക്ടീരിയകൾ പെരുകി ശക്തമായ ഒരു ബാക്ടീരിയകോളനി രൂപപ്പെടുന്നതോടൊപ്പം ഗ്യാസ്ഹോൾഡറിൽ വാതകം നിറയാനും തുടങ്ങുന്നു. ഇത്തരത്തിൽ സംഭരിക്കുന്ന വാതകത്തിൽ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ അളവ് കൂടുതലായിരിക്കും. അതുകൊണ്ട് കത്താൻ എളുപ്പമാകണമെന്നില്ല. ഗ്യാസ് ഹോൾഡർ നിറഞ്ഞു കഴിയുമ്പോൾ പ്ലാന്റ് മാലിന്യനിക്ഷേപത്തിനു സജ്ജമായി എന്ന് കരുതാവുന്നതാണ്. അരിഞ്ഞ് അല്ലെങ്കിൽ അരച്ചുപരുവപ്പെടുത്തിയ 5 കി. ഗ്രാം. ജൈവമാലിന്യവും 5 ലിറ്റർ വെള്ളവും എന്ന ക്രമത്തിൽ ദിവസേന പ്ലാന്റിൽ നിക്ഷേപിക്കാവുന്നതാണ്. ഗ്യാസ്ഹോൾഡർ നിറയുകയും വാതകം ബർണറിൽ കത്തിക്കുകയും ചെയ്യാം.

ബയോഗ്യാസിൽ 60 – 65 ശതമാനം മീഥേനും 35 – 40 ശതമാനം കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡുമാണുള്ളത്. ഇവയ്ക്കുപുറമെ ചെറിയ അളവിൽ അമോണിയ, ഹൈഡ്രജൻ സൾഫൈഡ് തുടങ്ങിയ വാതക ങ്ങളുമുണ്ടാകും. ബയോഗ്യാസ് ഒരു ഊർജസ്രോതസ്സാണ്. ഇതു സംബ ന്ധിച്ച ചില കണക്കുകൾ അറിയുന്നത് ഉപയോഗപ്രദമായിരിക്കും.

ഒരു കിലോഗ്രാം ജൈവമാലിന്യത്തിൽനിന്ന് 0.09m^3 ബയോഗ്യാസ് ഉണ്ടാകുന്നു.

ഒരു m^3 (ക്യൂബിക് മീറ്റർ) ബയോഗ്യാസ് 0.43 കി. ഗ്രാം പാചകവാ തകത്തിനു തുല്യമാണ്.

പ്രതിദിനം 2.5 കി. ഗ്രാം ജൈവമാലിന്യം നിക്ഷേപിക്കുന്ന പ്ലാന്റിൽ നിന്ന് പ്രതിദിനം 2.5X0.09m^3 = 0.225m^3 ബയോഗ്യാസ് കിട്ടും.

ഇത് 0.225X0.43 കി.ഗ്രാം = 0.09675 കി. ഗ്രാം പാചകവാതക (LPG) ത്തിനു തുല്യമാണ്.

ഒരു വർഷം ഇത് 0.09675X365 = 35.31 കി. ഗ്രാം പാചകവാതകത്തിനു തുല്യമാണ്, അതായത് 2.5 സിലിണ്ടർ പാചകവാതകത്തിനു തുല്യ മാണ്.

മറ്റൊരു കണക്കിൽ ഇത്രയും ബയോഗ്യാസിൽ നിന്ന് കിട്ടുന്ന ഊർജം 1368.75 Kwh (യൂണിറ്റ്) ന് തുല്യമാണ്.

മാലിന്യം ഊർജമാക്കി പുനഃചക്രണം ചെയ്യുന്ന മെച്ചപ്പെട്ട രീതി യാണ് ബയോമെതനേഷൻ. പരിസ്ഥിതി സൗഹൃദവും ചെറുതും വലു തുമായ ഏത് മാലിന്യ ഉറവിടത്തിലും നടപ്പാക്കാവുന്നതുമായ മാലിന്യ സംസ്കരണ രീതിയാണിത്. ●

താപീയരീതികൾ

മാലിന്യം കത്തിച്ച് ഊർജമാക്കി മാറ്റുന്നതാണ് താപീയരീതികൾ. ദഹനത്തിന് (combustion) ഉപയോഗിക്കുന്ന രീതി അനുസരിച്ച് വ്യത്യസ്തമായ താപീയരീതികൾ പ്രയോഗത്തിലുണ്ട്. മാലിന്യത്തിൽ നിന്ന് ഊർജം (waste to energy) എന്നതാണ് താപീയരീതികളുടെ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ കാതൽ.

a) **ഇൻസിനറേഷൻ** (Incineration)

ഇൻസിനറേഷൻ വായുവിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ നടക്കുന്ന ദഹനം (നീറ്റൽ) ആണ്. മാലിന്യങ്ങൾ വേർതിരിക്കാതെ ജൈവമാലിന്യങ്ങളും പ്ലാസ്റ്റിക്കും, പേപ്പറും പഴയ ടയറും എല്ലാം ചേർത്ത് വായുവിൽ ദഹിപ്പിക്കുന്നു. മാലിന്യങ്ങൾ കത്തുമ്പോൾ കിട്ടുന്ന താപോർജം ഒരു താപനിലയത്തിലെന്നപോലെ വൈദ്യുതിയാക്കി മാറ്റുന്നു. വൈദ്യുതി പ്രതിസന്ധിക്ക് പരിഹാരം എന്ന തരത്തിലാണ് ഇതിന്റെ പ്രചാരകർ പദ്ധതി അവതരിപ്പിക്കുന്നത്. എന്നാൽ ഇന്ത്യയിൽ പ്രവർത്തനമാരംഭിച്ച ഇൻസിനറേഷൻ പദ്ധതികളെല്ലാംതന്നെ ഏതാനും ദിവസങ്ങൾക്കകം അടച്ചുപൂട്ടപ്പെടുകയാണുണ്ടായത്. സാമ്പത്തികമായി നഷ്ടമായതുകൊണ്ടും പരിസ്ഥിതിപ്രശ്നങ്ങളെ തുടർന്ന് പ്രദേശവാസികളുടെ അതിശക്തമായ എതിർപ്പുകൊണ്ടുമാണിവ പ്രവർത്തനം നിർത്തിയത്. ഇൻസിനറേഷൻ പ്ലാന്റുകൾ അസ്വീകാര്യമാകുന്നത് താഴെ പറയുന്ന കാരണങ്ങളാലാണ്.

(1) ഊർജ ഉൽപാദനം ലാഭകരമല്ല.

കലോറി മൂല്യം കി.ഗ്രാമിന് 1460 കിലോറി എങ്കിലും ഉള്ള മാലിന്യമുണ്ടെങ്കിൽ ഊർജ ഉൽപാദനം നഷ്ടമാകില്ല.

ദൽഹിക്കടുത്ത് തിമാർപൂരിൽ അടച്ചുപൂട്ടിയ പ്ലാന്റിൽ കിലോഗ്രാമിന് 600 – 700 കി. കലോറി മൂല്യമാണ് മാലിന്യത്തിനുണ്ടായിരുന്നത്. കേരളത്തിലാണെങ്കിൽ മാലിന്യത്തിലെ ജലാംശം വളരെ കൂടുതലായതുകൊണ്ട് ഊർജലഭ്യത വളരെ കുറയും. വൻതോതിൽ സബ്സിഡി നൽകിയോ വളരെ വലിയ നിരക്കിൽ വൈദ്യുതി വാങ്ങിയോ മാത്രമേ പ്ലാന്റിനെ സാമ്പത്തികമായി നിലനിർത്താനാവൂ.

(2) താപീയപ്ലാന്റുകൾ പുറത്തുവിടുന്ന അപകടകാരികളായ രാസവസ്തുക്കളിൽ പലതും കാൻസർ പോലുള്ള മാരകരോഗങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നവയാണ്. ബാഷ്പശീലമുള്ള കാർബണിക പദാർഥങ്ങളും ഡയോക്സിൻ, ഫ്യൂറാൻ തുടങ്ങിയവയും ഇക്കൂട്ടത്തിൽപെടും.

(3) മാലിന്യം കത്തിക്കിട്ടുന്ന ചാരമാണ് മറ്റൊരപകടവസ്തു. ഉപയോഗിക്കുന്ന മാലിന്യത്തിന്റെ 5 – 10 ശതമാനംവരെയാണ് പ്ലാന്റിനടിയിൽ കിട്ടുന്ന ചാരം (bottom ash). ഇതിൽ ലെഡ്, കോപ്പർ, കാഡ്മിയം, മെർക്കുറി തുടങ്ങിയ ഘനലോഹ അവശിഷ്ടങ്ങളുണ്ടാകും. പല വികസിതരാജ്യങ്ങളും ഈ ചാരത്തിന്റെ ഉപയോഗം തടഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ഇത് എവിടെയെങ്കിലും കുഴിച്ചുമൂടുന്നത് ഗുരുതരമായ പരിസ്ഥിതിപ്രശ്നങ്ങളുണ്ടാക്കും. അടിയിൽ കിട്ടുന്ന ചാരത്തിന്റെ പത്തിലൊന്നെങ്കിലും പറന്നുപോകുന്ന ചാര (fly ash) മായുണ്ടാകും. ഇതിലെ നേർത്ത കണികകൾ ശ്വാസകോശരോഗങ്ങൾക്ക് കാരണമാണ്.

(4) കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനത്തിന് പരിഹാരം എന്ന തരത്തിലാണ് താപീയരീതികളെ അവതരിപ്പിക്കുന്നത്. എന്നാൽ അവ ഒട്ടുംതന്നെ കാലാവസ്ഥാ സൗഹൃദമല്ല. ഇൻസിനറേറ്ററുകൾ കൽക്കരി കത്തിക്കുന്ന താപനിലയങ്ങളുടെ 2.5 ഇരട്ടി കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് പുറന്തള്ളുന്നതായി ശാസ്ത്രീയപഠനങ്ങൾ തെളിയിച്ചിട്ടുണ്ട്.

(5) മാലിന്യം തരംതിരിച്ചു ശേഖരിക്കുക എന്നത് ആവശ്യമില്ലാതെ വരുന്നു. എല്ലാ മാലിന്യങ്ങളും ഒന്നിച്ചുകൂട്ടി ശേഖരിക്കുന്നതിനുള്ള സംവിധാനങ്ങൾ പരിസരസൗഹൃദമല്ല. താപീയപ്ലാന്റിലേക്ക് നൂറുകണക്കിനു ടൺ മാലിന്യം വാഹനങ്ങളിൽ കടത്തുന്നത് ജനവാസകേന്ദ്രങ്ങളിൽ ശക്തമായ എതിർപ്പിന് കാരണമാകും.

ഇക്കാരണങ്ങളാൽ ഇൻസിനറേഷൻ രീതി വികസിതരാഷ്ട്രങ്ങൾ വേണ്ടെന്നുവയ്ക്കുകയാണ്. 2020 ആകുമ്പോഴേക്കും പുന:ചക്രണസാധ്യമായ വസ്തുക്കളുടെ താപീയസംസ്കരണം പൂർണമായും അവസാനിപ്പിക്കാൻ യൂറോപ്യൻ രാജ്യങ്ങൾ തീരുമാനിച്ചിട്ടുണ്ട്.

മറ്റു താപീയരീതികൾ : ഇൻസിനറേഷനേക്കാൾ ഭേദപ്പെട്ടതെന്നവകാശപ്പെടുന്ന മറ്റു താപീയ രീതികളുമുണ്ട്. കൂടുതൽ മെച്ചപ്പെട്ട ഊർജവീണ്ടെടുപ്പ് കുറഞ്ഞ പരിസരദൂഷണം എന്നിവ ഈ രീതികളുടെ മെച്ചമായി ചൂണ്ടിക്കാണിക്കപ്പെടുന്നുണ്ട്.

b) **ഗാസിഫിക്കേഷൻ** (gasification)

മാലിന്യങ്ങൾ വായുപരിമിതമായ ചുറ്റുപാടിൽ കത്തിക്കുന്നതാണ് ഈ രീതിയിൽ നടക്കുന്നത്. ഓക്സിജൻ കുറവായതുകൊണ്ട് ഓക്സീകരണം പൂർണമാകുന്നില്ല. കാർബൺ കാർബൺ മോണോക്സൈഡായി മാറുന്നു. ഇതോടൊപ്പം ഹൈഡ്രജനും ഉണ്ടാകും. കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് ഹൈഡ്രജൻ മിശ്രിതം സിൻഗ്യാസ് (syngas) എന്ന സാങ്കേതിക നാമത്തിൽ അറിയപ്പെടുന്നു. പല കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെയും നിർമാണത്തിന് ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് സിൻഗ്യാസ് (synthetic gas) എന്ന പേരുവന്നത്. ഈ വാതകമിശ്രിതം കത്തിച്ച് വൈദ്യുതി ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നതാണ് ഗ്യാസിഫിക്കേഷൻ രീതിയിലുള്ള താപീയമാലിന്യ സംസ്കരണരീതിയിൽ നടക്കുന്നത്.

ഇവിടെ ചാരം ഉരുകി കട്ടപിടിച്ച് കിട്ടം (slag) പോലെയാണ് കിട്ടുക. ഇതിൽ ഘനലോഹങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കും. ഇവ അപകടകരമാണ്. ഇൻസിനറേഷനിലുള്ളത്ര മാലിന്യങ്ങൾ പുറത്തുവിടുകയില്ല എന്നാണ് അവകാശവാദം. കൂടിയ താപനിലയിലാണ് ഗാസിഫിക്കേഷൻ നടക്കുന്നതെന്നതിനാൽ ഡയോക്സീൻ, ഫുറാൻ എന്നിവ ഉണ്ടാകാനുള്ള സാധ്യത കുറവാണ്. എന്നിരുന്നാലും അപകടകാരികളായ ബാഷ്പശീല പദാർഥങ്ങൾ അന്തരീക്ഷത്തിൽ പടരും. മാലിന്യത്തിലെ ജലാംശം ബാഷ്പീകരിക്കാൻ വേണ്ട ഊർജംകൂടി കണക്കിലെടു

ത്താൽ ഊർജ്ജോൽപാദനം ലാഭകരമല്ല. വലിയതോതിലുള്ള മാലിന്യ സംഭരണം, ശേഖരണം, ജനവാസകേന്ദ്രങ്ങളിലൂടെയുള്ള മാലിന്യക ടത്ത് എന്നിവ പ്രദേശവാസികളുടെ എതിർപ്പിനിടയാക്കുന്നു. കൂടുതൽ മെച്ചപ്പെട്ടതെന്നവകാശപ്പെടുന്ന താപീയ സാങ്കേതികരീതിയാണ് പ്ലാസ്മ ഗ്യാസിഫിക്കേഷൻ പ്രക്രിയ (Plasma Gasification Process, PGP). 1500^0 ക്ക് മുകളിലുള്ള താപനിലയിലാണ് ഗ്യാസിഫിക്കേഷൻ നടക്കുന്നത്. പ്രാദേശിക സ്വീകാര്യത പരിശോധിക്കപ്പെടേണ്ടതുണ്ട്.

പൈറോളിസിസ് (Pyrolisis)
താപീയവിശ്ലേഷണം എന്നാണിതർഥമാക്കുന്നത്. ഓക്സിജന്റെ അസാന്നിധ്യത്തിൽ 400 - 600^0C താപനിലയിൽ ചൂടാക്കുമ്പോൾ നടക്കുന്ന താപീയവിഘടനം മൂലം ടാർ, കരി, ഗ്യാസ് എന്നിവയാണ് കിട്ടുന്നത്. പൈറോളിസിസ് വഴി ലഭിക്കുന്ന ടാർ ആണ് പ്രധാന ഉൽപന്നം. ഇത് ഇന്ധനമായുപയോഗിക്കാം.

താപീയരീതിയുടെ വിജയം സാങ്കേതിക വിശ്വാസ്യത, പാരിസ്ഥിതിക സുസ്ഥിരത, സാമ്പത്തിക സൗകര്യം എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചാണിരിക്കുന്നത്. കേരളംപോലെ ജനസാന്ദ്രത കൂടുതലുള്ള പ്രദേശത്ത് പാരിസ്ഥിതികമായ ഘടകം താപീയരീതികൾക്ക് അനുഗുണമല്ല. മാലിന്യത്തിലെ ജലാംശത്തിന്റെ ആധിക്യം സാമ്പത്തിക ഘടകത്തെയും പ്രതികൂലമാക്കുന്നു. ഇൻസിനറേഷൻ സാങ്കേതികമായി അംഗീകരിക്കാനാവില്ല. മറ്റുരീതികൾ സാങ്കേതിക വിശ്വാസ്യത നേടിയെടുക്കേണ്ടതുമുണ്ട്. പ്രയോഗക്ഷമമായ മാലിന്യപരിപാലനത്തിൽ പുന:ചക്രണത്തിനാണ് പ്രഥമ പരിഗണന നല്കേണ്ടത്. പുന:ചക്രണ സാധ്യതകളെല്ലാം പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയതിനുശേഷമേ മാലിന്യം ഊർജ്ജോൽപാദനത്തിന് ഉപയോഗിക്കാവൂ. അതുകൊണ്ട് മാലിന്യത്തിൽ നിന്നുള്ള ഊർജ്ജോൽപാദനരീതികൾ ഇന്ന് കേരള സാഹചര്യത്തിൽ പ്രസക്തമല്ല. ●

അജൈവമാലിന്യങ്ങൾ

എല്ലാതരം മാലിന്യങ്ങളും ഒന്നിച്ചുകൂട്ടി സംസ്കരിക്കുന്നത് പ്രശ്നപരിഹാരത്തിന് ഉതകുകയില്ല എന്ന് നാം കണ്ടുകഴിഞ്ഞു. മാലിന്യം ഒന്നിച്ചുകൂട്ടി കത്തിക്കുന്ന താപീയരീതികൾ കേരള സാഹചര്യത്തിൽ അസ്വീകാര്യമെന്നും കണ്ടു. അപ്പോൾ ഖരമാലിന്യങ്ങൾ സ്രോതസ്സുകളിൽ തരംതിരിച്ചാണ് ശേഖരിക്കേണ്ടത്. ജൈവമാലിന്യങ്ങൾ സംസ്കരിക്കാൻ പറ്റിയ രീതികളും മനസ്സിലാക്കി. തരംതിരിച്ചു ശേഖരിക്കുന്ന അജൈവമാലിന്യങ്ങളെന്തുചെയ്യും? മാലിന്യത്തിന്റെ തരവും സ്വഭാവവുമനുസരിച്ചാണ് അത് സംസ്കരിക്കാനുള്ള സംവിധാനമെന്നു നമുക്കറിയാം. മാലിന്യങ്ങൾ കഴിയുന്നത്ര കുറയ്ക്കുക, പുനരുപയോഗിക്കുക, പുന:ചക്രണം നടത്തുക എന്നീ രീതികളാണ് അജൈവമാലിന്യങ്ങളുടെ കാര്യത്തിലും പ്രയോഗിക്കേണ്ടത്. ഏതാനും തരം അജൈവമാലിന്യങ്ങളുടെ സംസ്കരണരീതി നമുക്കു പരിശോധിക്കാം.

പ്ലാസ്റ്റിക്ക് :

പരിസരമലിനീകരണത്തിൽ പ്രധാന പങ്ക് ഇന്ന് പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യത്തിനാണ്. ഒറ്റ ഉപയോഗശേഷം വലിച്ചെറിയുന്ന കാരിബാഗുകൾ, പെറ്റ് ബോട്ടിലുകൾ, വിവിധതരം പാക്കിങ് വസ്തുക്കൾ, വെള്ളക്കുപ്പികൾ, ലഘുപാനീയകുപ്പികൾ, സാഷെ, ടെട്രാപാക്കുകൾ, ഗ്ലാസുകൾ തുടങ്ങി നിരവധി പ്ലാസ്റ്റിക് പദാർഥങ്ങൾ നമ്മുടെ മാലിന്യക്കൂമ്പാരത്തിലുണ്ട്. ജൈവമാലിന്യങ്ങൾ പ്ലാസ്റ്റിക് കാരിബാഗുകളിൽ കെട്ടി പൊതുഇടങ്ങളിലും ജലാശയങ്ങളിലും വലിച്ചെറിയുന്നവരുമുണ്ട്.

ആദ്യപരിഹാരം പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ ഉപയോഗം കഴിയുന്നത്ര കുറയ്ക്കുക എന്നതാണ്. പ്ലാസ്റ്റിക് കാരിബാഗുകൾ നിയന്ത്രിക്കുക എന്നത്, തദ്ദേശ ഭരണസ്ഥാപനങ്ങൾ നടപ്പിലാക്കേണ്ട ഒരു പരിപാടിയാണ്. കാരിബാഗുകൾക്ക് പകരം പേപ്പർബാഗുകളുടെയും തുണിസഞ്ചികളുടെയും ഉപയോഗം പ്രചരിപ്പിക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഹോട്ടലുകളിൽ ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ പ്ലാസ്റ്റിക് കവറുകളിൽ ആക്കുന്നതും പ്ലാസ്റ്റിക്കിൽ പൊതിയുന്നതും തടയേണ്ടതാണ്. പ്ലാസ്റ്റിക് ഗ്ലാസുകൾ (പേപ്പർ ഗ്ലാസുകളും) പ്ലേറ്റുകൾ (പേപ്പർ പ്ലേറ്റുകളും) എന്നിവ പൂർണമായും ഒഴിവാക്കാവുന്നതാണ്. കഴുകി ഉപയോഗിക്കാവുന്ന പോർസലേൻ, സ്റ്റീൽ പാത്രങ്ങളും ഗ്ലാസുകളും സ്റ്റീൽ ഗ്ലാസുകളും മാത്രമേ ഉപയോഗിക്കൂ എന്നു തീർച്ചപ്പെടുത്തിയാൽ മതി. ഒരു സ്റ്റീൽ ഗ്ലാസ് 5 ലക്ഷം തവണ കഴുകി ഉപയോഗിക്കാമെന്നാണ് അറിയുന്നത്. ഫ്ളക്സ് ബോർഡുകൾക്ക് നിരോധനമേർപ്പെടുത്തണം.

പ്ലാസ്റ്റിക് പുന:ചക്രണം ചെയ്യാവുന്ന ഒന്നാണ്. ചിലതരം പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ (thermo setting plastics) വീണ്ടും പാകപ്പെടുത്താൻ കഴിയാത്തവയാണ്. എന്നാൽ സാധാരണ ഉപയോഗത്തിലുള്ള പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളിൽ നല്ലപങ്കും തെർമോപ്ലാസ്റ്റിക്കാണ് (thermo plastic). ഇവ വീണ്ടും പരുവപ്പെടുത്തി ഉപയോഗിക്കാവുന്നവയാണ്. 3 പ്രാവശ്യംവരെ പ്ലാസ്റ്റിക് പുന:ചക്രണം ചെയ്യുന്നതിന് നിയമം അനുവദിക്കുന്നുണ്ട്. പക്ഷേ അഴുക്കോ മണ്ണോ പുരളാത്ത പ്ലാസ്റ്റിക്ക് മാത്രമേ ഇത്തരത്തിൽ പുന:ചക്രണം ചെയ്യാൻ കഴിയൂ. അതുകൊണ്ട് ഭക്ഷണാവശിഷ്ടങ്ങളോ മറ്റ് അഴുക്കുകളോ ഉള്ള പ്ലാസ്റ്റിക് കഴുകി ഉണക്കിവേണം സംഭരണ സംവിധാനത്തിന് കൈമാറാൻ.

പേപ്പർ, ബോർഡ് എന്നിവ:

പുന:ചക്രണസാധ്യത ഉള്ളവയാണ് പേപ്പർ, ഹാർഡ്ബോർഡ് എന്നിവ. പേപ്പർ 6 തവണയെങ്കിലും പുന:ചക്രണം ചെയ്യാവുന്നതാണ്. ഇത്തരത്തിൽ ഗണ്യമായ വിഭവവീണ്ടെടുപ്പ് ഇവയുടെ കാര്യത്തിൽ സാധ്യമാണ്.

കുപ്പി, ലോഹം എന്നിവ:

ഗ്ലാസ്, ലോഹനിർമിതമായ കാനുകൾ എന്നിവയുടെ പുന:ചക്രണം അതീവ പ്രാധാന്യമുള്ളതാണ്.

ഇലക്ട്രോണിക് മാലിന്യം :

ഇലക്ട്രോണിക് മാലിന്യത്തിന്റെ അളവ് ദിനംപ്രതി വർധിച്ചുവരികയാണ്. കമ്പ്യൂട്ടർ, ടിവി, മൊബൈൽ ഫോൺ എന്നിങ്ങനെയുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗശൂന്യമായിക്കഴിഞ്ഞാൽ മാലിന്യക്കൂമ്പാരത്തിലെത്തുന്നു. ഇവയിൽനിന്ന് പല ലോഹങ്ങളും വേർതിരിച്ചെടുക്കാമെന്നതുകൊണ്ട് അവ പ്രത്യേക സംസ്കരണ സംവിധാനങ്ങൾക്ക് കൈമാറേണ്ടതാണ്.

നിർമാണാവശിഷ്ടങ്ങൾ :

കെട്ടിടനിർമാണത്തിൽ പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന കല്ല്, ഇഷ്ടിക, കോൺക്രീറ്റ് അവശിഷ്ടങ്ങൾ എന്നിവ ഗുരുതരമായ പരിസരപ്രശ്നങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നുണ്ട്. ഇവ റോഡുനിർമാണത്തിലും കുഴികൾ അടയ്ക്കുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. ഉപയോഗം കുറച്ചും ജൈവവിഘടന സാധ്യമായ ബദൽ ഉൽപന്നങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചും പ്ലാസ്റ്റിക് ഉൾപ്പെടെയുള്ള അജൈവമാലിന്യങ്ങളുടെ അളവ് കുറക്കാം. പുനരുപയോഗസാധ്യമായവ കഴിയുന്നത്ര വീണ്ടും ഉപയോഗിക്കുക, പുന:ചക്രണ സാധ്യമായവ പുന:ചക്രണം ചെയ്ത് ഉപയോഗിക്കുക – ഇതാണ് സമർഥമായ മാലിന്യപരിപാലനത്തിന്റെ തത്വം – reduce, reuse, recycle.

●

ഉറവിടമാലിന്യസംസ്കരണം പ്രവർത്തനപരിപാടി

മാലിന്യങ്ങൾക്ക് അവയുടെ തരവും സ്വഭാവവുമനുസരിച്ചുള്ള സംസ്കരണരീതികളാണ് വേണ്ടതെന്ന് നാം കണ്ടു. താപീയരീതികൾ അപ്രായോഗികമാണെന്നും കണ്ടു. ജൈവമാലിന്യങ്ങളും അജൈവ മാലിന്യങ്ങളും വേർതിരിച്ച് ജൈവമാലിന്യങ്ങളെ അതതുദിവസം തന്നെ സംസ്കരിക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഇതിന് ജീവാണുക്കളുടെ സഹായ ത്തോടെയുള്ള കമ്പോസ്റ്റിങ്ങോ ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റുകളോ ആണ് സ്വീകാര്യം എന്നും നാം മനസ്സിലാക്കി. വലിയ കമ്പോസ്റ്റിങ് പ്ലാന്റു കൾ സമൂഹം സ്വീകരിക്കുന്നില്ല എന്നതാണ് കേരളത്തിലെ അനുഭ വം. അതായത് സംസ്കരണസംവിധാനങ്ങൾ വികേന്ദ്രീകൃതമാകുന്ന

താണ് പ്രായോഗികം. മാലിന്യങ്ങൾ അവയുടെ ഉറവിടത്തിൽ തന്നെ സംസ്കരിക്കുന്നതാണ് ഉത്തമം എന്ന തിരിച്ചറിവിലേക്കാണ് കാര്യങ്ങൾ എത്തുന്നത്. പകുതിയോളം മാലിന്യങ്ങളും (49%) ഗാർഹികമാണെന്നും ഇതിന്റെ 75 - 80 ശതമാനത്തോളം ജൈവമാലിന്യങ്ങളാണെന്നും പഠനങ്ങൾ തെളിയിച്ചിട്ടുണ്ട്. അതുകൊണ്ട് വീടുകളിലെ ജൈവമാലിന്യങ്ങൾ ദിവസേന അവിടെവച്ചുതന്നെ സംസ്കരിച്ചാൽ മാലിന്യപ്രശ്നം വലിയ ഒരളവിൽ പരിഹരിക്കപ്പെടും. ഇതേപോലെ മറ്റു മാലിന്യഉറവിടങ്ങളായ വ്യാപാരസ്ഥാപനങ്ങൾ, ചന്തകൾ, ഓഫീസുകൾ തുടങ്ങിയ ഇടങ്ങളിലും അനുയോജ്യമായ ഉറവിടസംസ്കരണ സംവിധാനങ്ങൾ ഏർപ്പെടുത്തേണ്ടതുണ്ട്. ഇതോടൊപ്പം അജൈവമാലിന്യങ്ങൾ ശേഖരിച്ച് സംസ്കരണസംവിധാനങ്ങൾക്ക് കൈമാറാനുള്ള പൊതുസംവിധാനവും വേണം. നഗരം (ഗ്രാമവും) മാലിന്യമുക്തമാകാൻ ഇതാണ് അനുയോജ്യമാർഗം.

എന്നിട്ടെന്തേ ഇത് നടപ്പിലാകാത്തത്? മാലിന്യങ്ങൾ റോഡിലും തോടിലും വെളിപ്രദേശങ്ങളിലും കുന്നുകൂടി കിടക്കുകയാണല്ലോ എന്നായിരിക്കും മറുചോദ്യം. എന്താണിതിനു കാരണം? ഞാൻ ഉണ്ടാക്കുന്ന മാലിന്യം സംസ്കരിക്കേണ്ടത് എന്റെ ചുമതലയാണെന്ന് എനിക്കു തോന്നാത്തതെന്തുകൊണ്ടാണ്? എനിക്കു വേണ്ടാത്തതെല്ലാം മറ്റുള്ളവരുടെ ഇടങ്ങളിൽ (പൊതു ഇടങ്ങളിൽ) വലിച്ചെറിയാൻ എനിക്ക് ആരാണ് അധികാരം നൽകിയത്? ഇത്തരം ചോദ്യങ്ങൾ ശക്തമായി ഉയർത്തേണ്ട സമയമായി. മുഴുവൻ ജനങ്ങളും, സമസ്ത ജനവിഭാഗങ്ങളും ഏറ്റെടുത്തു നടപ്പിലാക്കേണ്ട ഒരു സാമൂഹിക ധർമമാണ് മാലിന്യസംസ്കരണം. അതിന്റെ ഗുണഭോക്താവ് മൊത്തം സമൂഹമാണ്, നാടാണ്. ഈ ബോധം ജനങ്ങളിലെത്തിച്ചാൽ മാത്രമേ ഉറവിട മാലിന്യസംസ്കരണം സാധ്യമാകൂ. ഈ ബോധം ജനങ്ങളിലുണ്ടാക്കുന്നതിനും ഒരു മനോഭാവമാറ്റം ഉണ്ടാക്കിയെടുക്കുന്നതിനും കഴിഞ്ഞാൽ മാത്രമേ “വലിച്ചെറിയാത്ത മനസ്സുകൾ” രൂപപ്പെടുകയുള്ളൂ. മാലിന്യം വലിച്ചെറിയുന്നത് സാമൂഹികമായ കുറ്റമാണ് എന്ന ബോധം

ഉണ്ടാകണം. ഇതിന് ശക്തമായ ജനകീയപ്രവർത്തനം ആവശ്യമാണ്. തദ്ദേശഭരണസ്ഥാപനങ്ങളുടെ നേതൃത്വത്തിൽ അയൽകൂട്ടങ്ങൾ, റസിഡന്റ് അസോസിയേഷനുകൾ, സ്വയംസഹായസംഘങ്ങൾ, വിദ്യാർഥികൾ, വായനശാലകൾ, ക്ലബ്ബുകൾ എന്നിങ്ങനെയുള്ള സമസ്തവിഭാഗങ്ങളെയും ഉൾക്കൊള്ളിച്ചുകൊണ്ടുള്ള ജനകീയക്യാമ്പയിൻ വേണം. ആലപ്പുഴ നഗരത്തിൽ വിദ്യാർഥികളുടെ വാട്സാൻ (Watsan) ക്ലബ്ബുകൾ ഉണ്ട് (Water and Sanitation). ചിലയിടങ്ങളിൽ ഇക്കോസാൻ (Ecosan) ക്ലബ്ബുകളുണ്ട്. ശുചീകരണത്തിന്റെ ആവശ്യകത സമൂഹത്തെ ബോധ്യപ്പെടുത്താനാണിവ.

പ്രചരണപ്രവർത്തനത്തിന്റെ തുടർച്ചയായി തദ്ദേശഭരണ സ്ഥാപനതലത്തിലുള്ള മാലിന്യസംസ്കരണ പ്ലാൻ രൂപപ്പെടണം. ഇത് താഴെ തട്ടുകളിൽ നിന്നാണ് ഉണ്ടാകേണ്ടത്. ആദ്യം അയൽസഭാതലത്തിൽ, തുടർന്ന് വാർഡുതലത്തിൽ. ഇവ കൂട്ടിചേർത്ത് പഞ്ചായത്തുതല പ്ലാൻ. ജൈവമാലിന്യമാണ് ദിവസേന സംസ്കരിക്കേണ്ടത്. ഇതോടൊപ്പം അജൈവമാലിന്യങ്ങൾ സൂക്ഷിച്ചുവയ്ക്കാനും ശേഖരിക്കാനുമുള്ള പഞ്ചായത്തുതല (നഗരസഭ) സംവിധാനവും ഉണ്ടാക്കണം. ഓരോ വീടിനെയും, സ്ഥാപനത്തെയും അടിസ്ഥാനമാക്കിവേണം പ്ലാൻ തയ്യാറാക്കേണ്ടത്. വീട്ടിൽ എത്രപേർ? പ്രതിദിനമാലിന്യ ഉൽപാദനം എത്ര? എന്തുതരം ജൈവമാലിന്യസംസ്കരണ സംവിധാനം സാധ്യമാണ് എന്നതിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കിവേണം അയൽസഭ പ്ലാൻ. വീട്ടുവളപ്പിൽ ആവശ്യത്തിന് സ്ഥലമുള്ളവർ തൊടിയിലെ വാഴയുടെയോ, തെങ്ങിന്റെയോ തടത്തിൽ മാലിന്യം കുഴിച്ചുമൂടുന്നതാണ് നല്ലത്. ഏതെല്ലാം വീട്ടിൽ പൈപ്പ് കമ്പോസ്റ്റ്, എവിടെയെല്ലാം ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റ്, ഏതു വലുപ്പത്തിൽ എന്നിവയെല്ലാം ഈ പ്ലാനിന്റെ ഭാഗമാകണം.

സംസ്കരണ സംവിധാനങ്ങൾ :

സൂക്ഷ്മജീവികളുടെ പ്രവർത്തനമാണല്ലോ ജൈവമാലിന്യസംസ്കരണ സംവിധാനങ്ങൾക്ക് അടിസ്ഥാനം. അതുകൊണ്ടുതന്നെ ഇവയുടെ നടത്തിപ്പിന് ചില ചിട്ടവട്ടങ്ങളൊക്കെ വേണ്ടിവരും. എന്തും ഏതുവിധേനയും സംസ്കരിക്കാമെന്നു കരുതരുത്. ചില അരുതുകൾ പാലിക്കേണ്ടിവരും. ഉദാഹരണത്തിന് പൈപ്പ് കമ്പോസ്റ്റിൽ ജലാംശം കഴിവതും കുറക്കണം. അതുകൊണ്ട് കഞ്ഞിവെള്ളവും അരിക്കാടിയും ഒഴിക്കരുത്. ഒരു മീറ്റർ നീളവും 20 സെ.മീ. വ്യാസവുമുള്ള പൈപ്പാണ് സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഇത് 30 സെ. മീ. ആഴത്തിൽ മണ്ണിൽ കുഴിച്ചിടണം. ജലനിരപ്പ് ഉയർന്നുനിൽക്കുന്ന ഇടങ്ങളിൽ പൈപ്പ് അനുയോജ്യമല്ലാതാകുന്നത് ഇതുകൊണ്ടാണ്. പൈപ്പിൽനിന്ന് ജലബാഷ്പം പുറത്തു പോകുന്നതിനും വായു അകത്തേക്കു കടക്കുന്നതിനും മുകൾഭാഗത്ത് വായുദ്വാരങ്ങൾ (Airholes) ഉണ്ടാകണം. വാഴയില, വാഴത്തണ്ട് തുടങ്ങിയ സെല്ലുലോസ് കൂടുതൽ അടങ്ങിയ വസ്തു

ക്കൾ കമ്പോസ്റ്റാവുക എളുപ്പമല്ലാത്തതുകൊണ്ട് ഒഴിവാക്കണം. മാലിന്യം ചെറിയ കഷ്ണങ്ങളാക്കി നിക്ഷേപിക്കുന്നതാണ് നല്ലത്. പൈപ്പിന്റെ മുകൾഭാഗം അടച്ചുവയ്ക്കണം. രണ്ടു പൈപ്പുകളാണ് ഒരു യൂണിറ്റ്. ഒന്നുനിറയുമ്പോൾ അടുത്തതിൽ നിക്ഷേപിക്കുക. അതും നിറയുമ്പോൾ ആദ്യത്തേതിലെ കമ്പോസ്റ്റ് നീക്കണം.

മണ്ണിര കമ്പോസ്റ്റിനാണെങ്കിൽ പുളികൂടിയ വസ്തുക്കൾ (നാരങ്ങ) ഒഴിവാക്കണം. എണ്ണ അധികമുള്ള ഭക്ഷണാവശിഷ്ടങ്ങളും ഒഴിവാക്കേണ്ടതാണ്. വെള്ളം അധികമായാൽ മണ്ണിര ചത്തുപോകാനിടയുണ്ട്. അതുകൊണ്ട് മണ്ണിരകമ്പോസ്റ്റ് സംവിധാനങ്ങൾ മഴ നനയാൻ ഇടയാകരുത്.

ഉറുമ്പ്, എലി എന്നിവയുടെ ശല്യം ഒഴിവാക്കാനുള്ള മുൻകരുതലുകൾ വേണം.

ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റുകൾ :

കൂടുതൽ ശ്രദ്ധയോടെ പരിപാലിക്കേണ്ടവയാണ് ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റുകൾ. വീട്ടിലെ മാലിന്യത്തിന്റെ അളവിനനുസരിച്ചുള്ള പ്ലാന്റു വേണം തെരഞ്ഞെടുക്കാൻ. 0.5 ക്യുബിക് മീറ്റർ (500 ലിറ്റർ) പ്ലാന്റിൽ പ്രതിദിനം 5 കിലോഗ്രാം മാലിന്യംവരെ നിക്ഷേപിക്കാം. 1 ക്യുബിക് മീറ്റർ (1000 ലിറ്റർ) പ്ലാന്റിൽ ഇത് 10 കിലോഗ്രാംവരെയാകാം. ചാണകസ്ലറി നിറച്ച പ്ലാന്റ് പ്രവർത്തനസജ്ജമായശേഷമേ മാലിന്യം നിക്ഷേപിക്കാൻ തുടങ്ങാവൂ എന്ന് നാം നേരത്തേ കണ്ടതാണ്. പ്ലാന്റിന്റെ ശേഷിയിൽ കൂടുതൽ മാലിന്യം നിക്ഷേപിക്കുന്നത് പ്രവർത്തനത്തെ താളം തെറ്റിക്കും. ദിവസങ്ങളോളം മാലിന്യം നിക്ഷേപിക്കാതിരുന്നാലും ഭക്ഷണമില്ലാതെ ബാക്ടീരിയകൾ ചത്തുപോകും. എണ്ണ കൂടുതലുള്ള ഭക്ഷണ അവശിഷ്ടങ്ങളും പുളി കൂടുതലുള്ളവയും (മാങ്ങ,

നാരങ്ങ) അധികമായുപയോഗിക്കുന്നതും ബാക്ടീരിയകളെ നശിപ്പിക്കും. അവശിഷ്ടങ്ങൾ ചെറിയ കഷണങ്ങളാക്കി പറ്റുമെങ്കിൽ ഒന്നു ചതച്ചശേഷം നിക്ഷേപിക്കുന്നതാണ് നല്ലത്. വാഴയില, വാഴത്തണ്ട് എന്നിവ ഒഴിവാക്കണം. മാലിന്യം നിക്ഷേപിക്കുമ്പോൾ തുല്യമായ അളവ് വെള്ളവും (5 കിലോ മാലിന്യത്തിന് 5 ലിറ്റർ വെള്ളം) ചേർക്കേണ്ടതാണ്. പ്ലാന്റ് പ്രവർത്തനത്തിൽ എന്തെങ്കിലും അപാകം കണ്ടാൽ സർവീസ് ടീമിന്റെ സഹായം തേടണം.

ഇത്തരത്തിൽ ഓരോതരം സംസ്കരണസംവിധാനത്തിന്റെയും സവിശേഷതകൾ അയൽസഭയിൽ വിശദമാക്കിയശേഷം യുക്തമായത് തെരഞ്ഞെടുക്കാൻ വീട്ടുകാർക്ക് അവസരം നൽകണം. സ്ഥലപരിമിതിമൂലം പൈപ്പ്കമ്പോസ്റ്റും ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റും സാധ്യമല്ലാത്ത വീടുകളുണ്ടാകും. ഇക്കൂട്ടർക്കുവേണ്ടി പൊതുവായ കമ്പോസ്റ്റ് ബിൻ സ്ഥാപിക്കണം. ഒരു യൂണിറ്റ് രണ്ടുബിന്നുകളാണ്; ഒന്നുനിറയുമ്പോൾ അടുത്തതെന്ന ക്രമത്തിൽ. ബിന്നിൽ ചാണകം (ഇനോക്കുലം), കരിയില, ജൈവമാലിന്യം എന്ന ക്രമത്തിൽ നിക്ഷേപിക്കാനും, നിറയുമ്പോൾ കമ്പോസ്റ്റ് പുറത്തെടുക്കാനും ചുമതലക്കാരൻ വേണം. വീടുകളിലെ ജൈവമാലിന്യം (അതുമാത്രം) നിക്ഷേപിക്കുന്നതും ഈ ചുമതലക്കാരന്റെ നിർദേശാനുസരണം വേണം. നിശ്ചിതസമയത്ത് (രാവിലെ) വീട്ടുകാർ ബിന്നിനടുത്തെത്തി മാലിന്യം നിക്ഷേപിക്കുന്ന രീതിയാണ് അഭികാമ്യം. ഇതും ചുമതലക്കാരന്റെ സാന്നിധ്യത്തിലാവുന്നതാണ് നല്ലത്. പ്ലാസ്റ്റിക് അടക്കമുള്ള അജൈവമാലിന്യങ്ങൾ യാതൊരു വിധത്തിലും ബിന്നിൽ നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്നില്ലെന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തേണ്ടതാണ്.

അജൈവമാലിന്യങ്ങൾ :

അജൈവമാലിന്യങ്ങൾ എന്തുചെയ്യണമെന്നതിനും പരിഹാരം നിർദേശിക്കപ്പെടണം. ഇവയിൽ പലതും പുന:ചക്രണം ചെയ്യാവുന്നവയാണ്. അവ അതിനുപറ്റുന്ന കേന്ദ്രങ്ങളിൽ എത്തിക്കുകയാണ് നാം ചെയ്യേണ്ടത്. അതുവരേയും അഴുക്ക്

കലരാതെ ഉണക്കിയ രൂപത്തിൽ ഭദ്രമായി ഇവയെ വീട്ടിൽ സൂക്ഷിച്ചു വയ്ക്കണം. ഇലക്ട്രോണിക് മാലിന്യങ്ങളും നിർമാണാവശിഷ്ടങ്ങളും വേറെ വയ്ക്കണം. മാസത്തിലൊരിക്കലോ രണ്ടുമാസത്തിലൊരിക്കലോ ഇവ ശേഖരിക്കാനുള്ള സംവിധാനം തദ്ദേശസ്വയംഭരണസ്ഥാപനങ്ങൾ സജ്ജമാക്കണം. ഇതിനെ നമുക്ക് മെറ്റീരിയൽ റിക്കവറി സംവിധാനം (Material Recovery Facility) എന്നുവിളിക്കാം. എല്ലാ വീട്ടുകാരും അജൈവമാലിന്യങ്ങൾ അവിടെ എത്തിക്കുന്നു എന്നുറപ്പാക്കിയാൽമതി. അയൽസഭകളും റസിഡന്റ് അസോസിയേഷനുകളും ഇതിന് നേതൃത്വം നൽകണം. പഞ്ചായത്ത്/നഗരസഭ ഇവ അനുയോജ്യമായ പുന:ചക്രണകേന്ദ്രങ്ങൾക്ക് എത്തിച്ചുകൊടുക്കണം. ഈ പ്രവർത്തനം ചിട്ടയായി നടക്കുന്നു എന്നുറപ്പാക്കാൻ ഒരു പഞ്ചായത്ത്/നഗരസഭാതല മോണിറ്ററിങ് സംവിധാനം ഉണ്ടാകുന്നത് നല്ലതാണ്.

സ്ഥാപനങ്ങൾ :

ഗാർഹിക മാലിന്യങ്ങൾ സംസ്കരിക്കാനുള്ള കുറ്റമറ്റ ഏർപ്പാടുകൾ ആകുന്ന മുറക്ക് അയൽസഭാപ്രദേശത്തെ വിവിധതരം സ്ഥാപനങ്ങളുടെ മാലിന്യങ്ങളും കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതും അയൽസഭാതല/വാർഡുതല പ്ലാനിന്റെ ഭാഗമാക്കാം. സ്ഥാപനത്തിന്റെ സ്വഭാവമനുസരിച്ചാണ് അവിടെയുണ്ടാകുന്ന മാലിന്യത്തിന്റെ ഘടനയും അളവും. ഇവ കണക്കിലെടുത്തുവേണം മാലിന്യസംസ്കരണ സംവിധാനങ്ങൾ ഏർപ്പെടുത്താൻ.

ഹോട്ടലുകൾ, കാറ്ററിംഗ് സെന്ററുകൾ :

ഇവിടങ്ങളിൽ അടുക്കളമാലിന്യങ്ങളും ഭക്ഷണാവശിഷ്ടങ്ങളുമാണ് പ്രധാനം. ഇവ സംസ്കരിക്കുന്നതിന് ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റ് സ്ഥാപിക്കണം. ബയോഗ്യാസ് അവർക്കുതന്നെ പാചകത്തിനുപയോഗിക്കാം. ഭക്ഷണം പൊതിഞ്ഞുകൊടുക്കാൻ പ്ലാസ്റ്റിക് ഉപയോഗിക്കുന്നത് നിരുത്സാഹപ്പെടുത്തുകയും അവസാനിപ്പിക്കുകയും വേണം. ചെറിയ ഹോട്ടലുകൾക്ക് സംയുക്തമായി കമ്മ്യൂണിറ്റി ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റ് ആണ് സാധ്യമാവുക.

ചന്തകളിലെ മാലിന്യങ്ങൾ :

ഇത് കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിന് വ്യാപാരികളും ജനപ്രതിനിധികളും ഉദ്യോഗസ്ഥരുമടങ്ങുന്ന ഒരു കമ്മിറ്റി നേതൃത്വം നൽകണം. പ്രധാനമായുള്ള പച്ചക്കറി അവശിഷ്ടങ്ങളും റോഡ് അടിച്ചുവാരുന്ന അവശിഷ്ടങ്ങളും അനുയോജ്യമായ വലിപ്പമുള്ള ബിന്നിൽ കമ്പോസ്റ്റു ചെയ്യാം. പ്ലാസ്റ്റിക് കാരിബാഗുകൾ ഉപേക്ഷിക്കുകയും പാക്കിങ് പദാർഥങ്ങളടക്കമുള്ള മറ്റുള്ള അജൈവമാലിന്യങ്ങൾ ശേഖരിച്ച് പൊതുസംവിധാനത്തിന് കൈമാറുകയും വേണം.

അറവുശാലകൾ / കോഴിക്കടകൾ :

അറവ്/കോഴിമാലിന്യം പ്രത്യേകം പരിഗണിക്കേണ്ടതാണ്. അറവുമാലിന്യങ്ങൾ സംസ്കരിക്കുന്നതിനുള്ള സംവിധാനം അറവുശാലയുടെ ഭാഗമായി വേണം. മാംസം, മത്സ്യം, കോഴി സ്റ്റാളുകൾക്ക് ബയോഗ്യാസ്പ്ലാന്റ് അനിവാര്യമാണ്. ഒറ്റക്കോ കൂട്ടുത്തരവാദിത്വത്തിലോ ജൈവമാലിന്യസംസ്കരണ സംവിധാനം ഏർപ്പെടുത്താത്ത സ്റ്റാളുകൾക്ക് പ്രവർത്തനാനുമതി നൽകരുത്.

സദ്യാലയങ്ങൾ :

കല്യാണമണ്ഡപങ്ങളിൽനിന്നും പ്രസാദഊട്ട് പോലുള്ള ചടങ്ങുകൾ നടക്കുന്ന ആരാധനാലയങ്ങളിൽനിന്നും ധാരാളം മാലിന്യങ്ങൾ ഉണ്ടാകാറുണ്ട്. പ്ലാസ്റ്റിക് ഗ്ലാസുകൾ, പേപ്പർകപ്പ്, പേപ്പർ പ്ലേറ്റ് എന്നിവയും വെള്ളത്തിനുള്ള പ്ലാസ്റ്റിക് കുപ്പികളും നിരുത്സാഹപ്പെടുത്തുകയും പതുക്കെ ഒഴിവാക്കുകയും ചെയ്യണം. മാലിന്യങ്ങളുടെ തരംതിരിക്കൽ നിർബന്ധമാക്കണം. ജൈവമാലിന്യങ്ങൾ സംസ്കരിക്കുന്നതിന് ബയോഗ്യാസ്പ്ലാന്റ് അഥവാ കമ്പോസ്റ്റ് ബിൻ സ്ഥാപിച്ചിട്ടുണ്ട് എന്നുറപ്പാക്കേണ്ടതാണ്. അജൈവമാലിന്യങ്ങൾ പൊതുസംഭരണ സംവിധാനത്തിൽ എത്തിക്കാൻ ഉടമസ്ഥരെ ബാധ്യസ്ഥരാക്കുകയും വേണം.

ആശുപത്രികൾ / ക്ലിനിക്കുകൾ :

ആശുപത്രികളിലും ക്ലിനിക്കുകളിലും മെഡിക്കൽ ലബോറട്ടറികളിലുമുണ്ടാകുന്ന ബയോമെഡിക്കൽ മാലിന്യങ്ങൾ യാതൊരു കാരണവശാലും മറ്റു മാലിന്യങ്ങളുമായി കൂടിചേരരുത്. അവ ഇൻസിനറേറ്റു ചെയ്യുന്നതിന് ആശുപത്രിക്ക് സ്വന്തമായ സംവിധാനം വേണം. അല്ലെങ്കിൽ ഇന്ത്യൻ മെഡിക്കൽ അസോസിയേഷൻ പോലുള്ള ഏജൻസികൾ നടത്തുന്ന പൊതുസംവിധാനത്തിന് ഇവ കൈമാറണം. പ്ലാസ്റ്റിക് കാരിബാഗുകൾ നിരോധിക്കണം. പേപ്പർ കപ്പുകൾ, പ്ലേറ്റുകൾ എന്നിവ നിരുത്സാഹപ്പെടുത്തണം. കാന്റീനുകളിൽ സ്റ്റീൽ പ്ലേറ്റുകളുടെയും സ്റ്റീൽ ഗ്ലാസുകളുടെയും ഉപയോഗം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കണം. ഒരു സ്റ്റീൽ ഗ്ലാസ് 5 ലക്ഷം തവണ കഴുകി ഉപയോഗിക്കാമത്രെ. ജൈവമാലിന്യ സംസ്കരണത്തിന് ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റ് സ്ഥാപിക്കണം. ബയോഗ്യാസ് കാന്റീനിൽ ഇന്ധനമായുപയോഗിക്കാം.

ഓഫീസുകൾ :

പ്ലാസ്റ്റിക് കാരിബാഗുകൾ, പേപ്പർ കപ്പ്, പേപ്പർ പ്ലേറ്റ് എന്നിവ നിരോധിക്കണം. ഓഫീസ് കോംപ്ലക്സുകളിലും ജീവനക്കാരുടെ ക്വാർട്ടേഴ്സുകളിലും ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റുകൾ സ്ഥാപിക്കണം. പേപ്പർ അവശിഷ്ടങ്ങൾ പ്രത്യേകമായി ശേഖരിച്ച് പുന:ചക്രണസംവിധാനങ്ങൾക്ക് നൽകണം. വർധിച്ച അളവിലുണ്ടാകുന്ന ഇലക്ട്രോണിക് അവശിഷ്ടങ്ങൾ (e waste) പ്രത്യേകമായി ശേഖരിച്ച് പുന:ചക്രണസംവിധാനത്തിന് കൈമാറണം. സ്ത്രീ സൗഹൃദടോയ്‌ലറ്റുകൾ സ്ഥാപിക്കുകയും സാനിറ്ററി നാപ്കിനുകൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിനുവേണ്ട സംവിധാനങ്ങൾ (incinerator) സജ്ജമാക്കുകയും വേണം.

വിദ്യാഭ്യാസ സ്ഥാപനങ്ങൾ :

പ്ലാസ്റ്റിക് കാരിബാഗുകൾ, പേപ്പർ കപ്പുകൾ, പേപ്പർ പ്ലേറ്റുകൾ എന്നിവയുടെ ഉപയോഗം അനുവദിക്കരുത്. ഭക്ഷണാവശിഷ്ടങ്ങൾ സംസ്കരിക്കുന്നതിന് അനുയോജ്യമായ വലിപ്പത്തിലുള്ള ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റ് സ്ഥാപിക്കണം. പേപ്പർ, ഇലക്ട്രോണിക് അവശിഷ്ടങ്ങൾ എന്നിവ പ്രത്യേകമായി ശേഖരിച്ച് പുന:ചക്രണസംവിധാനങ്ങൾക്ക് കൈമാറണം. സ്ത്രീസൗഹൃദ ടോയ്‌ലറ്റുകളും നാപ്കിനുകൾ സംസ്കരിക്കാൻ വേണ്ട ഇൻസിനറേറ്റർ സംവിധാനവും സജ്ജമാക്കണം.

നിർമാണാവശിഷ്ടങ്ങൾ : പുതിയ കെട്ടിടങ്ങൾ നിർമിക്കുമ്പോഴും പഴയവ പുതുക്കിപ്പണിയുമ്പോഴും കല്ല്, കോൺക്രീറ്റ് തുടങ്ങി നിരവധി നിർമാണ അവശിഷ്ടങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. ഇവ ശേഖരിച്ച് സാധ്യമായവ പുനരുപയോഗിക്കാനും അല്ലാത്തവ റോഡ് നിർമാണം പോലുള്ള അവസരങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കാനും കഴിയും. നിർമാണ സ്ഥലങ്ങളിൽ നിന്ന് ഇവ നിശ്ചിത ഫീസുവാങ്ങി നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനുള്ള സംവിധാനം തദ്ദേശഭരണസ്ഥാപനം സജ്ജമാക്കണം.

വിനോദസഞ്ചാരകേന്ദ്രങ്ങളും തീർഥാടനകേന്ദ്രങ്ങളും പ്രത്യേക പരിഗണന അർഹിക്കുന്നവയാണ്. പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യങ്ങൾ ഒഴിവാക്കാനുള്ള ഗൗരവമായ പ്രവർത്തനത്തോടൊപ്പം ശുചിത്വപരിപാലന സംവിധാനങ്ങളും ഏർപ്പെടുത്തണം. കാരിബാഗുകൾ, പേപ്പർ കപ്പുകൾ, പേപ്പർ പ്ലേറ്റുകൾ എന്നിവക്ക് നിരോധനമേർപ്പെടുത്തണം. ടെട്രാപാക്ക്, ലഘുപാനീയകുപ്പികൾ എന്നിവ വിനോദസഞ്ചാരികൾ വരുന്ന വാഹനങ്ങളിൽതന്നെ സൂക്ഷിച്ച് പൊതുസംവിധാനത്തിന് കൈമാറണം. ഒന്നും വലിച്ചെറിയരുത്. വലിച്ചെറിയുന്നത് കുറ്റകരമാക്കണം.

പഞ്ചായത്ത്/നഗരസഭാപ്ലാൻ :

അയൽസഭാതലത്തിലുള്ള പ്ലാനുകൾ കൂട്ടിചേർത്ത് വാർഡ്തല പ്ലാൻ ഉണ്ടാക്കണം. ജലാശയങ്ങളിലും പൊതു ഇടങ്ങളിലും മാലിന്യം നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്നില്ല എന്നുറപ്പുവരുത്താനുള്ള ജാഗ്രതാസമിതികൾ

വാർഡുതലത്തിൽ ഉണ്ടാകണം. വാർഡുതല പ്ലാനുകൾ സംയോജിപ്പിച്ചാണ് നഗരസഭ/പഞ്ചായത്തുതല പ്ലാൻ തയ്യാറാക്കേണ്ടത്. ഈ പ്ലാൻ രൂപപ്പെടുമ്പോൾ തദ്ദേശഭരണ പ്രദേശത്ത് എത്രമാത്രം ജൈവമാലിന്യങ്ങളും അജൈവമാലിന്യങ്ങളും പ്രതിദിനം ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നുണ്ട് എന്ന കണക്ക് ലഭിക്കും. ജൈവമാലിന്യം കൈകാര്യം ചെയ്യാൻമാത്രം കൃഷിഭൂമി ഉള്ള കുടുംബങ്ങൾ എത്രയെന്നു മനസ്സിലാകും. ബാക്കി കുടുംബങ്ങളിൽ എത്ര പൈപ്പ് കമ്പോസ്റ്റ് യൂണിറ്റ് വേണം എത്ര ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റ് (വലിപ്പമനുസരിച്ച്) വേണം എന്നും മനസ്സിലാകും. എത്രയിടങ്ങളിൽ കമ്പോസ്റ്റ് ബിന്നുകൾ സ്ഥാപിക്കേണ്ടിവരുമെന്നും അതെവിടെയൊക്കെയെന്നും തിട്ടപ്പെടുത്താൻ കഴിയും. ഓരോ സ്വകാര്യ സ്ഥാപനവും പൊതുസ്ഥാപനവും ജൈവമാലിന്യസംസ്കരണത്തിന് ഏർപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള സംവിധാനവും തദ്ദേശഭരണ സ്ഥാപനതല പ്ലാനിൽ ഉണ്ടാകും. അതായത് മാലിന്യത്തിന്റെ എല്ലാ ഉറവിടങ്ങളിലും അവ സംസ്കരിക്കുന്നതിനുള്ള സംവിധാനമെന്തെന്ന് പ്ലാനിൽ വ്യവസ്ഥ ചെയ്തിരിക്കും. അജൈവമാലിന്യങ്ങൾ അയൽസഭാതലത്തിൽ ശേഖരിക്കുന്നതിനുള്ള സംവിധാനവും അവ എങ്ങനെ കൈകാര്യം ചെയ്യുമെന്നതും പഞ്ചായത്ത്/നഗരസഭാതല പ്ലാനിൽ ഉൾപ്പെടുത്തണം. ഒരിടത്തും, പ്രത്യേകിച്ചും ജലാശയങ്ങളിലും പൊതു ഇടങ്ങളിലും മാലിന്യം വലിച്ചെറിയുന്നില്ല എന്നുറപ്പാക്കുന്ന വാർഡുതല ജാഗ്രതാസമിതികളും പ്ലാനിന്റെ ഭാഗമാണ്. കേന്ദ്രസംസ്ഥാന സർക്കാരുകൾ, തദ്ദേശസ്ഥാപനം എന്നിവയുടെ ഫണ്ട് ലഭ്യതക്കനുസരിച്ചും ജനകീയപങ്കാളിത്തത്തോടെയും പഞ്ചായത്തിനെ/നഗരസഭയെ മാലിന്യമുക്തമാക്കാനുള്ള ഈ കർമപരിപാടി പൂർത്തിയാക്കാനുള്ള കാലപരിധിയും പ്ലാനിൽ ഉൾപ്പെടുത്തണം. ബന്ധപ്പെട്ട സ്ഥിരം സമിതി അധ്യക്ഷയുടെ നേതൃത്വത്തിൽ ഉദ്യോഗസ്ഥരും ജനകീയപ്രവർത്തകരുമുൾക്കൊള്ളുന്ന ഒരു കർമസമിതിക്കായിരിക്കണം സമയബന്ധിതമായി പദ്ധതി നടപ്പിലാക്കേണ്ട ചുമതല.

സംസ്കരണ സംവിധാനങ്ങളുടെ സ്ഥാപനം :

ആവശ്യമുള്ള പൈപ്പ്, ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റ്, കമ്പോസ്റ്റ് ബിന്നുകൾ എന്നിവ സ്ഥാപിക്കലാണ് അടുത്ത ഘട്ടം. വിശ്വാസയോഗ്യമായ സ്ഥാപനങ്ങളിൽനിന്ന് ഇവ ലഭ്യമാക്കിയശേഷം അവ സ്ഥാപിക്കുന്നതിനും തുടർ പരിപാലനത്തിനും പ്രാദേശികമായ സംവിധാനം ഏർപ്പെടുത്തുന്നതാണ് നല്ലത്. ശുചിത്വമിഷന്റെ നിലവിലുള്ള നിയമപ്രകാരം പ്ലാന്റുകൾ സ്ഥാപിക്കുന്നതിനും ഒരു വർഷക്കാലം പരിപാലിക്കുന്നതിനും സ്ഥാപന ഏജൻസിയെ ചുമതലപ്പെടുത്തുന്നുണ്ട്. തുടർന്ന് വാർഷിക പരിപാലനകരാറും നൽകാവുന്നതാണ്. എന്നാൽ പ്രാദേശികമായി പരിശീലനം സിദ്ധിച്ച ഒരു സർവീസ് ടീം ഉണ്ടാകുന്നതാണ് ദീർഘകാല നടത്തിപ്പ് ചിട്ടയാകുന്നതിന് നല്ലത്. ഇതിനു

വേണ്ട ഒരു സംഘത്തെ പരിശീലിപ്പിച്ച് സാങ്കേതിക വൈദഗ്ധ്യമുള്ളവരാക്കിയെടുക്കണം. വീട്ടുകാരുമായി ഇടപഴകാനുള്ള സൗകര്യം പരിഗണിച്ചാൽ സ്ത്രീകളുടെ സംഘമാവുന്നതാണ് നല്ലത്. ഉറവിടമാലിന്യ സംസ്കരണം സാമാന്യം ഭംഗിയായി നടന്നുവരുന്ന ആലപ്പുഴ നഗരത്തിൽ പരിശീലനം ലഭിച്ച 30 പേർ ഇത്തരം സാങ്കേതിക സംഘത്തിലുണ്ട്.

സംസ്കരണ ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാൻ പോകുന്നവരുമായി ഉപകരണങ്ങളുടെ സവിശേഷതകളും അരുതുകളും ഉപയോഗക്രമവുമെല്ലാം വിശദമായി ചർച്ചചെയ്യണം. സർവീസ് ടീം അംഗങ്ങൾക്ക് ഇതിന് കഴിയും. ഇതിനെ നമുക്ക് ഉപയോക്താക്കളുമായുള്ള ആദ്യ സംവാദം (pre user education) എന്നു പറയാം. ചർച്ചയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇപ്രകാരം ഭംഗിയായി കൈകാര്യം ചെയ്യാൻ കഴിയും എന്ന് ധൈര്യം നേടിയവർ മാത്രം സ്വന്തം വീട്ടിൽ പൈപ്പ് കമ്പോസ്റ്റോ ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റോ സ്ഥാപിച്ചാൽ മതി. മറ്റുള്ളവർ പൊതുകമ്പോസ്റ്റ് ബിന്നുകളിലേക്ക് മാലിന്യം എത്തിക്കുന്നതാണ് നല്ലത്. വീട്ടുകാരുടെ കൂടി പങ്കാളിത്തത്തോടെ വേണം പൈപ്പായാലും ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റായാലും സ്ഥാപിക്കാൻ. ഒരു മാസക്കാലം ഉപയോഗിച്ചതിനുശേഷം ഉപയോക്താക്കളെ വിളിച്ചുചേർത്ത് അവരുടെ അനുഭവങ്ങൾ പങ്കുവയ്ക്കാൻ അവസരം നൽകണം. പ്രവർത്തനത്തിൽ ചിലർക്കെങ്കിലും ചെറിയ ചെറിയ പാകപ്പിഴകൾ സംഭവിച്ചിട്ടുണ്ടാകാം. ഇവയെല്ലാം നീക്കി പ്രവർത്തനം കുറ്റമറ്റതാക്കാൻ ഉപയോക്താക്കളുടെ ഈ കൂടിച്ചേരൽ സഹായകമാകും. 3-6 മാസക്കാലയളവിൽ ഉപയോക്താക്കളുടെ കൂടിച്ചേരൽ ഉണ്ടാകുന്നത് നല്ലതാണ്. (ഉപയോക്തൃവിദ്യാഭ്യാസം (user education) ഒരു തുടർപ്രക്രിയയാകണം.)

ഇങ്ങനെയൊക്കെയാണെങ്കിലും ഗ്യാസ് കത്താതിരിക്കുക, ഗ്യാസ് ഹോൾഡർ ഉയരാതിരിക്കുക, ട്യൂബിൽ വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കുക തുടങ്ങിയ ചെറിയ ചെറിയ അപാകതകൾ ചിലപ്പോൾ ഉണ്ടായെന്നുവരാം. അത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഉടനെ സ്ഥലത്തെത്തി ആവശ്യമായ തിരുത്തലുകൾ വരുത്തി ഉപകരണം പ്രവർത്തനസജ്ജമാക്കുകയെന്നതാണ് സർവീസ് ടീമിന്റെ ചുമതല. ഏതുസമയത്തും സേവനം നൽകാൻ കഴിയുന്ന സാങ്കേതിക അറിവുള്ള ഒരു സർവീസ് ടീം മാലിന്യസംസ്കരണ സംവിധാനത്തിന്റെ ചിട്ടയായ പ്രവർത്തനമുറപ്പാക്കും. ഈ സംഘത്തെ കൂടുതൽ പരിശീലനങ്ങളും ഉപകരണങ്ങളും നൽകി, നഗരസഭയിലെ/പഞ്ചായത്തിലെ ഹരിതസാങ്കേതികവിദ്യാകേന്ദ്രമാക്കി (Green Technology Centre) വളർത്തിയെടുക്കാവുന്നതാണ്.

കമ്പോസ്റ്റ് ജൈവവളമായി ഉപയോഗിക്കാമെന്നും, ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റിലെ സ്ലറി ആവശ്യത്തിന് നേർപ്പിച്ചശേഷം (5 - 10 ഇരട്ടി വെള്ളം ചേർത്ത്) കൃഷിക്കുപയോഗിക്കാമെന്നും നാം നേരത്തെ കണ്ടതാണ്.

കമ്പോസ്റ്റും സ്ലറിയും ഉപയോഗിച്ചുകൊണ്ടുള്ള പച്ചക്കറികൃഷിയോ മറ്റു കൃഷിരീതികളോ ജൈവമാലിന്യസംസ്കരണത്തോടൊപ്പം നടത്തണം. അപ്പോഴാണ് പോഷകമൂല്യങ്ങളുടെ പുനഃചക്രണം പൂർണമാകുന്നത്. ●

ശുചിത്വകേരളം ഐശ്വര്യകേരളം

മലയാളിയുടെ വ്യക്തിശുചിത്വം വിഖ്യാതമാണ്. എന്നാൽ ഈ ശുചിത്വബോധം പരിസരശുചിത്വത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ കാണുന്നില്ല. ഉറവിടമാലിന്യസംസ്കരണം വഴി ഇതിന് എങ്ങനെ പരിഹാരമുണ്ടാകുമെന്ന് നാം കണ്ടു. ഉപയോഗശേഷം വലിച്ചെറിയാനുള്ള നിരവധി വസ്തുക്കൾ വിപണി നമുക്ക് നൽകുന്നുണ്ട്. പക്ഷേ, പൊതുഇടങ്ങളിൽ ഒന്നും വലിച്ചെറിയാതിരിക്കാൻ നാം മാനസികമായി തയ്യാറായാൽ റോഡുകളും തോടുകളും ഒഴിഞ്ഞുകിടക്കുന്ന പറമ്പുകളും എല്ലാം മാലിന്യമുക്തമാകും. മാലിന്യം തെറ്റായ സ്ഥാനത്തെത്തിപ്പെട്ട സമ്പത്താണെന്ന് പറയാറുണ്ട്. സാധ്യമായവയുടെ പുന:ചക്രണം വഴി സമ്പത്ത് വീണ്ടെടുക്കാനും കഴിയും. ഉപഭോഗം കുറച്ചുകൊണ്ട് അവശിഷ്ടങ്ങളുടെ അളവ് കുറയ്ക്കുക എന്നത് ഭാവിയെക്കുറിച്ച് കരുതലുള്ളവർ കൈക്കൊള്ളേണ്ട നിലപാടാണ്.

മാലിന്യമുക്തമായ ചുറ്റുപാടിൽ ഈച്ചയും കൊതുകും പോലുള്ള രോഗവാഹികൾക്ക് വളരാൻ കഴിയില്ല. അക്കാരണംകൊണ്ടുതന്നെ കൊതുകുജന്യരോഗങ്ങളിൽനിന്ന് സമൂഹത്തെ മുക്തമാക്കാൻ മാലിന്യസംസ്കരണത്തിന് കഴിയും. അതായത് മാലിന്യസംസ്കരണം ഒരു

പൊതുജനാരോഗ്യപ്രവർത്തനമാണ്. ആരോഗ്യവകുപ്പും തദ്ദേശഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളും പ്രഥമപരിഗണന നൽകേണ്ട പരിസരശുചീകരണ പ്രവർത്തനമാണിത്. വൃത്തിയുള്ള പരിസരം, ആരോഗ്യമുള്ള ജനതക്ക് അനിവാര്യമാണ്.

ആഗോളതാപനവും കാലാവസ്ഥാമാറ്റവും ലോകത്തിന്റെ ആകെ ശ്രദ്ധ നേടിയിരിക്കുന്ന കാലഘട്ടമാണ്. ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങളാണ് ആഗോളതാപനത്തിന് കാരണമെന്നും വ്യക്തമായിക്കഴിഞ്ഞതാണ്. മൊത്തം ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങളുടെ 3 ശതമാനം മാലിന്യങ്ങൾ ചീഞ്ഞളിഞ്ഞുണ്ടാകുന്നതാണ്. മാലിന്യങ്ങൾ ശാസ്ത്രീയമായി സംസ്കരിക്കാൻ കഴിഞ്ഞാൽ ഇത് ഇല്ലാതാക്കാൻ കഴിയും. ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റുകളിൽ ജൈവമാലിന്യം താരതമ്യേന ശുദ്ധമായ ബയോഗ്യാസ് (മീഥേൻ) ആയാണ് മാറുന്നത്. ഒരു ക്യുബിക് മീറ്റർ ബയോഗ്യാസ് 0.433 കി.ഗ്രാം പാചകവാതകത്തിന് സമാനമാണ്. പാചകവാതകം കത്തുമ്പോൾ പുറത്തുവിടുന്നതിനേക്കാൾ വളരെ കുറച്ചു കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡു മാത്രമേ ബയോഗ്യാസ് കത്തുമ്പോൾ പുറത്തുവിടുന്നുള്ളൂ. ഇതും ആഗോളതാപനം കുറക്കാൻ സഹായകമാണ്. ഉറവിടമാലിന്യ സംസ്കരണം നടത്തുമ്പോൾ മാലിന്യം കടത്തിക്കൊണ്ടുപോകേണ്ടി വരുന്നില്ല. കടത്തുവാഹനങ്ങൾക്കുപയോഗിക്കുന്ന ഡീസൽ ലാഭിക്കാൻ കഴിയുന്നു (വാഹനവാടകയും മറ്റനുബന്ധ ചെലവുകളും കൂടി ലാഭിക്കാം). ആലപ്പുഴ നഗരത്തിൽ പ്രതിവർഷം 11,172 ലിറ്റർ ഡീസൽ ലാഭിക്കാൻ കഴിഞ്ഞതായി കണ്ടിട്ടുണ്ട്. ഇത്രയും ഡീസൽ കത്തി പുറത്തുപോകുമായിരുന്ന കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ലാഭിച്ചു എന്നർഥം. ഇതും ആഗോളതാപനം കുറക്കാനുള്ള ശ്രമത്തിലേക്ക് കൂട്ടിച്ചേർക്കാം.

കമ്പോസ്റ്റും ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റിലെ സ്ലറിയും ജൈവവളങ്ങളാണ്. ഇവ ജൈവകൃഷിക്ക്, പ്രത്യേകിച്ചും ജൈവപച്ചക്കറിക്ക് പ്രോത്സാഹനമാണ്.

നമ്മുടെ ജലസ്രോതസ്സുകൾ മിക്കവാറും മലിനപ്പെട്ടു കിടക്കുന്നു. ഭൂരിപക്ഷം ഗ്രാമങ്ങളിലും ഇന്നും കുടിവെള്ളസ്രോതസ്സ് വീട്ടുവളപ്പിലെ കിണറാണ്. കിണറുകളിൽ അപകടകരമായ തോതിൽ കോളിഫോം ബാക്ടീരിയ ഉണ്ടെന്നത് ഭയപ്പെടുത്തുന്ന സത്യമാണ്. തുറന്ന ഇടങ്ങളിൽ മലവിസർജനം (open defecation) മിക്കവാറും ഇല്ലാതാക്കിയ സംസ്ഥാനമാണ് കേരളം. എന്നാൽ കക്കൂസ് മാലിന്യത്തിലെ ബാക്ടീരിയകൾ മണ്ണിലൂടെ അരിച്ചിറങ്ങി ജല ഉറവകളിലെത്തുന്നതാണ് ഇതിന് കാരണമായി ചൂണ്ടിക്കാണിക്കപ്പെടുന്നത്. കക്കൂസുകളും കുടിവെള്ള കിണറുകളും തമ്മിലുള്ള അകലക്കുറവ് ഇതിന് ഇടവരുത്തുന്നു. കക്കൂസ് മാലിന്യത്തിന്റെ ശാസ്ത്രീയമായ സംസ്കരണം ഒരു പൊതുജനാരോഗ്യപ്രവർത്തനമായി മാറുന്നു എന്നർഥം. ഗാർഹികമാലിന്യങ്ങളോടൊപ്പം കക്കൂസ് മാലിന്യവും ഉപയോഗിക്കുന്ന ബയോഗ്യാസ്

പ്ലാന്റുകൾ പ്രചാരത്തിൽ വന്നുതുടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ഇത്തരം പ്ലാന്റുകളിലെ സ്ലറി അണുവിമുക്തമാക്കാനുള്ള പരിശ്രമങ്ങൾക്കൂടി വിജയപ്രദമായാൽ ഇതിന് ഒരു പരിഹാരമാകും. കുളിമുറികളിലെ അഴുക്കുവെള്ളവും കഴുകുന്നതും അലക്കുന്നതുമായ വെള്ളവും ഓടകളിലൂടെ ഒഴുകിവന്ന് നദികളെയും പുഴകളെയും കായലുകളെയും മലിനമാക്കുന്നുണ്ട്. ഇത് അപകടകരമാണ്. അഴുക്കുവെള്ളം ശുദ്ധീകരിച്ചതിനുശേഷമേ പുഴകളിലെത്തുന്നുള്ളു എന്ന് ഉറപ്പാക്കണം. ജലഅഥോറിറ്റിയും ജലവിഭവ വകുപ്പും പ്രത്യേക താൽപര്യമെടുക്കേണ്ട മേഖലയാണിത്. ജലസ്രോതസ്സുകളിലെ ജലത്തിന്റെ ഗുണനിലവാരം ജലത്തിന്റെ അളവുപോലെ തന്നെ സാമൂഹിക മേൽനോട്ടത്തിന് വിധേയമാകേണ്ടതുണ്ട്. തുടർച്ചയായ ഗുണനിലവാരപരിശോധനയും പരിഹാരനടപടികളുംകൊണ്ട് ഗുണനിലവാരം കുറഞ്ഞ സ്രോതസ്സുകളിലെ ജലവും മെച്ചപ്പെടുത്തി ഉപയോഗയോഗ്യമാക്കാൻ കഴിയും. കുടിവെള്ളം വിലയേറിയ ഒരു വിൽപനവസ്തുവായി മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഇന്നത്തെ സാഹചര്യത്തിൽ എല്ലാ ശുദ്ധജലസ്രോതസ്സുകളും സംരക്ഷിച്ചെടുത്ത് കുടിവെള്ള ലഭ്യത ഉറപ്പാക്കേണ്ടത് ഒരു സാമൂഹിക ഉത്തരവാദിത്തമാണ്. പൊതുസമൂഹവും തദ്ദേശഭരണസ്ഥാപനങ്ങളും ഇക്കാര്യം ഗൗരവപൂർവം പരിഗണിക്കേണ്ടതുണ്ട്.

മാലിന്യസംസ്കരണം പരിസരം ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതോടൊപ്പം ഈച്ചയും കൊതുകും പരത്തുന്ന രോഗങ്ങൾ ഇല്ലാതാക്കുകവഴി അതൊരു പൊതുജനാരോഗ്യപ്രവർത്തനവുമാണ്. ജനതയുടെ ആരോഗ്യം മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതുമാണ്. ജലസ്രോതസ്സുകളുടെ ഗുണനിലവാരം മെച്ചപ്പെടുത്തുകവഴി അത് നല്ല കുടിവെള്ളം ലഭ്യമാക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. ശുചിത്വകേരളം ആരോഗ്യമുള്ള കേരളമായിരിക്കും. അത് സുന്ദരമായിരിക്കും; ഐശ്വര്യപൂർണവുമായിരിക്കും. ഒരേ മനസ്സോടെ പ്രവർത്തിച്ചാൽ നമുക്കത് സാധിതമാക്കാം. ●