പരിസ്ഥിതിയും പരിസ്ഥിതിപ്രശ്നങ്ങളും

PART – 1

ഇക്കോളജി(Ecology)

- ജീവജാലങ്ങൾ തമ്മിലും ജീവജാലങ്ങളും അവയുടെ ചുറ്റുപാടും തമ്മിലുമുള്ള പരസ്പര ബന്ധത്തെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനമാണ് ഇക്കോളജി.
- വിവിധതരം ആവാസവ്യവസ്ഥകൾ, ജീവികൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധങ്ങൾ, പരിസ്ഥിതിസംരക്ഷണം എന്നിവയെല്ലാം ഈ പഠനശാഖയിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.
- ജീവജാലങ്ങൾക്ക് പരസ്പരവും അവയുടെ ചുറ്റുപാടുമായുള്ള ബന്ധത്തെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനം :-പരിസ്ഥിതി ശാസ്ത്രം / ഇക്കോളജി
- 'ഒയ്ക്കോസ്" (Oikos) എന്ന ഗ്രീക്ക് പദത്തിൽ നിന്നാണ് Ecology എന്ന പദം ഉത്ഭവിച്ചത്
- ഇക്കോളജി എന്ന വാക്ക് ആദ്യമായി ഉപയോഗിച്ചത് :-ഏണസ്റ്റ് ഹെയ്ക്കൽ

- പരിസ്ഥിതി ദിനം : June 5
- 2026-ലെ ലോക പരിസ്ഥിതി ദിന സന്ദേശം :- പ്രകൃതിയിൽ നിന്ന് പ്രചോദനം ഉൾക്കൊണ്ട് – കാലാവസ്ഥയ്ക്ക് വേണ്ടി – നമ്മുടെ ഭാവിക്കായി (Inspired by Nature. For Climate. For Our Future.)
- 2026-ലെ പരിസ്ഥിതി ദിനത്തിന് ആതിഥേയത്വം വഹിച്ച രാജ്യം:- അസർബൈജാൻ (ബാകു).
- 2025-ലെ ലോക പരിസ്ഥിതി ദിന സന്ദേശം :- പ്ലാസ്റ്റിക് മലിനീകരണത്തെ തടയുക (Beat Plastic Pollution).
- 2025-ലെ പരിസ്ഥിതി ദിനത്തിന് ആതിഥേയത്വം വഹിച്ച രാജ്യം :- ദക്ഷിണകൊറിയ.
- 2024 Theme- നമ്മുടെ ഭൂമിയെ വീണ്ടെടുക്കണം, മരുഭൂമിശോഷണം (desertification) ചെറുക്കണം, വരൾച്ച പ്രതിരോധം.
- 2024-ലെ പരിസ്ഥിതി ദിനത്തിന് ആതിഥേയത്വം വഹിച്ച രാജ്യം :- സൗദി അറേബ്യ.
- ആദ്യമായി ലോക പരിസ്ഥിതി ദിനം ആചരിച്ച വർഷം – 1973 June 5

- [ഐക്യരാഷ്ട്ര സഭയുടെ സ്റ്റോക്ക്ഹോം മീറ്റിംഗിന് (1972) ശേഷം 1973-ൽ സ്വിറ്റ്സർലൻഡിൽ ആദ്യത്തെ ആഘോഷം നടന്നു.]
- ആദ്യമായി ലോക പരിസ്ഥിതി ദിനം ആചരിച്ചപ്പോൾ എന്തായിരുന്നു മുദ്രാവാക്യം -ഓൺലി വൺ എർത്ത്
- മേദിനി പുരസ്‌ക്കാരം ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത് :- പരിസ്ഥിതി
- ഇന്ദിരാ ഗാന്ധി പര്യാവരണ പുരസ്കാരം (Indira Gandhi Paryavaran Puraskar – IGPP)
- പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷണ മേഖലയിൽ നൽകിയ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ദേശീയ അവാർഡ്.
- വ്യക്തികൾക്കും സംഘടനകൾക്കും നൽകുന്നു.
- ഇന്ത്യൻ പരിസ്ഥിതി ശാസ്ത്രത്തിന്റെ (Indian Ecology) പിതാവ് എന്നറിയപ്പെടുന്നത് – രാംദേവ് മിശ്ര
- ആധുനിക പരിസ്ഥിതിയുടെ പിതാവ് – അലക്സാണ്ടർ വോൺ ഹംബോൾട്ട്

Q."ഇന്ത്യൻ മാനുവൽ ഓഫ് പ്ലാന്റ് എക്കോളജ്" എന്ന പുസ്തകത്തിന്റെ രചയിതാവ് ആരാണ്?

i. റാംഡിയോ മിശ്ര

ii. ബിജീഷ് ബാലകൃഷ്ണൻ

iii. ആദർശ് കുമാർ ഗോയൽ

A) i and ii B) i, ii and iii C) iii മാത്രം D) i മാത്രം

- ആധുനിക പരിസ്ഥിതി പ്രസ്ഥാനത്തിന്റെ മാതാവ് :- റേച്ചൽ കഴ്സൺ
- റേച്ചൽ കഴ്സൺ രചിച്ച പ്രസിദ്ധമായ ഗ്രന്ഥം :- നിശബ്ദ വസന്തം (Silent Spring)
- 'നിശബ്ദ വസന്തം' എന്ന കൃതിയുടെ ഉള്ളടക്കം :- പരിസ്ഥിതിയിൽ DDT പോലുള്ള കീടനാശിനികളുടെ ഉപയോഗത്തിന്റെ പ്രത്യാഘാതം.
- 1972 ൽ അമേരിക്കയിൽ DDT നിരോധിക്കാൻ കാരണമായ പുസ്തകം ഏത് :- നിശബ്ദ വസന്തം.

- ഇന്ത്യൻ പരിസ്ഥിതി ശാസ്ത്രത്തിന്റെ മാതാവ് എന്നറിയപ്പെടുന്നത് ആര് –**മേധാപട്കർ**
- കേരള പരിസ്ഥിതിയുടെ പിതാവ് :– **ജോൺ. സി. ജേക്കബ്**

ആവാസവ്യവസ്ഥ (Ecosystem)

- ജീവി ജീവിക്കുന്ന പ്രകൃതിദത്തമായ ചുറ്റുപാടിനെയാണ് ആവാസം എന്ന് പറയുന്നത്.
- ജീവീയഘടകങ്ങളും അജീവീയഘടകങ്ങളും ഉൾപ്പെടുന്നതും അവയുടെ പരസ്പര ബന്ധത്തിലൂടെ നിലനിൽക്കുന്നതുമായ സംവിധാനമാണ് ആവാസവ്യവസ്ഥ.
- Eg :– വനം, പുൽമേട്, കുളം, മരുഭൂമി etc.

പ്രധാനപ്പെട്ട അജീവിയഘടകങ്ങൾ

* താപനില (ഊഷ്മാവ്)
* പ്രകാശം
* ജലം
* മണ്ണ്

1. താപനില (ഊഷ്മാവ്)

- ഒരു പ്രദേശത്തെ ശരാശരി താപനില ഋതുഭേദങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.
- ഭൂമധ്യരേഖയിൽ നിന്ന് ധ്രുവങ്ങളിലേക്ക് പോകുന്തോറും, സമതലങ്ങളിൽ നിന്ന് പർവതങ്ങളുടെ മുകളിലേക്ക് പോകുന്തോറും താപനില ക്രമേണ കുറയുന്നു.
- താപനിലയുടെ വ്യതിയാനം ധ്രുവങ്ങളിലും ഉയർന്ന പ്രദേശങ്ങളിലും പൂജ്യത്തിന് താഴേയ്ക്കും ഉഷ്ണമേഖലാ മരുഭൂമികളിൽ (Tropical deserts) വേനൽക്കാലത്ത് 50°C ന് മുകളിലേക്കും ഉയരുന്നു.
- (കാനഡ, ജർമ്മനി തുടങ്ങിയ മിതോഷ്ണ (Temperate) രാജ്യങ്ങളിൽ മാവ് വളരുന്നില്ല എന്നും കേരളത്തിലെ കാട്ടുകളിൽ ഹിമപ്പുലി (Snow leopard) കാണുന്നില്ല എന്നും, സമുദ്രത്തിലെ ഉഷ്ണമേഖല അക്ഷാംശ പരിധിക്കപ്പുറത്ത് ചുരമത്സ്യം കാണുന്നില്ല എന്നും നമുക്ക് അറിയാവുന്നതാണ്.
- കാനഡ, ജർമ്മനി തുടങ്ങിയ മിതോഷ്ണ (Temperate) രാജ്യങ്ങളിൽ മാവ് വളരുന്നില്ല – കാലാവസ്ഥ അനുയോജ്യമല്ല
- മാവ് ഒരു ട്രോപ്പിക്കൽ ചെടിയാണ്. ചൂടും ഈർപ്പമുള്ള കാലാവസ്ഥയാണ് ഏറ്റവും മികച്ചത്. Canada യിലെ ശൈത്യകാല താപനില –20°C മുതൽ 40°C വരെ താഴാറുണ്ട്. ഇത്തരത്തിലുള്ള കടുത്ത തണുപ്പ് മാവിന്റെ വളർച്ച പൂർണമായും തടയുന്നു.

WHATSAPP TELEGRAM INSTAGRAM YOUTUBE

- ഹിമപ്പുലി ഉയർന്ന തണുത്ത പർവത മേഖലകളിൽ മാത്രമേ ജീവിക്കൂ.
- പവിഴപ്പുറ്റ് ചൂടുള്ള ഉഷ്ണമേഖലാ സമുദ്രജലത്തിലാണ് ജീവിക്കാൻ അനുയോജ്യമായത്.
- ഉഷ്ണമേഖല പരിധിക്കപ്പുറം (ഭൂമധ്യരേഖയിൽ നിന്ന് അകലെയുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ) സമുദ്രജലം തണുത്തതിനാൽ ഇവ ജീവിക്കാൻ കഴിയില്ല.
- ജീവജാലങ്ങളുടെ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾ, മറ്റ് ശാരീരിക ധർമങ്ങൾ എന്നിവയെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന രാസാഗ്നികളുടെ (Enzymes) പ്രവർത്തനത്തിൽ ഊഷ്മാവിന്റെ സ്വാധീനം പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു.
- ചില ജീവജാലങ്ങൾക്ക് ഊഷ്മാവിന്റെ വലിയ വ്യതിയാനങ്ങളെപ്പോലും ചെറുത്തുനിൽക്കുവാനും അതിജീവിക്കുവാനും കഴിയുന്നു. ഇത്തരം ജീവജാലങ്ങളെ യൂറിതെർമൽ എന്നു പറയുന്നു.
- എന്നാൽ ബഹുഭൂരിപക്ഷം ജീവികൾക്കും ഊഷ്മാവിന്റെ ചെറിയ വ്യതിയാനങ്ങളെ മാത്രമേ ഉൾക്കൊള്ളുവാൻ കഴിയുകയുള്ളൂ. ഇത്തരം ജീവികളെ സ്റ്റീനോതെർമൽ (Stenothermal) എന്ന് പറയുന്നു.

2.ജലം

- ജലത്തിന്റെ ഗുണമേന്മ (രാസഘടന, pH എന്നിവ) ജലജീവികളെ സ്വാധീനിക്കാറുണ്ട്. ജലത്തിലെ ലവണത്തിന്റെ അളവ് ഉൾനാടൻ ജലാശയങ്ങളിൽ 5 ൽ കുറവായിരിക്കും. ഇത് കടൽ ജലത്തിൽ 30 മുതൽ 35 വരെയും, ലവണാധിക്യമുള്ള ചില ചിറകളിൽ 100 ന് മുകളിലും ആയിരിക്കും.
- ലവണത്തിന്റെ വലിയ വ്യതിയാനങ്ങളെ അതിജീവിക്കുവാൻ കഴിയുന്ന ജീവികളെ യൂറിഹലൈൻ (Euryhaline) എന്നും ലവണത്തിന്റെ കുറഞ്ഞ വ്യതിയാനങ്ങളെ അതിജീവിക്കുവാൻ കഴിയുന്ന ജീവികളെ സ്റ്റീനോഹലൈൻ (Stenohaline) എന്നുപറയുന്നു.

3. പ്രകാശം

- സസ്യങ്ങൾ പ്രകാശസംശ്ലേഷണം എന്ന പ്രക്രിയവഴി ആഹാരം നിർമിക്കുന്നു. മിക്ക സസ്യങ്ങളും പുഷ്പിക്കുവാൻ ആവശ്യമായ പ്രകാശകാലത്തിനു വേണ്ടിയും സൂര്യപ്രകാശത്തെ ആശ്രയിക്കുന്നു.
- ഋതുക്കൾക്കും ദിനരാത്രങ്ങൾക്കുമനുസരിച്ച് പ്രകാശത്തിന്റെ തീവ്രതയിലും ദൈർഘ്യത്തിലുമുണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനങ്ങൾ മൃഗങ്ങളുടെ ഇരപിടിക്കൽ, പ്രത്യുൽപ്പാദനം, ദേശാടനം തുടങ്ങിയ ധർമങ്ങൾക്കുള്ള സൂചനകളായി വർത്തിക്കുന്നു.

4. മണ്ണ്

- മണ്ണിന്റെ ഘടന, മൺതരികളുടെ വലുപ്പം, മൺതരികളുടെ കൂടിച്ചേരൽ തുടങ്ങിയവയാണ് മണ്ണിൽ ജലം വാർന്നുപോകുന്നതിനും ശേഖരിക്കുന്നതിനും കാരണമാകുന്ന മണ്ണിന്റെ സവിശേഷതകൾ.
- ഇവ കൂടാതെ മറ്റുഘടകങ്ങളായ pH, ധാതുഘടന (Mineral composition), Topography എന്നിവയും പ്രദേശത്തെ സസ്യവളർച്ചയെ സ്വാധീനിക്കുന്നു.

PART – 2

അജീവിയഘടകങ്ങളോടുള്ള പ്രതികരണങ്ങൾ

- നൂറ്റാണ്ടുകളായുള്ള നിലനിൽപ്പിന്റെ ഭാഗമായി ഭൂരിപക്ഷം ജീവിവർഗങ്ങളിലും സ്ഥിരതയുള്ള ഒരു ആന്തരപരിസ്ഥിതി രൂപം കൊള്ളുന്നു.
- അത് ജീവികളിൽ നടക്കുന്ന എല്ലാ ജൈവരാസപ്രവർത്തനങ്ങളും ശരീരധർമപരമായ പ്രവർത്തനങ്ങളും പരമാവധി കൃത്യതയോടെ നടത്തുവാനും ജീവിവർഗങ്ങളുടെ മൊത്തത്തിലുള്ള 'ക്ഷമത' (Fitness) നിലനിർത്തുവാനും സഹായിക്കുന്നു.
- ഉദാഹരണമായി ഇത്തരത്തിലുള്ള സ്ഥിരത കൈവരിക്കുന്നത് ഉത്തമ ഊഷ്മാവിനെയും ശരീരദ്രവങ്ങളുടെ വ്യതിവ്യാപന ഗാഢത (Osmotic concentration) നിലനിർത്തുന്നതു വഴിയായിരിക്കും.
- മാതൃകാപരമായി, ബാഹ്യപരിസ്ഥിതി വ്യത്യാസപ്പെടുമ്പോഴും ജീവജാലങ്ങൾ അവയുടെ ആന്തര പരിസ്ഥിതി നിലനിർത്തുവാൻ ശ്രമിക്കും.
- ഈ പ്രക്രിയയാണ് ആന്തരസമസ്ഥിതി (Homeostasis).

1. റെഗുലേറ്റ് (Regulate)

- ചില ജീവികൾ അവയുടെ ആന്തരസമസ്ഥിതി ശരീരധർമപരമായ വഴികളിലൂടെ (ചില സമയങ്ങളിൽ പെരുമാറ്റരീതിയിലൂടെയും) നിലനിർത്തുന്നു. ഇതിലൂടെ സ്ഥിരമായ ശരീരോഷ്മാവ്, വ്യതിവ്യാപന ഗാഢത എന്നിവ നിലനിർത്തുവാൻ സാധിക്കുന്നു.
- പക്ഷികൾ, സസ്തനികൾ, ചില താഴ്ന്നതലത്തിലുള്ള കശേരുകികൾ (Vertebrates), അകശേരുകികൾ (Invertebrates) തുടങ്ങിയവ ഇത്തരത്തിൽ ആന്തര സമസ്ഥിതി നിലനിർത്തുവാൻ കഴിവുള്ളവയാണ്.

- ബഹുഭൂരിപക്ഷം സസ്തനികളുടെയും ശരീരോഷ്മാവ് നിയന്ത്രണ സംവിധാനം മനുഷ്യന്റേതിനോട് സമാനമാണ് (37 °C). വേനൽക്കാലത്ത് അന്തരീക്ഷ ഊഷ്മാവ് നമ്മുടെ ശരീരോഷ്മാവിനേക്കാൾ കൂടുന്നതിനാൽ ശരീരം നല്ലത് പോലെ വിയർക്കുന്നു.
- ശൈത്യകാലത്ത് അന്തരീക്ഷ ഊഷ്മാവ് ശരീരോഷ്മാവിനെക്കാൾ കുറയുന്നതിനാൽ ശരീരം വിറയ്ക്കുന്നു.

2.കൺഫോം (Conform)

- ബഹുഭൂരിപക്ഷം (99 ശതമാനം) ജന്തുക്കളും സസ്യങ്ങളും ആന്തരപരിസ്ഥിതി സ്ഥിരമായി നിലനിർത്തുവാൻ ശേഷിയില്ലാത്തവയാണ്.
- ചുറ്റുപാടുമുള്ള ഊഷ്മാവിനനുസരിച്ച് ഇത്തരം ജീവികളുടെ ശരീരോഷ്മാവിലും വ്യതിയാനമുണ്ടാകും. ജലജന്തുക്കളിൽ അവയുടെ ശരീരദ്രവങ്ങളുടെ വ്യതിവ്യാപന ഗാഢത ചുറ്റുമുള്ള ജലത്തിന്റെ വ്യതിവ്യാപനഗാഢത മാറുന്നതിനനുസരിച്ച് മാറുന്നു.
- ഇത്തരം ജന്തുക്കളെയും സസ്യങ്ങളെയും കൺഫോർമറുകൾ (Conformers) എന്ന് പറയാം.
- ബാഹ്യപ്രതികൂല സാഹചര്യങ്ങൾ ഒരു പ്രദേശത്തുമാത്രം ഒതുങ്ങുന്നതോ ചെറിയ കാലയളവിലേക്ക് മാത്രം നിലനിൽക്കുന്നതോ ആണെങ്കിൽ അതിനെ അതിജീവിക്കുന്നതിനായി ജീവികൾക്ക് രണ്ടു മാർഗങ്ങളുണ്ട്.

a)ദേശാടനം (Migrate)

b)സസ്പെൻഡ്

a) ദേശാടനം (Migrate)

- ഒരു പ്രദേശത്ത് പ്രതികൂല സാഹചര്യം ഉണ്ടാകുമ്പോൾ അനുകൂലമായ മറ്റൊരിടത്തേക്ക് ജീവികൾ താൽക്കാലികമായിമാറുകയും പ്രതികൂലസാഹചര്യം മാറുമ്പോൾ അവിടേക്ക് തിരിച്ചെത്തുകയും ചെയ്യുന്നതാണ് ദേശാടനം.
- രാജസ്ഥാനിലെ ഭരത്പൂരിലുള്ള കിലാഡോ ദേശീയോദ്യാനത്തിൽ (Keoladeo National Park) എല്ലാവർഷവും ശൈത്യകാലത്ത് സൈബീരിയയിൽ നിന്നും വടക്കുഭാഗത്തുള്ള മറ്റ് അതിശൈത്യ പ്രദേശങ്ങളിൽ നിന്നും ദേശാടനപക്ഷികൾ എത്തുന്നു

b) സസ്പെൻഡ്

- ചില ബാക്ടീരിയകൾ, ഫംഗസുകൾ, താണതരം സസ്യങ്ങൾ എന്നിവ പ്രതികൂലകാലാവസ്ഥയെ അതിജീവിക്കാനായി കട്ടിയുള്ള

ആവരണത്തോടുകൂടിയവ്യത്യസ്ത തരത്തിലുള്ള രേണുക്കൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. കാലാവസ്ഥ അനുകൂലമാകുമ്പോൾ ഇവ മുളച്ച് പുതിയ ജീവിയായിത്തീരുന്നു.

ജീവമണ്ഡലം (Biosphere)

- ഭൂമിയിൽ ജീവൻ കാണപ്പെടുന്ന ഭാഗമാണ് ജീവമണ്ഡലം. ഇത് ഭൗമോപരിതലത്തിലും അന്തരീക്ഷത്തിലും സമുദ്രത്തിനടിയിലുമായി വ്യാപിച്ചു കിടക്കുന്നു.
- ജീവമണ്ഡലത്തിലെ രണ്ടുതരം ജീവികൾ

a .ഉത്പാദകർ (Producers) b. ഉപഭോക്താക്കൾ (Consumers)

a. ഉതപാദകർ (Producers)

★ സൗരോർജത്തെ നേരിട്ട് ഉപയോഗിച്ച പ്രകാശസംശ്ലേഷണം നടത്തി ഊർജ്ജമടങ്ങിയ ആഹാരം സ്വയം നിർമ്മിക്കുന്ന ഹരിതസസ്യങ്ങൾ.
★Eg: ഹരിതസസ്യങ്ങൾ (Green plants).
★ഇവയെ സ്വയംപോഷികൾ (Autotrophs) എന്നും വിളിക്കുന്നു.
★ഭക്ഷ്യ ശൃംഖലയുടെ (Food Chain) അടിസ്ഥാനഘടകമാണ് ഇവ.
★ഉത്പാദകർ പ്രധാനമായും ഓഷധികളും വൃക്ഷങ്ങളുമാണ്.
★അതുപോലെ സസ്യപ്ലവകങ്ങൾ, ആൽഗകൾ, ഉയർന്നതലത്തിലുള്ള സസ്യങ്ങൾ എന്നിവയാണ് ജല ആവാസവ്യവസ്ഥയിലെ പ്രാഥമിക ഉൽപ്പാദകർ.
★ഹരിതസസ്യങ്ങൾ സ്വയം ആഹാരം നിർമ്മിക്കുന്നു. അതിനാൽ അവ ഉൽപ്പാദകർ (Producers) എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ആഹാരത്തിനായി മറ്റു ജീവികളെ ആശ്രയിക്കുന്ന ജീവികളെ ഉപഭോക്താക്കൾ (Consumers) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

b) ഉപഭോക്താക്കൾ (Consumers)

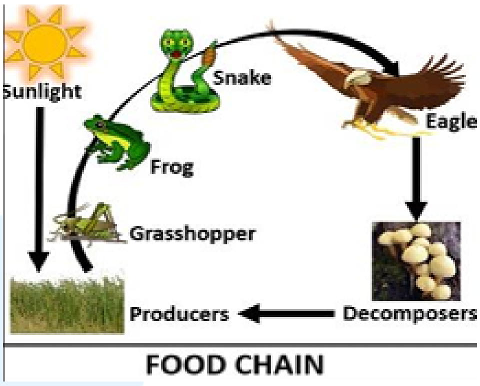
★ ഊർജത്തിനായി (ആഹാരത്തിനായി) നേരിട്ടോ അല്ലാതെയോ ഉത്പാദകരെ ആശ്രയിക്കുന്നവ. Eg : ജന്തുക്കൾ
★ഇവയെ പരപോഷികൾ (Heterotrophs) എന്നും വിളിക്കുന്നു.
★നേരിട്ട് സസ്യങ്ങളെ ആശ്രയിക്കുന്നവ :- പ്രാഥമിക ഉപഭോക്താക്കൾ (primary consumers)
★പ്രാഥമിക ഉപഭോക്താക്കൾ സസ്യഭുക്കുകൾ ആണ്.
★ഷഡ്പദങ്ങൾ, പക്ഷികൾ ,സസ്തനികൾ തുടങ്ങിയവ കര ആവാസവ്യവസ്ഥയിലെ സസ്യഭുക്കുകളാണ്.
★ജല ആവാസ വ്യവസ്ഥയിലെ സസ്യഭുക്കുകൾക്ക് ഒരുദാഹരണമാണ് മൊളസ്കുകൾ.

★പ്രാഥമിക ഉപഭോക്താക്കളെ ആഹാരമാക്കുന്നവ :- ദ്വിതീയ(secondary consumers)

★ദ്വിതീയ ഉപഭോക്താക്കളെ ഭക്ഷിക്കുന്നവ :- തൃതീയ ഉപഭോക്താക്കൾ (Tertiary consumers)

PART – 3

ഭക്ഷ്യ ശൃംഖല(Food chain)



- ആഹാരത്തിന്റെ രൂപത്തിൽ ഊർജം കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്ന ജീവികളുടെ ശ്രേണി.

രണ്ടുതരം :

A) ഗ്രേസിങ് ഭക്ഷ്യ ശൃംഖല(Grazing Food Chain)

B) ഡെട്രിറ്റസ് ഭക്ഷ്യ ശൃംഖല (Detritus Food Chain)

A) ഗ്രേസിങ് ഭക്ഷ്യ ശൃംഖല(Grazing Food Chain)

- ഉത്പാദകരിൽ നിന്ന് ആരംഭിക്കുന്നു. ജല ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ ഊർജ പ്രവാഹം നടക്കുന്നത് ഇതിലൂടെയാണ്.

B) ഡെട്രിറ്റസ് ഭക്ഷ്യ ശൃംഖല (Detritus Food Chain)

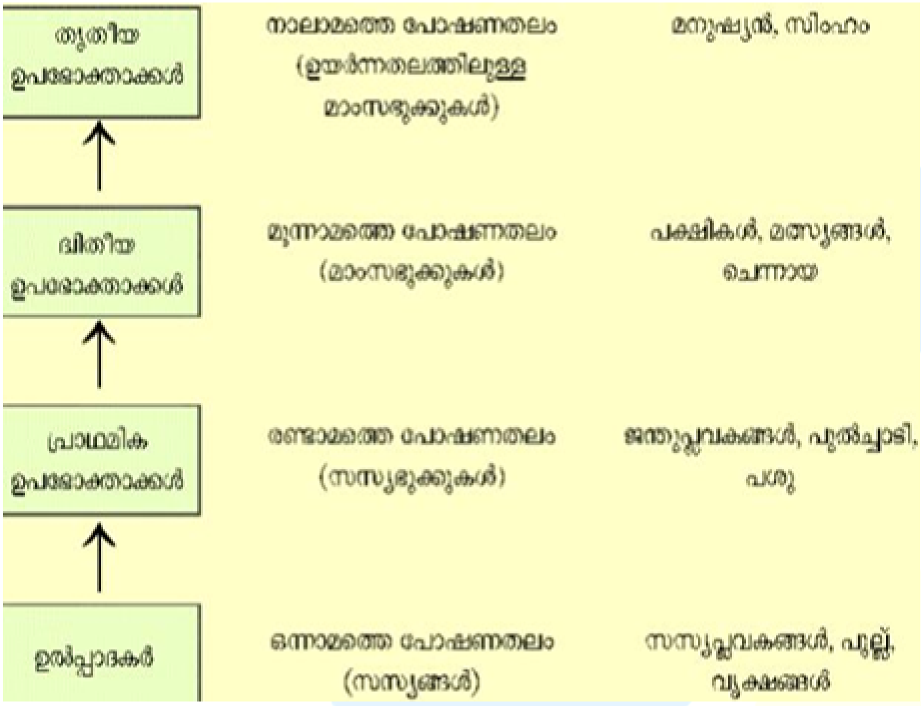
- മൃത കാർബണിക വസ്തുക്കളിൽ നിന്ന് ആരംഭിക്കുന്ന ഭക്ഷ്യ ശൃംഖല കര ആവാസ വ്യവസ്ഥയിൽ ഊർജപ്രവാഹം പ്രധാനമായും മൃതാവശിഷ്ട ഭക്ഷ്യ ശൃംഖലയിലൂടെയാണ് നടക്കുന്നത്.

- മൃതാവശിഷ്ട ഭക്ഷ്യ ശൃംഖല ചില തലങ്ങളിൽ ഗ്രേസിങ് ഭക്ഷ്യശൃംഖലയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് കാണപ്പെടുന്നു. അതായത് മൃതാവശിഷ്ട ഭക്ഷ്യശൃംഖലയിലെ ചില ജീവികൾ ഗ്രേസിങ് ഭക്ഷ്യശൃംഖലയിലെ ജീവികളുടെ ആഹാരമാണ്. ആവാസവ്യവസ്ഥയിലെ ചില ജീവികളായ പാറ്റ, കാക്ക തുടങ്ങിയവ മിശ്രഭുക്കുകളാണ്. ഇത്തരത്തിൽ ഭക്ഷ്യ ശൃംഖലകൾ സ്വാഭാവികമായി പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടാണ് ഭക്ഷ്യ ശൃംഖലാജാലം(food web) ഉണ്ടാവുന്നത്.

പോഷണതലങ്ങൾ(Trophic Levels)

- ഭക്ഷ്യശൃംഖലയിലെ ഒരു ജീവിയുടെ സ്ഥാനത്തെക്കുറിക്കുന്ന പദം.
- ആഹാരത്തിന്റെയോ പോഷകത്തിന്റെയോ സ്രോതസിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഓരോ ജീവിക്കും ഭക്ഷ്യശൃംഖലയിൽ ഒരു പ്രത്യേക സ്ഥാനമുണ്ട്. ഇതാണ് **പോഷണതലം.**

- ഉൽപാദകരാണ് ഒന്നാമത്തെ പോഷണതലത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നത്. eg: സസ്യഭുക്കുകൾ (പ്രാഥമിക ഉപഭോക്താക്കൾ)
- രണ്ടാമത്തെ പോഷണതലത്തിൽ മാംസഭുക്കുകൾ(ദ്വിതീയ ഉപഭോക്താക്കൾ)
- സസ്യങ്ങളിൽനിന്നു നേരിട്ട് പോഷണം സ്വീകരിക്കുന്ന സസ്യാഹാരികളെ (പ്രാഥമിക ഉപഭോക്താക്കൾ), രണ്ടാം പോഷണതലത്തിലും പോഷണത്തിനായി അവയെ ആശ്രയിക്കുന്ന മാംസാഹാരികള മൂന്നാം പോഷണതലത്തിലുംപെടുത്താം. മാംസാഹാരികളെ ഇരയാക്കുന്ന ഇരപിടിയന്മാരാണ് നാലാം പോഷണതലത്തിൽ ഉള്ളത്.



- ഒരു പോഷണതലത്തിൽ നിന്നും അടുത്തതിലേക്ക് കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്ന ഊർജം :- 10 %. ബാക്കി 90% ഊർജ്ജവും ജീവിയുടെ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും, താപം (Heat) ആയും നഷ്ടപ്പെടുന്നു.
- ഭക്ഷണ ശൃംഖലയിലെ 10% ഊർജ്ജ കൈമാറ്റ നിയമം (10% Law of Energy Transfer) ആവിഷ്കരിച്ചത് റേമണ്ട് ലിൻഡ്മാൻ ആണ്.
- Eg : ചെടികളിൽ നിന്ന് 1000 J ഊർജ്ജം ഒരു മുയൽ കഴിച്ചാൽ, മുയലിൽ 100 J (10 %) മാത്രമേ ലഭിക്കൂ. അടുത്ത തലത്തിൽ (ഉദാഹരണത്തിന് പാമ്പ്) – അത് 10 J (10 % of 100 J) ആയി കുറയുന്നു.

Q] ഒരു ജീവിതന്നെ ഒന്നിലേറെ ജീവികൾക്ക് ആഹാരമാകാനുള്ള സാധ്യത ഭക്ഷ്യശൃംഖലാജാലത്തിന്റെ നിലനിൽപ്പിന് ഗുണകരമാണോ? എന്തുകൊണ്ട്?

ഒരു ജീവിതന്നെ ഒന്നിലേറെ ഭക്ഷ്യശൃംഖലയിലുൾപ്പെടുന്നത് ഗുണകരമാണ്. ഒരു ജീവി വർഗ്ഗവും ക്രമാതീതമായി കൂടുകയോ കുറയുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല.

ഒരു ജീവിവർഗ്ഗം ക്രമാതീതമായി കൂടുന്നതുവഴി അത് ആഹാരമാക്കുന്ന ജീവിവർഗ്ഗം നശിക്കുന്നു.

കൂടാതെ ഭക്ഷ്യദൗർലഭ്യത്താൽ ആ ജീവിവർഗ്ഗം തന്നെ നശിക്കുന്നു.

- ഒരു ജീവിയുടെ എണ്ണം ക്രമാതീതമായി കുറയ്ക്കുകയാണെങ്കിൽ അതിനെ ആഹാരമാക്കുന്ന ജീവി വർഗ്ഗത്തിന്റെ നിലനിൽപ്പിനെ പ്രതികൂലമായ ബാധിക്കുന്നു.
- ജീവികളുടെ എണ്ണം കൂടുന്നതും കുറയുന്നതും പരിസ്ഥിതിയുടെ സന്തുലിതാവസ്ഥയെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നു.

ഇക്കോളജിക്കൽ പിരമിഡുകൾ

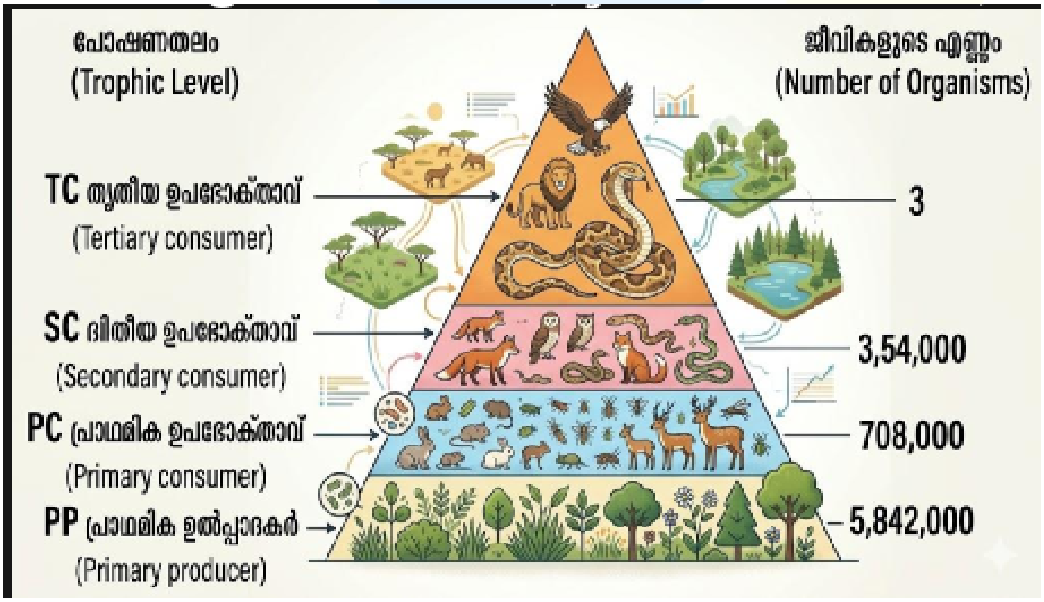
- ഇക്കോളജിക്കൽ പിരമിഡുകൾ വ്യത്യസ്ത പോഷണ തലങ്ങളിലെ ജീവികൾ തമ്മിലുള്ള ആഹാര ബന്ധം, ഊർജജ ബന്ധം തുടങ്ങിയവയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നതി വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പ്രധാനമായും മൂന്ന് തരം ;

സംഖ്യാപിരമിഡ് (Pyramid of number)
ജൈവപിണ്ഡപിരമിഡ് (pyramid of biomass)
ഊർജ്ജ പിരമിഡ് (Pyramid of Energy)

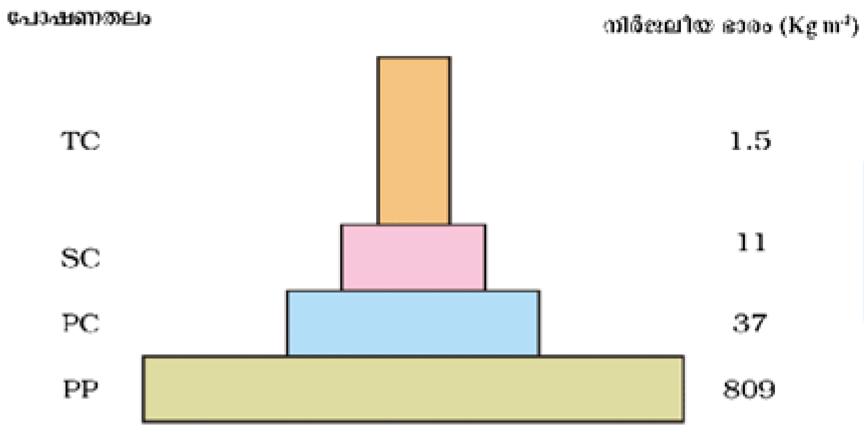
- മിക്കവാറും എല്ലാ ആവാസവ്യവസ്ഥകളിലെയും സംഖ്യാപിരമിഡും, ഊർജപിരമിഡും, ജൈവപിണ്ഡ പിരമിഡും നിവർന്ന തരത്തിലുള്ളതായിരിക്കും.
- സംഖ്യ പിരമിഡും ജൈവപിണ്ഡ പിരമിഡും തലകീഴായും കാണാറുണ്ട്. എന്നാൽ ഊർജ്ജ പിരമിഡ് എപ്പോഴും നിവർന്ന തരത്തിലുള്ളതായിരിക്കും.

1. സംഖ്യാപിരമിഡ് (Pyramid of number)

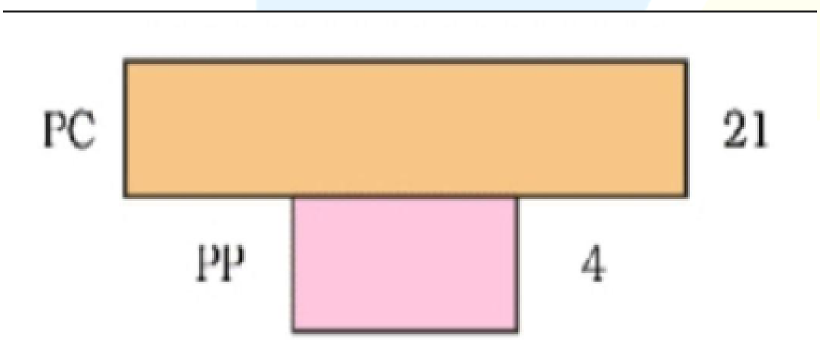


- സാധാരണയായി ഒരു പരിസ്ഥിതിയിൽ ഉത്പാദകർ (സസ്യങ്ങൾ) കൂടുതലായിരിക്കും. അവയെ ആശ്രയിച്ച് പ്രാഥമിക ഉപഭോക്താക്കൾ കുറവായിരിക്കും, അതിനുമുകളിൽ ദ്വിതീയ ഉപഭോക്താക്കൾ അതിലും കുറവായിരിക്കും. അതിനാൽ സംഖ്യാ പിരമിഡ് (Pyramid of Numbers) മിക്കപ്പോഴും നിവർന്നതാണ്. ചിലപ്പോൾ മാത്രം inverted ആകാം – ഉദാ: ഒരു വലിയ മരം – നിരവധി പക്ഷികൾ –>പരാന്നജീവികൾ.) പരാന്നജീവികൾ – മറ്റൊരു ജീവിയിൽ നിന്ന് ആഹാരം സ്വീകരിച്ച് ജീവിക്കുന്ന ജീവികളാണ്.

2. ജൈവപിണ്ഡപിരമിഡ് (Pyramid of Biomass)

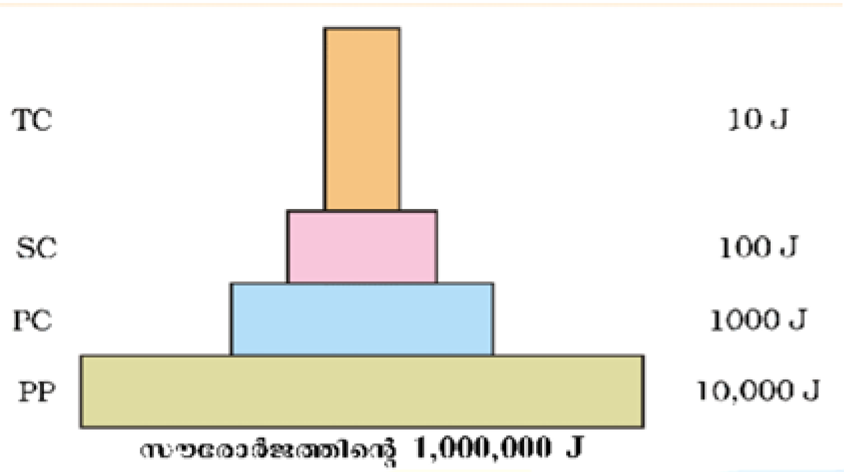


തലകീഴായ ജൈവപിണ്ഡപിരമിഡ്



- താഴത്തെ ട്രോഫിക് നിലയിൽ (ഉത്പാദകർ) ജൈവപിണ്ഡം കൂടുതലായിരിക്കും . മുകളിലേക്ക് പോകുമ്പോൾ ജൈവപിണ്ഡം കുറയുന്നു, കാരണം ഊർജം കുറയുന്നു. അതിനാൽ ജൈവപിണ്ഡ പിരമിഡ് (Pyramid of Biomass) സാധാരണയായി നിവർന്നതാണ്. ജലപരിസ്ഥിതിയിൽ ചിലപ്പോൾ Inverted ആവാം – ഫൈറ്റോപ്ലാങ്ക്ടൺ ഉദാഹരണം).

3. ഊർജ്ജ പിരമിഡ്



- ഊർജ പിരമിഡ് എപ്പോഴും നിവർന്ന തരത്തിലുള്ളതായിരിക്കും അത് ഒരിക്കലും തലകീഴായ രീതിയിലുള്ളതായിരിക്കില്ല. ഒരു പോഷണതലത്തിൽ നിന്നും മറ്റൊരു പോഷണതലത്തിലേക്ക് ഊർജ കൈമാറ്റം നടക്കുമ്പോൾ ഓരോ ഘട്ടത്തിലും കുറച്ച് ഊർജം താപത്തിന്റെ രൂപത്തിൽ നഷ്ടപ്പെടും.
- ഇക്കോളജിക്കൽ പിരമിഡുകൾക്ക് ചില പരിമിതികളുണ്ട്. ഒരു ജീവി വർഗം രണ്ടോ അതിലധികമോ പോഷണതലങ്ങളെ പ്രതിനിധീകരിക്കുമ്പോൾ അക്കാര്യം കണക്കിലെടുക്കുന്നില്ല.
- പ്രകൃതിയിൽ ഒരിക്കലും നിലനിൽക്കാൻ സാധ്യമല്ലാത്ത തരത്തിലുള്ള ലളിതമായ ഭക്ഷ്യശൃംഖലകളെയാണ് ഇത് പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നത്. ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ പ്രമുഖ സ്ഥാനം വഹിക്കുന്ന മൃതഭോജികൾക്ക് യാതൊരു സ്ഥാനവും ഇക്കോളജിക്കൽ പിരമിഡുകളിൽ നൽകിയിട്ടില്ല.

PART – 4

പാരിസ്ഥിതിക അനുക്രമം (ECOLOGICAL SUCCESSION)

★ഒരു പ്രത്യേക പ്രദേശത്തെ ജീവിവർഗ വിന്യാസത്തിൽ സാവകാശവും പ്രവചിക്കാൻ കഴിയുന്ന തരത്തിലും നടക്കുന്ന മാറ്റങ്ങളെ പാരിസ്ഥിതിക അനുക്രമം എന്നുപറയുന്നു. അനുക്രമം എന്നത് ജീവജാലങ്ങളില്ലാത്ത ഒരു പ്രദേശത്ത് ആരംഭിക്കുന്ന ഒരു പ്രക്രിയയാണ്.

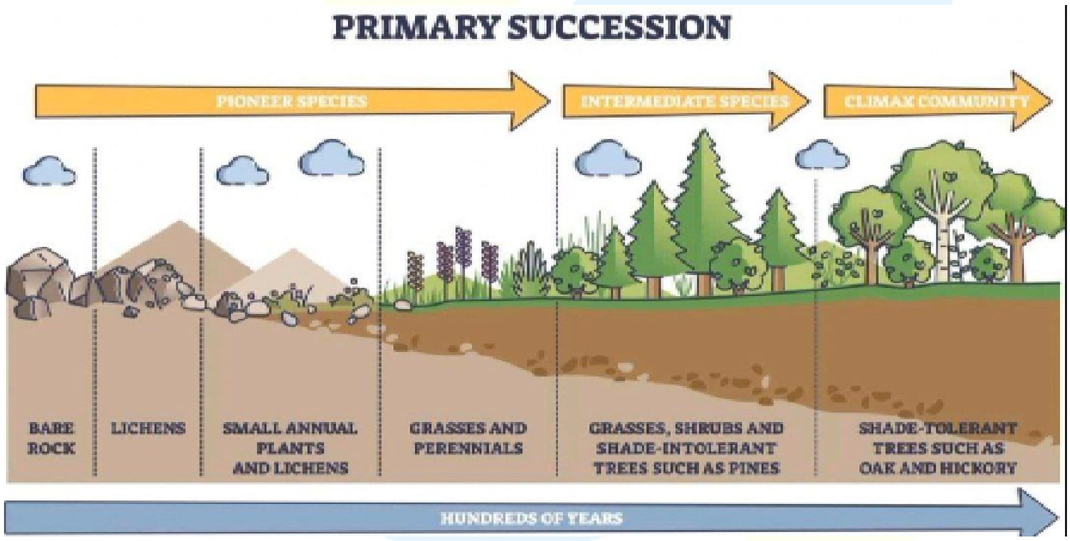
★അതായത് തരിശായ പാറകളിലും, ജീവജാലങ്ങൾ പൂർണമായി നശിച്ച സ്ഥലങ്ങളിലുമാണ് അനുക്രമം നടക്കുന്നത്. ഇത്തരം മാറ്റങ്ങൾ ആത്യന്തികമായി

നയിക്കുന്നത് പരിസ്ഥിതിയുമായി സന്തുലനം ചെയ്യാൻ കഴിയുന്ന ജീവിസമുദായങ്ങളുടെ രൂപീകരണത്തിലേക്കാണ്.

★ ഇവയെ ക്ലൈമാക്സ് കമ്യൂണിറ്റി (Climax Community) എന്നു വിളിക്കുന്നു. തരിശു പ്രദേശത്ത് ആദ്യമായി രൂപംകൊള്ളുന്ന ജീവിവർഗമാണ് പയനിയർ സ്പീഷിസ് (Pioneer Species).

★ ഒരു പ്രത്യേക സ്ഥലത്ത് തുടരെത്തുടരെയുള്ള മാറ്റങ്ങളിലൂടെയുണ്ടാകുന്ന മുഴുവൻ ജീവിസമുദായങ്ങളുടെയും ശൃംഖലയെ സീർ(sere) എന്നു പറയുന്നു. ഇതിലെ മാറ്റങ്ങൾക്ക് വിധേയമായ ഓരോ ജീവിസമുദായത്തെയും സീറൽ ഘട്ടങ്ങൾ (Seral Stages) അഥവാ സീറൽ കമ്യൂണിറ്റി (Seral Community) എന്നു പറയുന്നു. ജീവി വർഗങ്ങളുടെയും ജീവികളുടെയും എണ്ണം, ആകെയുള്ള ജൈവപിണ്ഡം എന്നിവയിലും വർധനവുണ്ടാകുന്നു.

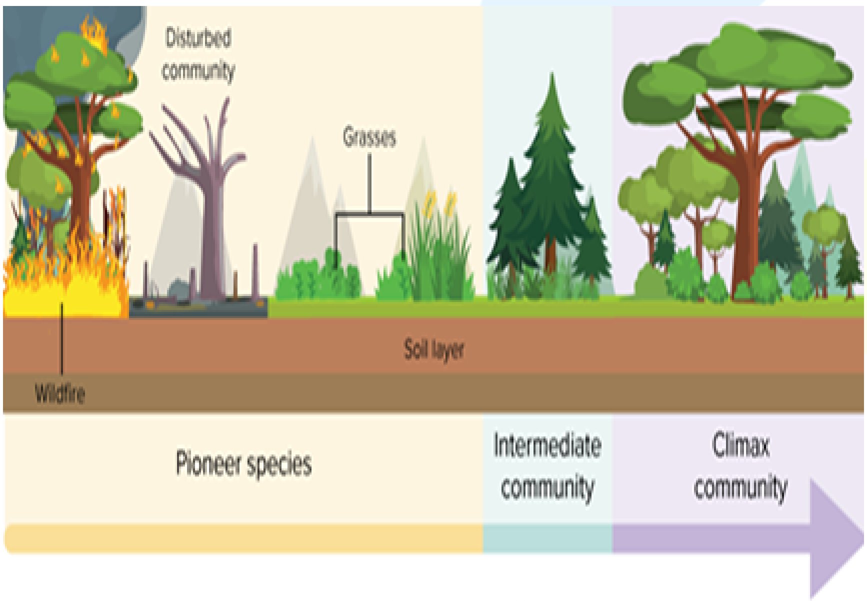
A) പ്രാഥമിക അനുക്രമം (Primary Succession)



- ജീവജാലങ്ങൾ ഒരിക്കലും നിലവിലില്ലാതിരുന്ന പ്രദേശങ്ങളിലാണ് പിന്തുടർച്ച നടക്കുന്നത്.
- Eg : തണുത്തുറഞ്ഞ ലാവ, തരിശായ പാറ, പുതിയതായി നിർമിച്ച കുളം അല്ലെങ്കിൽ ജലസംഭരണി etc.
- പുതിയ ജീവിസമുദായങ്ങൾ രൂപപ്പെടുന്ന പ്രക്രിയ സാവകാശത്തിലാണ് നടക്കുന്നത്. വ്യത്യസ്ത ജീവിസമുദായങ്ങൾ രൂപപ്പെടുന്നതിന് മുമ്പ് മണ്ണ് രൂപപ്പെടണം. തരിശായ പാറയിൽ ഫലപുഷ്ടിയുള്ള മണ്ണ് പ്രകൃത്യാ രൂപപ്പെടുന്നതിന് കാലാവസ്ഥയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി നൂറ് കണക്കിനോ ആയിരക്കണക്കിനോ വർഷങ്ങൾ വേണ്ടി വരും.

B) ദ്വിതീയ അനുക്രമം(Secondary Succession)

- പ്രകൃത്യാ ഉണ്ടായിരുന്ന ജീവിസമുദായങ്ങൾ നശിച്ചു പോയ ഇടങ്ങളിൽ നടക്കുന്നത്. Eg : ഉപേക്ഷിക്കപ്പെട്ട കൃഷിയിടങ്ങൾ, വനനശീകരണം നടന്നയിടങ്ങൾ, കാട്ടുതീയുണ്ടായ വനങ്ങൾ, വെള്ളപ്പൊക്കബാധിത പ്രദേശങ്ങൾ. മണ്ണോ അവക്ഷിപ്തങ്ങളോ ഇവിടെ ഉള്ളതിനാൽ പ്രാഥമിക അനുക്രമത്തേക്കാൾ വേഗത്തിൽ ഇവിടെ ദ്വിതീയ അനുക്രമം നടക്കും.

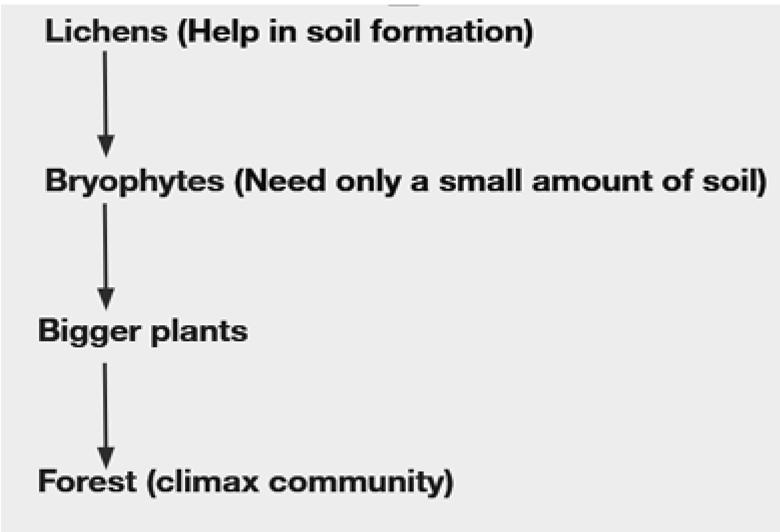


Secondary succession

i. Xerarch Succession

- വരണ്ട പ്രദേശങ്ങളിൽ നടക്കുന്ന അനുക്രമം (Eg : പാറ). വരണ്ട പ്രദേശങ്ങളിൽ സീറാർക്ക് അനുക്രമം നടക്കുന്നതിന്റെ ഫലമായി മരുപ്രദേശം മിതോഷ്ണ പ്രദേശമായി മാറുന്നു.

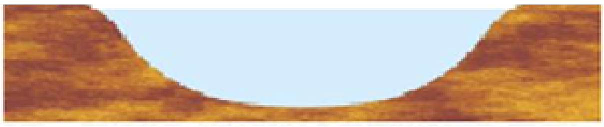
- Pioneer Species : ലൈക്കൻ തരിശു പ്രദേശത്ത് മാത്രമായി രൂപംകൊള്ളുന്ന ജീവിവർഗ്ഗമാണ്.



- പാറകളിൽ പ്രാഥമിക അനുക്രമം നടക്കുമ്പോൾ പാറ പൊടിച്ച് മണ്ണുണ്ടാക്കാൻ കഴിയുന്ന ആസിഡുകൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാൻ ശേഷിയുള്ള ലൈക്കനുകൾ(lichens) ആണ് ആദ്യം വളരുന്നത്.
- തുടർന്ന് വളരെ കുറഞ്ഞ അളവിലുള്ള മണ്ണിൽ വളരാൻ കഴിവുള്ള ചെറു സസ്യങ്ങളായ ബ്രയോഫൈറ്റുകൾ (bryophytes) വളരുന്നു. കാലക്രമേണ വലിയ സസ്യങ്ങൾ വേരുറപ്പിക്കുന്നു. തുടർന്ന് സ്ഥിരതയുള്ള ക്ലൈമാക്സ് കമ്യൂണിറ്റിയായ വനം രൂപപ്പെടുന്നു. പരിസ്ഥിതിയിൽ മാറ്റം ഉണ്ടാകാത്ത കാലമത്രയും ക്ലൈമാക്സ് കമ്യൂണിറ്റി സ്ഥിരമായി നിലനിൽക്കുന്നു. കാലക്രമേണ മരുപ്രദേശം മിതോഷ്ണ അവസ്ഥയിലേക്ക് മാറുന്നു.

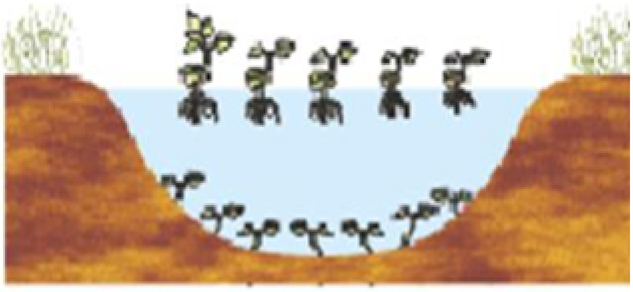
ii. Hydrarch Succession:

- ഈർപ്പമുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ നടക്കുന്ന അനുക്രമം (Eg : കുളം). ഈർപ്പമുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ ഹൈഡ്രാർക്ക് അനുക്രമം നടക്കുന്നതിന്റെ ഫലമായി ജലമുള്ള അവസ്ഥയിൽ നിന്ന് ആ സ്ഥലം മിതോഷ്ണ (Mesophytic) അവസ്ഥയിലേക്ക് മാറുന്നു.
- pioneer species : സസ്യപ്ലവകങ്ങൾ.
- തുടർന്ന് വെള്ളത്തിൽ മുങ്ങിക്കിടക്കുന്ന വേരുള്ള സസ്യങ്ങളും വേരോടു കൂടിയതും പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നതുമായ സസ്യങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതേത്തുടർന്ന് വിവിധതരം പുല്ലുവർഗസസ്യങ്ങൾ (Sedge/Reed/grasses), കുറ്റിച്ചെടികൾ, മരങ്ങൾ (Trees) എന്നിവ രൂപപ്പെടുന്നു. ഇവിടെയും അവസാനം വനമാണ് രൂപപ്പെടുന്നത്. കാലക്രമേണ ജലാശയം കരയായി മാറുന്നു.



സസ്യപ്ലവക ഘട്ടം
(a)

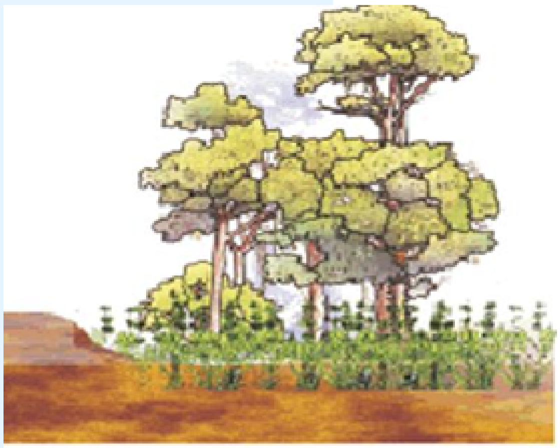
മുങ്ങിക്കിടക്കുന്ന സസ്യങ്ങളുടെ ഘട്ടം
(b)



മുങ്ങിക്കിടക്കുന്നതും ഒഴുകിനടക്കുന്നതുമായ സസ്യങ്ങളുടെ ഘട്ടം
(c)

പുല്ലുകൾ നിറഞ്ഞ ചതുപ്പ് ഘട്ടം
(d)

ചതുപ്പിലെ പുൽത്തകിടി ഘട്ടം
(e)



കുറ്റിച്ചെടികൾ ഉൾപ്പെട്ട ഘട്ടം
(f)

വനം

PART – 5

ജീവിബന്ധങ്ങൾ

★ രണ്ട് വ്യത്യസ്തത സ്പീഷീസുകളുടെ ജീവിഗണങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള പരസ്പരാശ്രയത്വം വഴിയാണ് സ്പീഷീസുകൾക്കിടയിലുള്ള (Interspecific) ബന്ധം ഉണ്ടാകുന്നത്.

★ ഇത്തരത്തിലുള്ള ബന്ധങ്ങൾ ഒരു സ്പീഷിസിനോ അല്ലെങ്കിൽ രണ്ട് സ്പീഷീസുകൾക്കും ഒരുപോലെയോ, ഗുണകരമായതോ, ദോഷകരമായതോ നിഷ്പക്ഷമായതോ ആകാം. ഗുണകരമായ ബന്ധത്തിന് '+' ചിഹ്നവും ദോഷകരമായതിന് '–' ചിഹ്നവും നിഷ്പക്ഷമായതിന് '0' (പൂജ്യം)വും നൽകാം.

സ്പീഷീസ് എ	സ്പീഷീസ് ബി	പരസ്പരാശ്രയത്വത്തിന്റെ പേര്
+	+	സഹോപകാരിത (Mutualism)
-	-	മത്സരം (Competition)
+	-	ഇരപിടിക്കൽ (Predation)
+	-	പരാദജീവനം (Parasitism)
+	0	സഹജീവനം (Commensalism)
-	0	അമെൻസാലിസം (Amensalism)

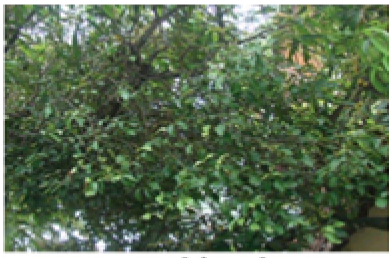
A) ഇരപിടിക്കൽ (Predation) :

- ഒന്നിന് ഗുണകരം, മറ്റൊന്നിനു ദോഷകരം.
- Eg : കടുവയും മാനും
- ഊർജത്തെ ഒരു പോഷണതലത്തിൽ നിന്ന് മറ്റൊന്നിലേക്ക് കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്ന ഇടനിലക്കാരാകുന്നതോടോപ്പം, ഇരപിടിയന്മാർ മറ്റ് ചില പ്രധാനപ്പെട്ട ധർമങ്ങളും നിർവഹിക്കുന്നു. ഇവ ഇരയുടെ ജീവിഗണത്തിന്റെ എണ്ണം ക്രമാതീതമായി വർധിക്കാതെ നിലനിർത്തുകയും ഇതിലൂടെ ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ സന്തുലനാവസ്ഥ നിലനിർത്തുവാൻ സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

- ചില വിദേശീയമായ സ്പീഷീസുകളെ ഒരു ഭൂപ്രദേശത്തേക്ക് ഇറക്കുമതിചെയ്താൽ അവ അതിവേഗം വളർന്ന് ആ സ്ഥലം കീഴടക്കുന്നു.

ഇതിന് കാരണം ഇവയുടെ പ്രകൃതിദത്തമായ ഇരപിടിയൻമാർ ഇല്ല എന്നുള്ളതാണ്.

B) പരാദജീവനം(Parasitism)


ഇത്തിൾക്കണ്ണി

- ഒന്നിന് ഗുണകരം. മറ്റേതിന് ദോഷകരം. പരാദം (parasite) പോഷണത്തിനായി ആതിഥേയനെ (host) ആശ്രയിക്കുന്നു.
- Eg : മാവും ഇത്തിൾക്കണ്ണിയും
- പരാദസസ്യങ്ങൾ രണ്ട് തരം;
  1. അർധപരാദ സസ്യങ്ങൾ (Semi parasites)
  2.പൂർണ പരാദ സസ്യങ്ങൾ (Total parasites)
- അർധപരാദ സസ്യങ്ങൾ (Semi parasites):- ആതിഥേയ സസ്യങ്ങളിൽ നിന്ന് ജലവും ലവണങ്ങളും വലിച്ചെടുത്തു ഇലകളുടെ സഹായത്തോടെ സ്വയം ആഹാരം നിർമ്മിക്കുന്നവ.
  Eg: ഇത്തിൾക്കണ്ണി
- പൂർണ പരാദ സസ്യങ്ങൾ (Total parasites):- ആതിഥേയ സസ്യങ്ങൾ (host plants) നിർമിച്ച ആഹാരം നേരിട്ട് വലിച്ചെടുക്കുന്നവ.
- Eg : മൂടില്ലാത്താളി, റഫ്ളെഷ്യ

മൂടില്ലാത്താളി

- ബാഹ്യപരാദങ്ങൾ (Ectoparasites): ആതിഥേയ ജീവിയുടെ ശരീരത്തിന് പുറത്ത് വസിക്കുന്നവയാണ് ബാഹ്യപരാദങ്ങൾ (Ectoparasites).
  ഉദാഹരണങ്ങൾ: മനുഷ്യരിലെ പേൻ (Lice), നായ്ക്കളിലെ ചെള്ള് (Ticks). കടൽമത്സ്യങ്ങളുടെ പുറത്തുള്ള കോപിപോഡുകൾ (Copepods), ചെടികളിൽ കാണുന്ന പരാദസസ്യമായ മൂടില്ലാത്താളി അഥവാ കസ്ക്യൂട്ട (Cuscuta). ഇതിന് ഇലകളോ ഹരിതകമോ ഇല്ല. ആതിഥേയ സസ്യത്തിൽ നിന്നാണ് പോഷണം (Nutrition) പിടിച്ചെടുക്കുന്നത്.
- ആന്തരപരാദങ്ങൾ (Endoparasites):-
- ആതിഥേയ ജീവിയുടെ ശരീരത്തിനുള്ളിൽ വസിക്കുന്ന പരാദങ്ങളാണ് ആന്തരപരാദങ്ങൾ (Endoparasites).
- പ്രധാന പ്രത്യേകതകൾ:
- വാസസ്ഥലം: കരൾ (Liver), വൃക്ക (Kidney) ,ശ്വാസകോശങ്ങൾ (Lungs), ചുവന്ന രക്താണുക്കൾ (Red Blood Cells) തുടങ്ങി ശരീരത്തിൽ പല ഭാഗത്തും ഇവ വസിക്കുന്നു.

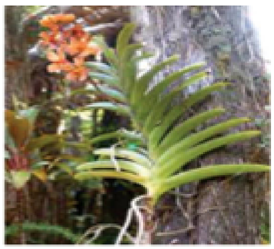
- ജീവിതചക്രം: ഇവയുടെ ജീവിതചക്രം കൂടുതൽ സങ്കീർണ്ണമാണ്.
- ഘടന: പ്രത്യുല്പാദനനിരക്ക് വളരെ കൂടിയ ഇവയുടെ ശാരീരികഘടന വളരെ ലളിതമാണ്.
- ബ്രൂഡ് പരാദ ജീവനം:- പക്ഷികളിൽ കാണുന്ന വളരെ രസകരമായ പരാദജീവനമാണ് ബ്രൂഡ് പരാദ ജീവനം (Brood parasitism).
- ഇവിടെ പരാദപക്ഷി ആതിഥേയപക്ഷിയുടെ കൂട്ടിൽ മുട്ടയിടുന്നു. ആതിഥേയപക്ഷി അടയിരുന്ന് മുട്ട വിരിയിക്കുന്നു. പരിണാമ പ്രക്രിയയിലൂടെ കടന്നു വന്നപ്പോൾ പരാദപക്ഷി ആതിഥേയപക്ഷിയുടെ മുട്ടയുടെ നിറം വലുപ്പവും നേടിയെടുത്തു. ഇതിലൂടെ ആതിഥേയപക്ഷി ഇവയുടെ മുട്ട തിരസ്കരിക്കുന്നത് ഒഴിവാക്കുവാൻ കഴിയുന്നു.
- eg: കാക്കയുടെ കൂട്ടിൽ കുയിൽ മുട്ടയിടുന്നത്.

C) മത്സരം (Competition)

- തുടക്കത്തിൽ രണ്ടിനും ദോഷകരം, പിന്നീട് ജയിക്കുന്നവയ്ക്ക് ഗുണകരം.
- Eg : നെല്ലും കളകളും
- മത്സരം (Competition) പരിണാമത്തിൽ സ്പീഷീസുകൾ തമ്മിലുള്ള മത്സരം കഴിവ് ഉള്ളതിന്റെ നിലനിൽപ്പിന് (Survival of the Fittest) കാരണമാകുന്നതിനാൽ പരിണാമത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്നു. കുറഞ്ഞ അളവിൽ ലഭ്യമായ ഒരേ വിഭവങ്ങൾക്കുവേണ്ടി (Limited resources) അടുത്ത ബന്ധമുള്ള സ്പീഷീസുകൾ (Closely related species) തമ്മിലോ ബന്ധമില്ലാത്ത സ്പീഷീസുകൾ (Unrelated species) തമ്മിലോ മത്സരം (Competition) നടക്കാം.
- ഉദാഹരണം: തെക്കേ അമേരിക്കൻ തടാകങ്ങളിലെത്തുന്ന ഫ്ലമിംഗോ പക്ഷികളും (Flamingoes) അവിടെയുള്ള മത്സ്യങ്ങളും തടാകത്തിലെ ജന്തുപ്ലവകങ്ങൾക്കുവേണ്ടി (Zooplankton) മത്സരിക്കുന്നു.
- ഇടപെടൽ മത്സരം (Interference Competition): വിഭവങ്ങൾ ആവോളമുണ്ടെങ്കിലും മത്സരം നടക്കാറുണ്ട്.
- ഉദാ: ഇടപെടൽ മത്സരം (Interference competition). ഇവിടെ ആവശ്യത്തിന് ആഹാരവും സ്ഥലവും ഉണ്ടെങ്കിലും ചില സ്പീഷീസുകളുടെ ഭക്ഷണം കഴിക്കാനുള്ള സാമർത്ഥ്യം (Feeding efficiency) മറ്റൊരു സ്പീഷിസിന്റെ ഇടപെടൽ കൊണ്ടോ സാന്നിധ്യം കൊണ്ടോ കുറയുന്നു.
- ഉദാഹരണം:ഗാലപ്പഗോസ് ദ്വീപുകളിലെ (Galapagos Islands) അബിങ്ങ്ടൺ ആമ (Abingdon tortoise), അവിടെ ആടുകളെ (Goats) കൊണ്ടുവന്ന പത്തു വർഷത്തിനുള്ളിൽ വംശനാശം വന്നു. മേയാനുള്ള കഴിവ് (Browsing Efficiency) ആടുകൾക്ക് കൂടുതലായതാണ് കാരണം.

- മത്സരാധിഷ്ഠിത ഒഴിവാക്കൽ തത്വം (Competitive Exclusion Principle):-
- ഒരേ വിഭവങ്ങൾക്ക് വേണ്ടി മത്സരിക്കുന്ന (Competing for the same resources) അടുത്ത ബന്ധമുള്ള (Closely related species)) രണ്ട് സ്പീഷീസുകൾക്ക് അധികകാലം അതേ നിലയിൽ ഒരുമിച്ച് നിലനിൽക്കാൻ കഴിയില്ല എന്നും മത്സരക്ഷമത കുറഞ്ഞത് (Competitively Inferior) ഒഴിവാക്കപ്പെടുമെന്നും ഗാസിന്റെ (Gause) മത്സരാധിഷ്ഠിത ഒഴിവാക്കൽ തത്വം (Competitive Exclusion Principle) പറയുന്നു.
- വിഭവദൗർലഭ്യമുള്ളപ്പോൾ (Limited Resources) ഇത് ശരിയാകാം, അല്ലാത്തപ്പോൾ അങ്ങനെയല്ല. മത്സരത്തിലുള്ള സ്പീഷീസുകൾക്ക് ഒഴിവാക്കൽ പ്രക്രിയ (Exclusion) തരണം ചെയ്യുന്നതിനും ഒരുമിച്ച് നിലനിൽക്കുന്നതിനുമുള്ള (Co-existence) അനുകൂലനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതായി കാണാം.
- ഉദാഹരണം: വിഭവങ്ങൾ പങ്കിടൽ (Resource Partitioning).
- ഒരേ വിഭവത്തിന് വേണ്ടി (Same resource) മത്സരിക്കേണ്ടിവരുന്ന രണ്ട് ജീവികൾ മത്സരം ഒഴിവാക്കാനായി പല സമയങ്ങളിൽ ഇരതേടുകയോ (Different times for feeding), ഇരതേടലിന് വ്യത്യസ്ത രീതികൾ (Different foraging patterns) അവലംബിക്കുകയോ ചെയ്യും.
- ഒരേ മരത്തിൽ കഴിയുന്ന അടുത്ത ബന്ധമുള്ള പുത്താങ്കീരിക്കുരുവികളുടെ (Warblers) അഞ്ച് സ്പീഷീസുകൾ മത്സരം ഒഴിവാക്കി വ്യത്യസ്ത ഇരതേടൽ രീതികളിലൂടെ സഹവർത്തിക്കുന്നതായി (Co-exist) മെക് ആർതർ(Mac Arthur) തെളിയിച്ചിട്ടുണ്ട്.

D) സഹജീവനം (Commensalism)



മരവാഴ

- ഒന്നിന് ഗുണകരം. മറ്റേതിന് ഗുണമോ ദോഷമോ ഇല്ല.
- Eg:- മാവും മരവാഴയും
- വാസസ്ഥലത്തിനു വേണ്ടി മാത്രം മറ്റുള്ളവയെ ആശ്രയിക്കുന്ന ജീവികൾ :- എപ്പിഫൈറ്റുകൾ -മരവാഴ)

E) സഹഭോജിത (Commensalism)

- ഒരു സ്പീഷീസിന് ഗുണമുള്ളതും (+), മറ്റേതിന് ഗുണമോ ദോഷമോ ഇല്ലാത്തതുമായ (0) ജീവനരീതിയാണിത്.
  ഉദാഹരണങ്ങൾ:
- മാവിൽ എപ്പിഫൈറ്റ് (Epiphyte) ആയി വളരുന്ന ഓർക്കിഡ്(Orchid).
- തിമിംഗിലത്തിന്റെ (Whale) പുറത്ത് വളരുന്ന ബാർണക്കിളുകൾ(Barnacles).
- കന്നുകാലികൾ (Cattle) മേയുന്നതിന് വളരെ അടുത്ത് കാണുന്ന കൊക്കുകൾ (Egrets).

- കന്നുകാലികൾ മേയുമ്പോൾ പറന്നകലുന്ന പ്രാണികളെ (Insects) ഇവ ആഹാരമാക്കുന്നു.
- കടൽപ്പൂവിന്റെ (Sea Anemone) ടെന്റക്കിളുകൾ (Tentacles) ക്ലൗൺമത്സ്യങ്ങളെ (Clown Fish) ശത്രുക്കളിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കുന്നു.

F) സഹോപകാരിതകത / മ്യൂച്ചലിസം (Mutualism)

- രണ്ട് ജീവികൾക്കും ഗുണകരം.
- Eg : പൂവും പൂമ്പാറ്റയും
- ലൈക്കൻ (Lichen): ആൽഗയും (Alga) ഫംഗസും(Fungus) ചേർന്നതാണ്.
- മൈക്കോറൈസ (Mycorrhiza): ഫംഗസും ഉയർന്ന തലത്തിലുള്ള സസ്യങ്ങളുടെ വേരുകളുമായുള്ള ബന്ധമാണിത്. മണ്ണിൽ നിന്ന് ജലവും ലവണങ്ങളും വലിച്ചെടുത്ത് വേരിന് കൊടുക്കുന്നത് ഫംഗസാണ്. പകരം വേരിൽ നിന്ന് അവയ്ക്കാവശ്യമുള്ള ആഹാരം ലഭിക്കുന്നു.
- പരാഗണം (Pollination): പൂക്കളിൽ പരാഗണം നടത്തുന്ന ജന്തുക്കളും ചെടികളും തമ്മിലുള്ള ബന്ധവും മ്യൂച്ചലിസമാണ്. പരാഗണം നടത്തുമ്പോൾ അവയ്ക്ക് പ്രതിഫലമായി (Reward) പൂമ്പൊടിയും (Pollen) തേനും (Nectar) കിട്ടും.
- വിത്തുവിതരണം (Seed Dispersal): ചെടികളുടെ വിത്ത് വിതരണം നടത്തുന്ന ജീവികൾക്ക് പഴങ്ങളാണ് (Fruits) പ്രതിഫലം. എന്നാൽ പരാഗണം നടത്താതെ തേൻ മോഷ്ടിക്കുന്ന (Steal) ചില ജീവികളുമുണ്ട്.

G) അമൻസാലിസം (Amensalism)

- ഒരു ജീവിക്ക് ദോഷമുള്ളതും (–) മറ്റേതിന് ഗുണമോ ദോഷമോ ഇല്ലാത്തതുമായ (0) ബന്ധമാണിത്.

PART – 6

പരിസ്ഥിതി പ്രശ്നങ്ങൾ

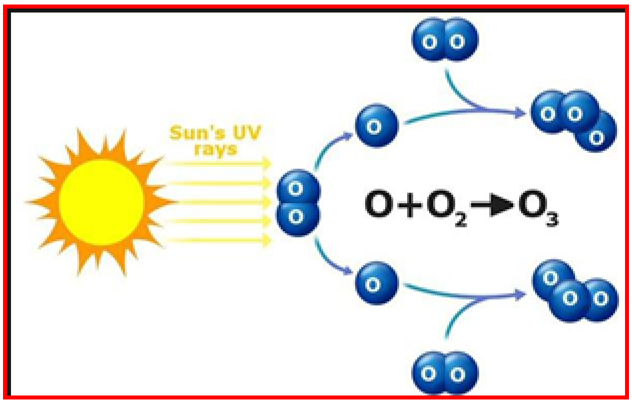
- ഓസോൺ ശോഷണം (Ozone Layer Depletion)
- ഹരിതഗൃഹപ്രഭാവം (Greenhouse Effect)
- ആഗോളതാപനം (Global Warming)

ഓസോൺ ശോഷണം
(Ozone Layer Depletion)

→ ഓസോൺ (Ozone)

- ഓക്സിജൻ തന്മാത്രകളിൽ അൾട്രാവയലറ്റ് കിരണങ്ങൾ ഏൽക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന വാതകം.

- 3 ഓക്സിജൻ ആറ്റങ്ങൾ അടങ്ങിയ ഒരു തന്മാത്രയാണ് ഓസോൺ.



→ ഓസോൺ പാളി

- നമ്മുടെ ഭൂമിയുടെ അന്തരീക്ഷം വിവിധ പാളികളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.
- ഓരോ ലെയറിനും അതിൻറേതായ പ്രത്യേക പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഉണ്ട്.
- അന്തരീക്ഷത്തിൻറെ വിവിധ പാളികൾക്ക് ട്രോപോസ്ഫിയർ, സ്ട്രാറ്റോസ്ഫിയർ, മെസോസ്ഫിയർ, തെർമോസ്ഫിയർ, എക്സോസ്ഫിയർ എന്നിങ്ങനെയാണ് പേരിട്ടിരിക്കുന്നത്.
- അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഓസോൺ പാളി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത് :- സ്ട്രാറ്റോസ്ഫിയർ
- ഓസോൺ കണ്ടെത്തിയത് :- ഷോൺ ബീൻ
- ഓസോൺ പാളി കണ്ടെത്തിയത് :- ചാൾസ് ഫാബ്രി, ഹെൻറി ബ്യൂസൺ

  ചോദ്യം: ഓസോൺ പാളി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന അന്തരീക്ഷ പാളി ഏത്?

  ഓപ്ഷനുകൾ:

  A) മീസോസ്ഫിയർ
  B) സ്ട്രാറ്റോസ്ഫിയർ
  C) ട്രോപ്പോസ്ഫിയർ
  D) അയണോസ്ഫിയർ

  ശരിയായ ഉത്തരം B) സ്ട്രാറ്റോസ്ഫിയർ (Stratosphere) ആണ്

- ഓസോൺ പാളിയുടെ നിറം :- ഇളംനീല
- 'ഭൂമിയുടെ കുട' എന്നറിയപ്പെടുന്നത് :-ഓസോൺ
- ഓസോൺ ദിനം :- September 16
- OZONE DAY 2025 ലെ തീം – "ശാസ്ത്രം മുതൽ ആഗോള പ്രവർത്തനം വരെ" (From Science to Global Action).

- 2024-ലെ തീം -"മോൺട്രിയൽ പ്രോട്ടോക്കോൾ: കാലാവസ്ഥാ പ്രവർത്തനത്തെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നു" (Montreal Protocol: Advancing Climate Action).
- സ്ട്രാറ്റോസ്ഫിയറിലെ ഓസോണിൻ്റെ അളവിൽ ഗണ്യമായി കുറവുണ്ടാകുന്നത്:-ഓസോൺ ശോഷണം (Ozone layer depletion)
- ഓസോൺ പാളിയിൽ വിള്ളലുണ്ടാക്കുന്ന പ്രധാന വാതകം : Chlorofluorocarbon (CFC)
- ഓസോൺ പാളിയെ ഏറ്റവുമധികം ദോഷകരമായി ബാധിക്കുന്ന CFC യിലെ ഘടകം - Chlorine
- സ്ട്രാറ്റോസ്ഫിയറിൽ ആകമാനം ഓസോൺ ശോഷണം നടക്കുന്നുവെങ്കിലും ശോഷണം പ്രധാനമായും കണ്ടെത്തിയിരിക്കുന്നത് അൻ്റാർട്ടിക് മേഖലയിലാണ്.
- ഇത്തരത്തിലുള്ള ഓസോൺ ശോഷണം മൂലം വളരെയധികം ഭാഗങ്ങളിൽ ഓസോൺ പാളി കനം കുറഞ്ഞതായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ ഓസോൺ വിള്ളൽ (Ozone Hole) എന്നുപറയുന്നു.
- ഓസോൺ പാളി ശരിയായ തരത്തിൽ നിലനിൽക്കുകയാണെങ്കിൽ UV-B യെക്കാൾ തരംഗദൈർഘ്യം കുറഞ്ഞ UV വികിരണങ്ങളിൽ ഏറിയപങ്കും ഭൂമിയുടെ അന്തരീക്ഷം ആഗിരണം ചെയ്യും. UV-B ഡി.എൻ.എ.യ്ക്ക് തകരാർ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇത് മൂലം ഉൽപ്പരിവർത്തനം നടക്കാം. ഇത് ത്വക്കിനെ പ്രായാധിക്യം ഉള്ളതാക്കി മാറ്റുന്നു. ത്വക്കിലെ കോശങ്ങൾക്ക് തകരാർ ഉണ്ടാക്കുകയും ത്വക്കിൽ വിവിധതരം ക്യാൻസറിന് കാരണമാവുകയും ചെയ്യുന്നു.
- മനുഷ്യനേത്രത്തിലെ കോർണിയ UV-B വികിരണങ്ങളെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു.
- ഉയർന്ന തോതിലുള്ള UV-B സ്നോബ്ലൈൻഡ്നസ് (Snow blindness) എന്നറിയപ്പെടുന്ന കോർണിയ വീങ്ങൽ, തിമിരം (Cataract) എന്നിവയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നു. ഈ വികിരണങ്ങൾ ഏൽക്കുന്നത് കോർണിയയ്ക്ക് സ്ഥിരമായ തകരാർ ഉണ്ടാക്കും.
- ചോദ്യം: എന്താണ് ഡോബ്സൺ യൂണിറ്റ്?
  ഓപ്ഷനുകൾ:
  A) അന്തരീക്ഷത്തിലെ താപം അളക്കുന്നത്
  B) അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഓസോണിൻ്റെ കനം അളക്കുന്നത്.
  C) അന്തരീക്ഷത്തിലെ ജലസാന്ദ്രത അളക്കുന്നത്.
  D) ഇവയൊന്നുമല്ല

→ ശരിയായ ഉത്തരം B) അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഓസോണിന്റെ കനം അളക്കുന്നത് ആണ്.

ഓസോൺ പാളിയുടെ ശോഷണത്തിൻറെ ഫലങ്ങൾ

- ഓസോൺ പാളിയുടെ ശോഷണം ഏറ്റവും കൂടുതൽ ബാധിക്കുന്നത് മനുഷ്യരെയാണ്. അൾട്രാവയലറ്റ് രശ്മികളോട് അമിതമായി എക്സ്പോഷർ ചെയ്യുന്നത് സൂര്യാഘാതം, ചർമ്മ കാൻസർ, കണ്ണിന് കേടുപാടുകൾ, രോഗപ്രതിരോധ ശേഷി ദുർബലമാകൽ തുടങ്ങി നിരവധി ചർമ്മ പ്രശ്നങ്ങൾക്ക് കാരണമാകും.
- ഓസോൺ പാളിയുടെ ശോഷണം പല ജീവജാലങ്ങളുടെ ലാർവകളുടെ വളർച്ചയെയും വികാസത്തെയും തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നു. പല ജീവജാലങ്ങളുടെയും ജീവിത ചക്രത്തിൽ വൈകല്യങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ജീവിവർഗങ്ങളുടെ പ്രതിരോധശേഷി ദുർബലമാവുകയും അത് രോഗത്തിനും മരണത്തിനും ഇടയാക്കുകയും ചെയ്യും .
- ഹാനികരമായ അൾട്രാവയലറ്റ് രശ്മികൾ സമുദ്രജീവികളെ വളരെയധികം ബാധിക്കുന്നു. ഈ ശോഷണം ചെടികളുടെ വളർച്ചയെയും വികാസത്തെയും ബാധിക്കുന്നു.

മോൺട്രിയൽ പ്രോട്ടോകോൾ

- ഓസോൺ ശോഷണത്തിനെതിരെ മോൺട്രിയൽ പ്രോട്ടോകോൾ ഒപ്പുവച്ച വർഷം :- September 16, 1987
- മോൺട്രിയൽ പ്രോട്ടോകോൾ നിലവിൽ വന്നത് :- 1989
- ഇന്ത്യ ഒപ്പുവച്ചത് :- 1992

നിയന്ത്രിച്ച പ്രധാന വസ്തുക്കൾ

- CFCs (Chlorofluorocarbons)
- Halons
- Carbon Tetrachloride
- Methyl Chloroform
- HCFCs

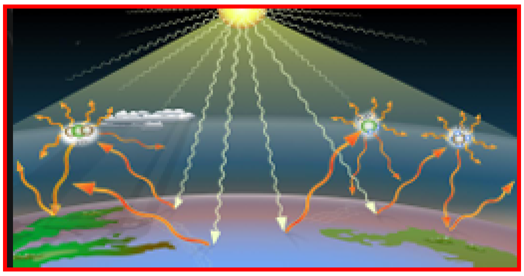
കിഗാലി ഭേദഗതി

- 2016-ൽ റുവാണ്ടയിലെ കിഗാലിയിൽ വെച്ച് മോൺട്രിയൽ പ്രോട്ടോക്കോളിൽ വരുത്തിയ ഭേദഗതിയാണ് കിഗാലി ഭേദഗതി.
- ആഗോളതാപനത്തിന് കാരണമാകുന്ന ഹൈഡ്രോഫ്ലൂറോകാർബണുകളുടെ (HFCs) ഉൽപ്പാദനവും ഉപഭോഗവും 2040-കളോടെ 80-85% വരെ ഘട്ടംഘട്ടമായി കുറയ്ക്കാൻ ഇത് ലക്ഷ്യമിടുന്നു.

- 2019 ജനുവരി 1-ന് പ്രാബല്യത്തിൽ വന്നു. (അംഗീകരിച്ചത് – 15 ഒക്ടോബർ 2016].
- India 2021-ൽ അംഗീകരിച്ചു.
- 2028 മുതൽ HFCs ഉപയോഗം കുറയ്ക്കൽ ആരംഭിക്കും.

ഹരിതഗൃഹപ്രഭാവം (Greenhouse Effect)

- ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തെയും അന്തരീക്ഷത്തെയും ചൂടാക്കുന്നതിനായി പ്രകൃത്യാ സംഭവിക്കുന്ന ഒരു പ്രതിഭാസമാണ് ഹരിതഗൃഹ പ്രഭാവം.
- സൂര്യനാണ് ഭൂമിയുടെ ഊർജസ്രോതസ്സ്.
- ഊർജംകൂടിയ അൾട്രാവയലറ്റ് രശ്മികളെ ഓസോൺ പാളി ആഗിരണം ചെയ്തശേഷം ദൃശ്യപ്രകാശവും ഇൻഫ്രാറെഡ് രശ്മികളുമായാണ് ഭൂമിയിൽ പതിക്കുന്നത്. ഇതിൽ ഒരുഭാഗം പ്രതിഫലിച്ച് പുറത്തുപോകും. ബാക്കി കരയും കടലും ജലാശയങ്ങളും ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു. ഇത് പകൽ സമയത്താണ് നടക്കുന്നത്. ഈ ഊർജം രാത്രിയാകുമ്പോൾ തിരികെ പുറത്തുപോവുകയും ഭൂമി തണുക്കുകയും ചെയ്യും. മുഴുവൻ ഊർജവും പുറത്തുപോയാൽ ഭൂമിയുടെ താപനില -18 ഡിഗ്രി ആകേണ്ടതാണ്.
- എന്നാൽ ഭൂമിക്ക് നിരവധി വാതകങ്ങൾ ഘടകങ്ങളായുള്ള ഒരന്തരീക്ഷമുണ്ട്. (നൈട്രജൻ 78%, ഓക്സിജൻ 21%, ആർഗൺ 0.93%, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് 0.04%).
- ഹീലിയം, നിയോൺ, മീഥേൻ, ഓസോൺ, നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ് എന്നിവയും പൊടിപടലങ്ങളും ചെറിയ അളവിൽ അന്തരീക്ഷവായുവിലുണ്ട്.
- അന്തരീക്ഷത്തിലുള്ള ഇത്തരം വാതകങ്ങൾ ഇൻഫ്രാറെഡ് രശ്മികളെ ആഗിരണം ചെയ്ത് അവയിലെ ചൂടിനെ ശേഖരിച്ചുവയ്ക്കുന്നു. ഇത്തരത്തിൽ ആഗിരണം ചെയ്ത് വെച്ച ഊർജം അവ പിന്നീട് പുറത്തുവിടുന്നു. ഒരുഭാഗം ബാഹ്യഅന്തരീക്ഷത്തിലേക്കും മറ്റൊരുഭാഗം ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിലേക്കും.
- ഇതുമൂലം ഭൗമോപരിതലം കൂടുതൽ തണുക്കാതെ നിൽക്കുന്നു. ഇതാണ് ഹരിതഗൃഹപ്രഭാവം. ഈ സ്വഭാവം പ്രകടിപ്പിക്കുന്ന വാതകങ്ങളെ ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങൾ (Greenhouse Gases) എന്നുവിളിക്കുന്നു.



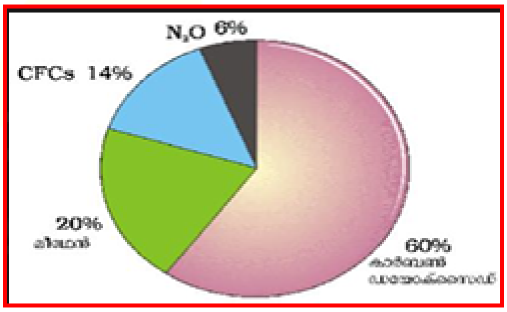
- ഭൂമിക്ക് അന്തരീക്ഷമില്ലാതിരിക്കുകയും അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങൾ ഇല്ലാതിരിക്കുകയും ചെയ്തിരുന്നെങ്കിൽ ജീവജാലങ്ങൾക്ക് ഇവിടെ നിലനിൽക്കാൻ കഴിയുമായിരുന്നില്ല.
- ഹരിതഗൃഹപ്രഭാവം മൂലം ഭൂമിയിൽ സ്വാഭാവികമായി നിലനിർത്തപ്പെടുന്ന താപനില :– ഏകദേശം 15 °C.
- ഹരിതഗൃഹപ്രഭാവത്തിൻറെ അഭാവത്തിൽ ഭൂമിയുടെ താപനില :– ഏകദേശം –18 °C.

ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾ (Greenhouse Gases) :–

- Carbon dioxide (CO_2)
- Methane (CH_4)
- Chlorofluorocarbons (CFCs)
- Nitrous oxide (N_2O)
- **ഹരിതഗൃഹപ്രഭാവം കണ്ടെത്തിയത് :– ജോസഫ് ഫോറിയർ.**

ആഗോളതാപനം (Global Warming)

- ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങളുടെ അളവിലുണ്ടാകുന്ന വർദ്ധനവ് മൂലം ഭൂമിയുടെ താപനില ഉയരുന്ന പ്രതിഭാസം :– ആഗോളതാപനം (Global Warming)
- ആഗോളതാപനത്തിനു കാരണമാകുന്ന പ്രധാന വാതകം :– CO_2.
- ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾക്ക് ആഗോളതാപനത്തിലുള്ള പങ്ക് :
- CO_2 – 60%
- Methane (CH_4) – 20%
- CFC – 14%
- N_2O – 6%



- ആഗോളതാപനത്തിൻറെ ഫലമായി വംശനാശം സംഭവിച്ച ആദ്യ ജീവി :– സ്വർണത്തവള

ആഗോളതാപനം കുറയ്ക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗങ്ങൾ :–

→ ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങളുടെ ഉപയോഗം കുറയ്ക്കുക
→ ഊർജോപയോഗത്തിൻറെ ക്ഷമത വർധിപ്പിക്കുക
→ വനനശീകരണം കുറയ്ക്കുക
→ ജനസംഖ്യ നിയന്ത്രിക്കുക

ക്യോട്ടോ പ്രോട്ടോകോൾ

- ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങളുടെ നിയന്ത്രണത്തിനായി ജപ്പാനിൽ ഒപ്പുവച്ച ഉടമ്പടി :– ക്യോട്ടോ പ്രോട്ടോകോൾ – 1997 December 11
- ക്യോട്ടോ പ്രോട്ടോകോൾ നിലവിൽ വന്ന വർഷം :– 2005 Feb 16
- ഇന്ത്യ ഒപ്പുവച്ചത് :– 2002
- ക്യോട്ടോ പ്രോട്ടോകോളിൽ പ്രതിപാദിച്ചിരിക്കുന്ന വാതകങ്ങൾ :–
- Carbon dioxide (CO_2)
- Methane (CH_4)
- Nitrous oxide (N_2O)
- Hydrofluorocarbons (HFCs)
- Perfluorocarbons (PFCs)
- Sulphur hexafluoride (SF_6)
- ക്യോട്ടോ പ്രോട്ടോകോൾ അവസാനിച്ച വർഷം :– 2012.
- ക്യോട്ടോ പ്രോട്ടോകോളിന് പകരമായി 2015 ൽ ഒപ്പുവയ്ക്കപ്പെട്ട ഉടമ്പടി :– പാരിസ് ഉടമ്പടി (Paris Treaty)
- പ്രാബല്യത്തിൽ വന്ന വർഷം :– 2016 November 4
- ഇന്ത്യ ഒപ്പുവച്ചത് :– 2016 October 2

PART – 7

മലിനീകരണം

- ഭൗതിക, രാസിക, ജൈവിക സവിശേഷതകൾക്കുണ്ടാകുന്ന അനഭിലഷണീയമായ ഏതൊരു മാറ്റത്തെയും മലിനീകരണം (Pollution) എന്നു പറയുന്നു. ഇത്തരത്തിൽ അനഭിലഷണീയമായ മാറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന ഘടകങ്ങളെ മലിനീകാരികൾ (Pollutants) എന്നു വിളിക്കുന്നു.
- പരിസ്ഥിതി മലിനീകരണം തടയുന്നതിനായി ഇന്ത്യാഗവൺമെൻറ് കൊണ്ടുവന്ന നിയമം ആണ് പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷണം നിയമം 1986 (Environment Protection Act 1986). ഈ നിയമത്തിലൂടെ പരിസ്ഥിതിയുടെ (വായു, ജലം, മണ്ണ്) സംരക്ഷണവും ഗുണമേന്മ വർധിപ്പിക്കലും ലക്ഷ്യമിടുന്നു.
- ഇന്ത്യയിൽ മലിനീകരണ നിയന്ത്രണ നിയമം പാസ്സാക്കിയ വർഷം :– 1974
- കേന്ദ്ര മലിനീകരണ നിയന്ത്രണ ബോർഡ് (CPCB) സ്ഥാപിതമായ വർഷം – 1974 സെപ്റ്റംബർ 22.

- ആസ്ഥാനം : ന്യൂഡൽഹി
- കേരള സംസ്ഥാന മലിനീകരണ നിയന്ത്രണ ബോർഡ് സ്ഥാപിതമായത് – 1974
- ആസ്ഥാനം : തിരുവനന്തപുരം
- ഇന്ത്യയിലെ ആദ്യ സംസ്ഥാനതല മലിനീകരണ നിയന്ത്രണ ബോർഡ് സ്ഥാപിതമായ സംസ്ഥാനം :- കേരളം
- ദേശീയ മലിനീകരണ നിയന്ത്രണ ദിനം :-ഡിസംബർ 2
- 2025-ലെ തീം – "Sustainable Living for a Greener Future"
- 2024 – "Clean Air, Green Earth: A Step Towards Sustainable Living".

വായു മലിനീകരണം

- വായുവിൽ ഹാനികരമായ വാതകങ്ങൾ, പൊടി, പുക, രാസകണങ്ങൾ എന്നിവയുടെ അളവ് ഉയരുന്നതാണ് വായു മലിനീകരണം.
- വായുമലിനീകരണ നിയന്ത്രണ നിയമം :- 1981 March 29
- പ്രധാന സ്രോതസ്സുകൾ :- ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങൾ, വ്യവസായം,താപവൈദ്യുതി നിലയങ്ങൾ, മാലിന്യങ്ങൾ കത്തിക്കൽ.

പ്രധാന വായു മലിനീകാരികൾ(Major Air Pollutants)

- Carbon monoxide (CO)
- Carbon dioxide (CO_2)
- Sulphur dioxide (SO_2)
- Nitrogen oxides (NOx)
- Hydrocarbons
- Particulate Matter (PM10 & PM2.5)
- Lead
- Ozone (താഴ്ന്ന അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഹാനികരം)
- കേന്ദ്രമലിനീകരണ നിയന്ത്രണ ബോർഡിന്റെ (Central Pollution Control Board –CPCB) അഭിപ്രായ പ്രകാരം 2.5 മൈക്രോമീറ്ററോ അതിൽ കുറവോ ഡയമീറ്റർ ഉള്ള പർട്ടിക്കുലേറ്റ് മാറ്റർ മനുഷ്യന്റെ ആരോഗ്യത്തിന് ഹാനികരമാണ്.
- ഇന്ത്യയിൽ 1981 ൽ വായു മലിനീകരണം തടയലും നിയന്ത്രണവും നിയമം (Prevention and control of air pollution act) നിലവിൽ വന്നു.
- ഒച്ച (Noise) ഒരു മലിനീകാരിയായി ഉൾപ്പെടുത്തി 1987 ൽ ഈ നിയമം ഭേദഗതി ചെയ്തു.

- 'Criteria Pollutants' എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്ന പ്രധാന വായു മലിനീകാരികൾ :-
- → Carbon monoxide
- → Sulphur dioxide
- → Nitrogen dioxide
- → Lead
- → Ozone
- → Particulate Matter
- Criteria pollutants ന് പരിധി നിശ്ചയിക്കുന്ന :- US Environmental Protection Agency (EPA)

<u>വായു മലിനീകാരികൾ</u>

- → കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്
- <u>സ്രോതസ്സ്</u>:- വാഹനങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള പുക ഹീമോഗ്ലോബിനുമായി ചേർന്ന് കാർബോക്സി ഹീമോഗ്ലോബിൻ രൂപപ്പെടുകയും രക്തത്തിന് ഓക്സിജനെ ആഗിരണം ചെയ്യാനുള്ള ശേഷി കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- [അതിനാൽ CO നെ "Silent Killer" എന്നു വിളിക്കുന്നു.]
- → കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്
- <u>സ്രോതസ്സ്</u>:- വിറക്, കൽക്കരി എന്നിവയുടെ ജ്വലനം.
- ആഗോളതാപനത്തിന് (Global warming) കാരണമാകുന്നു.
- → ലെഡ്
- <u>ഉറവിടങ്ങൾ</u> :- ഇന്ധനങ്ങളുടെ കത്തിക്കൽ, വ്യവസായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ (ബാറ്ററി നിർമ്മാണം, ലോഹസംസ്കരണം തുടങ്ങിയവ), മാലിന്യങ്ങൾ കത്തിക്കൽ, ലെഡ് അടങ്ങിയ പഴയ പെയിന്റുകളും പൊടിയും.
- ലെഡ് മനുഷ്യശരീരത്തിന് വിഷമാണ്.
- മസ്തിഷ്കത്തെയും നാഡീവ്യവസ്ഥയെയും ബാധിക്കുന്നു.
- വൃക്കയെയും ഹൃദയത്തെയും ബാധിക്കുന്നു.
- ഗർഭിണികളെയും ഗർഭസ്ഥ ശിശുവിനെയും ഹാനികരമായി ബാധിക്കുന്നു.
- →ഡയോക്സിൻ (Dioxin)
- ഡയോക്സിൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നത് വളരെ വിഷമുള്ള ചില രാസസംയുക്തങ്ങളുടെ ഒരു ഗ്രൂപ്പിനെയാണ്. ഇവ പരിസ്ഥിതിയിൽ ദീർഘകാലം നിലനിൽക്കുന്ന (Persistent Organic Pollutants - POPs) മലിനീകാരകരാണ്.
- കൊഴുപ്പ് കലകളിൽ സംഭരിക്കപ്പെടുന്നു.

- പ്രധാന ഉദാഹരണം – 2,3,7,8–Tetrachlorodibenzo–p–dioxin (TCDD) – ഏറ്റവും വിഷമുള്ള ഡയോക്സിൻ.
- എങ്ങനെ രൂപപ്പെടുന്നു? രൂപപ്പെടുന്ന സാഹചര്യങ്ങൾ:
- മാലിന്യങ്ങൾ കത്തിക്കുമ്പോൾ, പ്ലാസ്റ്റിക്, PVC തുടങ്ങിയവ കത്തിക്കുമ്പോൾ, ചില രാസവ്യവസായ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ, കീടനാശിനി നിർമ്മാണ സമയത്ത്.
- <u>ദോഷഫലങ്ങൾ :–</u>
- ക്യാൻസർ സാധ്യത
- ഹോർമോൺ അസന്തുലനം
- പ്രതിരോധശേഷി കുറയുന്നു
- ജനനവൈകല്യങ്ങൾ

<u>ജലമലിനീകരണം</u>

- ജീവിയവും അജീവിയവുമായ ഘടകങ്ങൾ ജലത്തെ ഉപയോഗശൂന്യമാക്കും വിധത്തിൽ അടിഞ്ഞുകൂടുന്നതിലൂടെ ജലം മലിനീകരിക്കപ്പെടുന്നു.
- <u>പ്രധാനപ്പെട്ട ജലമലിനീകാരികൾ</u>
- → ജൈവമാലിന്യങ്ങൾ
- →വിഷമയമുള്ള പലതരം ലോഹങ്ങൾ
- →എക്കൽ
- →കീടനാശിനികൾ
- →റേഡിയോ ആക്റ്റീവ് വസ്തുക്കൾ (Eg:– യുറേനിയം)
- → വ്യവസായ ശാലകളിൽ തണുപ്പിക്കുന്നതിനുപയോഗിക്കുന്ന ജലം.
- →കപ്പലുകളിൽ നിന്നോ എണ്ണ ഖനന കേന്ദ്രങ്ങളിൽ നിന്നോ കടലിൽ ചോർന്നുപോകുന്ന എണ്ണ.
- →വീടുകളിൽ നിന്നുള്ള മലിനജലം, സോപ്പ്, ഡിറ്റർജന്റുകൾ.
- ജലമലിനീകരണ നിരോധന നിയന്ത്രണ നിയമം :– 1974
- <u>പ്രധാന ഉദ്ദേശ്യങ്ങൾ:</u>
- നദികൾ, തടാകങ്ങൾ, ഭൂഗർഭജലം തുടങ്ങിയ ജലസ്രോതസ്സുകൾ സംരക്ഷിക്കുക, മലിനജലം പുറത്തുവിടുന്നതിന് നിയന്ത്രണം ഏർപ്പെടുത്തുക.
- ഗംഗാനദിയുടെ മലിനീകരണം തടയുന്നതിനും നദിയെ പുനരുജ്ജീവിപ്പിക്കുന്നതിനും വേണ്ടി ആരംഭിച്ച പദ്ധതി :– നമാമി ഗംഗ [2014]

- ഗംഗാനദിയുടെ ശുദ്ധീകരണത്തിനായി 1986 ൽ രാജീവ് ഗാന്ധി കൊണ്ടുവന്ന പദ്ധതി :- ഗംഗ ആക്ഷൻ പ്ലാൻ
- ഘട്ടങ്ങൾ :- Phase I (1986) – പ്രധാന നഗരങ്ങളിലെ മലിനജല നിയന്ത്രണം.
- Phase II (1993) – ഗംഗയുടെ അനുബന്ധ നദികളായ Yamuna, Gomti, Damodar എന്നിവയും ഉൾപ്പെടുത്തി.
- ലോക ജല ദിനം :- March 22
- ലോക ജല ദിനം 2026 തീം – Water and Gender. Campaign slogan: "Where water flows, equality grows."
- 2025 തീം – Glacier Preservation (ഗ്ലേഷ്യർ സംരക്ഷണം)
- 2024– "Water for Peace" (ജലം ഉപയോഗിച്ച് സമാധാനം സൃഷ്ടിക്കുക)
- 2023 ലോക ജലദിനത്തിന്റെ പ്രമേയം :- ജലക്ഷാമം പരിഹരിക്കുന്നതിന് അതിവേഗ ചുവടുവയ്പ്പ്.

ആൽഗൽ ബ്ലൂം

- ജലാശയത്തിലെ പോഷകങ്ങളുടെ അളവ് ക്രമാതീതമായി വർധിക്കുന്നതുമൂലം പ്ലവകങ്ങൾ (Algae) ധാരാളമായി വളരുന്ന പ്രക്രിയ.
- പ്രധാന കാരണങ്ങൾ
- യൂട്രോഫിക്കേഷൻ (Eutrophication) –ജലത്തിൽ നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫറസ് എന്നിവ അധികമായി കൂടുന്നത്, കൃഷിമാലിന്യങ്ങൾ (രാസവളം, കീടനാശിനികൾ), ഗൃഹ–വ്യവസായ മലിനജലം
- ദോഷഫലങ്ങൾ:
- ജലത്തിലെ ഓക്സിജൻ കുറയുന്നു.
- മീനുകളുടെ മരണം.
- കുടിവെള്ളം മലിനമാകുന്നു.
- ചില ആൽഗികൾ വിഷവസ്തുക്കൾ (toxins) ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു.
- ജലജീവികളുടെ ആവാസവ്യവസ്ഥ നശിക്കുന്നു.
- ബംഗാളിന്റെ പേടിസ്വപ്നം :- കുളവാഴ
- കുളവാഴ ഇന്ത്യയിലെ പല തടാകങ്ങളിലും നദികളിലും കാണപ്പെടുന്നു.

- ആദ്യം അലങ്കാര സസ്യമായി കൊണ്ടുവന്നതാണെങ്കിലും പിന്നീട് വേഗത്തിൽ പടർന്ന് ആക്രമണ സസ്യമായി (Invasive species) മാറി .
- Biochemical Oxygen Demand (BOD) / ഓക്സിജൻ ആവശ്യകത
- ഒരു ലിറ്റർ മലിനജലത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മുഴുവൻ ജൈവപദാർത്ഥങ്ങളെയും ഓക്സീകരിക്കാൻ ബാക്റ്റീരിയ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഓക്സിജൻറെ അളവ്.
- വെള്ളത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഓക്സിജൻ വാതകത്തിൻറെ ആകെ അളവിനെ ഡിസോൾവ്ഡ് ഓക്സിജൻ (DO) എന്ന് വിളിക്കുന്നു.
- ഈ ഓക്സിജൻ ഒന്നുകിൽ ജലസസ്യങ്ങളുടെ പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിൻറെ ഉപോൽപ്പന്നമോ അല്ലെങ്കിൽ അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്നുള്ള ഓക്സിജൻ വാതകമോ ആകാം.
- ജലത്തിലുള്ള ജൈവമാലിന്യങ്ങളെ വിഘടിപ്പിക്കാൻ സൂക്ഷ്മജീവികൾ (ബാക്ടീരിയ) ഉപയോഗിക്കുന്ന ഓക്സിജന്റെ അളവാണ് BOD. ഇത് സാധാരണയായി mg/L (മില്ലിഗ്രാം per ലിറ്റർ) എന്ന യൂണിറ്റിലാണ് അളക്കുന്നത്.
- കൃത്യമായ ഫലം ലഭിക്കാൻ സാമ്പിൾ 20˚C താപനിലയിൽ 5 ദിവസം സൂക്ഷിച്ചാണ് ഈ പരിശോധന നടത്തുന്നത്.
- BOD5, മൂല്യം കൂടുതലാണെങ്കിൽ വെള്ളത്തിൽ മലിനീകരണം കൂടുതലാണെന്നും, ഓക്സിജന്റെ അളവ് കുറവാണെന്നും അർത്ഥം.
- ജൈവമാലിന്യം കൂടുന്തോറും BOD കൂടുന്നു

  ജലത്തിൽ ജൈവപദാർത്ഥങ്ങൾ കൂടുതലായാൽ അവയെ വിഘടിപ്പിക്കാൻ ബാക്ടീരിയകൾ പ്രവർത്തിക്കും. ബാക്ടീരിയകൾ ജൈവപദാർത്ഥങ്ങളെ ഓക്സീകരിക്കാൻ → ഓക്സിജൻ (O_2) ഉപയോഗിക്കുന്നു. ജൈവമാലിന്യം കൂടുതലായാൽ→ ബാക്ടീരിയ പ്രവർത്തനം കൂടുതലാകും→ കൂടുതൽ ഓക്സിജൻ ആവശ്യമായി വരും. അതിനാൽ Biochemical Oxygen Demand (BOD) ഉയരും.
- ശുദ്ധജലത്തിന്റെ BOD :– 5 ppm ൽ താഴെ.

  ബയോളജിക്കൽ മാഗ്നിഫിക്കേഷൻ
- വ്യവസായശാലകളിൽ നിന്നും പുറന്തള്ളുന്ന മലിനജലത്തിലുള്ള ചില വിഷവസ്തുക്കൾ (Eg: DDT, Mercury) ജലഭക്ഷ്യശൃംഖലയിൽ അടിഞ്ഞുകൂടുന്നതിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന അവസ്ഥ.
- ഉയർന്ന പോഷണതലത്തിലേക്ക് പോകുന്തോറും വിഷാംശത്തിന്റെ അളവ് കൂടിവരുന്നു.

- യൂട്രോഫിക്കേഷൻ
- നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫറസ് തുടങ്ങിയ പോഷകങ്ങൾ സസ്യങ്ങളുടെയും മൃഗങ്ങളുടെയും വളർച്ചയ്ക്കും നിലനിൽപ്പിനും അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്.
- എന്നിരുന്നാലും, ഈ പോഷകങ്ങൾ അമിതമായ അളവിൽ നൽകുമ്പോൾ, അത് ജലത്തിന്റെ ഗുണനിലവാരത്തെയും പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കും.
- തടാകങ്ങളിൽ പോഷകങ്ങളുടെ അളവ് കൂടുന്നതുമൂലം പ്രകൃത്യാ സംഭവിക്കുന്ന ഗുണകരമല്ലാത്ത ഒരു മാറ്റം.
- ഒരു തടാകം ക്രമേണ കരയായിമാറുന്നതിന് യൂട്രോഫിക്കേഷൻ കാരണമാകുന്നു.
- വ്യവസായശാലകളിൽ നിന്നും വീടുകളിൽ നിന്നും ജലാശയത്തിലേക്ക് ഒഴുക്കിവിടുന്ന മലിനജലം മൂലം യൂട്രോഫിക്കേഷൻ പ്രക്രിയയുടെ വേഗത കൂടുന്ന പ്രതിഭാസം :- Cultural / Accelerated Eutrophication.
- സൂപ്പർ ബഗ്സ് :- സമുദ്രത്തിലെ എണ്ണ ചോർച്ച തടയുന്നതിന് സഹായിക്കുന്ന ബാക്ടീരിയകൾ .
- വികസിപ്പിച്ചത് :- ആനന്ദ് മോഹൻ ചക്രബർത്തി

ആസിഡ് മഴ (Acid Rain)

- വായുമണ്ഡലത്തിലെ സൾഫർ ഡൈഓക്സൈഡ് (SO_2)യും നൈട്രജൻ ഓക്സൈഡുകളും (NOx) ജലബാഷ്പവുമായി രാസപ്രവർത്തനം നടത്തി സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡ് (H_2SO_4), നൈട്രിക് ആസിഡ് (HNO_3) എന്നിവ രൂപപ്പെടുന്നു. ഇവ മഴയായി ഭൂമിയിലേക്ക് പതിക്കുമ്പോൾ അതിനെ ആസിഡ് മഴ എന്ന് പറയുന്നു.
- സാധാരണ മഴയുടെ pH ≈ 5.6 ആണ്.
- ആസിഡ് മഴയുടെ PH സാധാരണയായി 4 – 4.5 വരെ കുറഞ്ഞിരിക്കും (കൂടുതൽ അമ്ലസ്വഭാവം).
- പ്രധാന കാരണങ്ങൾ :-
- താപവൈദ്യുത നിലയങ്ങൾ (coal power plants)
- വാഹനങ്ങളുടെ പുക
- വ്യവസായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ
- ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങളുടെ കത്തിക്കൽ

ദോഷഫലങ്ങൾ

- സസ്യങ്ങൾക്കും കൃഷിക്കും : ഇലകൾ നശിക്കുന്നു, മണ്ണിലെ പോഷകഘടകങ്ങൾ കുറയുന്നു, വിളവെടുപ്പ് കുറയുന്നു.

- ജലജീവികൾക്ക്: തടാകങ്ങളുടെ pH കുറയുന്നു, മീനുകൾക്കും മറ്റ് ജലജീവികൾക്കും ജീവിക്കാൻ ബുദ്ധിമുട്ട്.
- സ്മാരകങ്ങൾക്കും കെട്ടിടങ്ങൾക്കും : കാൽസ്യം കാർബണേറ്റ് ($CaCO_3$) ഉള്ള കെട്ടിടങ്ങൾ ക്ഷയിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം : Taj Mahal ആസിഡ് മഴ മൂലം കേടുപാടുകൾ നേരിട്ടിട്ടുണ്ട്.
- മനുഷ്യാരോഗ്യത്തിന്: ശ്വാസകോശ പ്രശ്നങ്ങൾ – ആസ്ത്മ, ബ്രോങ്കൈറ്റിസ് വർദ്ധിക്കുന്നു.

PART – 8

Solid Waste Pollution (ഘനമാലിന്യ മലിനീകരണം)

- ഘനരൂപത്തിലുള്ള മാലിന്യങ്ങൾ പരിസ്ഥിതിയിൽ അടിഞ്ഞുകൂടി ഉണ്ടാക്കുന്ന മലിനീകരണം.

ഉദാഹരണങ്ങൾ

- ഭക്ഷ്യാവശിഷ്ടങ്ങൾ
- പേപ്പർ
- ലോഹങ്ങൾ
- ഗ്ലാസ്
- ആശുപത്രി മാലിന്യങ്ങൾ

ദോഷങ്ങൾ

- ദുർഗന്ധം
- രോഗവ്യാപനം
- മണ്ണ് മലിനമാകുക
- ഭൂഗർഭജലം മലിനമാകുക

നിയന്ത്രണം

- Reduce, Reuse, Recycle
- കമ്പോസ്റ്റിംഗ്
- മാലിന്യ വേർതിരിക്കൽ

Plastic Waste Pollution (പ്ലാസ്റ്റിക് മലിനീകരണം)

- വിഘടിക്കാത്ത പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യങ്ങൾ മൂലമുണ്ടാകുന്ന മലിനീകരണം.

ഉറവിടങ്ങൾ

- പ്ലാസ്റ്റിക് കവറുകൾ
- കുപ്പികൾ
- Disposable സാധനങ്ങൾ

ദോഷങ്ങൾ

- മണ്ണിന്റെ ഗുണനിലവാരം കുറയുക
- മൃഗങ്ങൾ പ്ലാസ്റ്റിക് തിന്ന് മരിക്കുക
- ജലചംക്രമണം തടസപ്പെടുക
- Microplastics രൂപപ്പെടുക

നിയന്ത്രണം

- Single-use plastic നിരോധിക്കുക
- തുണിസഞ്ചി ഉപയോഗിക്കുക
- Recycling

Agrochemical Pollution (കാർഷിക രാസവസ്തു മലിനീകരണം)

- രാസവളങ്ങളും കീടനാശിനികളും മൂലമുണ്ടാകുന്ന മലിനീകരണം.

പ്രധാന രാസവസ്തുക്കൾ

- Fertilizers
- Pesticides
- Herbicides

ദോഷങ്ങൾ

- മണ്ണിന്റെ ഫലഭൂയിഷ്ഠത കുറയുക
- ഭക്ഷ്യവിഷബാധ
- ഉപകാരപ്രദജീവികൾ നശിക്കുക
- ആരോഗ്യ പ്രശ്നങ്ങൾ

നിയന്ത്രണം

- ജൈവകൃഷി
- Biofertilizers ഉപയോഗം
- IPM (Integrated Pest Management)

Thermal Pollution (താപ മലിനീകരണം)

- ചൂട് കൂടിയ വെള്ളം ജലാശയങ്ങളിലേക്ക് ഒഴുക്കുന്നതിലൂടെ ഉണ്ടാകുന്ന മലിനീകരണം.

ഉറവിടങ്ങൾ

- Thermal power plants
- Nuclear plants
- Industries

ദോഷങ്ങൾ

- Dissolved oxygen കുറയുക
- മത്സ്യങ്ങൾ നശിക്കുക
- Aquatic ecosystem തകരുക

നിയന്ത്രണം

- Cooling towers
- Cooling ponds
- ചൂടുവെള്ളം ശുദ്ധീകരിക്കൽ