1. പാഠഭാഗത്തിന്റെ വിശദവിവരങ്ങളും രൂപരേഖയും

പാഠഭാഗത്തിന്റെ വിശദവിവരങ്ങൾ	
വിഷയം	ജീവശാസ്ത്രം
ക്ലാസ്	ജീവശാസ്ത്രം 01 (ക്ലാസ് XI, സെമസ്റ്റർ - 1)
തലക്കെട്ട്	സസ്യലോകം (അനാവൃതബീജികളും ആവൃതബീജികളും) Angiosperms) – Part 3
തിരിച്ചറിയൽ സംഖ്യ	kebo_10303
മുൻധാരണകൾ	സസ്യങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള അടിസ്ഥാനവിവരങ്ങൾ
ഉദ്ദേശലക്ഷ്യങ്ങൾ	ഈ പാഠഭാഗത്തിലൂടെ പഠിതാക്കൾ താഴെപ്പറയുന്ന കാര്യങ്ങളെക്കുറിച്ചു മനസ്സിലാക്കുന്നു. • ജലത്തിന്റെ അഭാവത്തിലും വിത്തുകൾ എങ്ങനെയാണ് സസ്യങ്ങളെ പ്രതുല്പാദനത്തിനു സഹായിക്കുന്നത് • സബീജികളുടെ ആവിർഭാവം • അനാവൃതബീജികളുടെ വർഗ്ഗീകരണം • ആവൃതബീജികളുടെ സ്വഭാവസവിസേഷതകൾ • ഏകബീജപത്രികൾ, ദ്വിബീജപത്രികൾ എന്നിവ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ • ആവൃതബീജികളിലെ വൈവിധ്യം.
സൂചകപദങ്ങൾ	അനാവൃതബീജികൾ, ആവൃതബീജികൾ, കോൺ, പുഷ്പം, പരാഗരേണു, ഭ്രൂണം, ഏകബീജപത്രി, ദ്വിബീജപത്രി, ഫലം, ബീജപത്രങ്ങൾ മുതലായവ

2. ലേഖകർ

ധർമ്മം	പേര്	Affiliation
നാഷണൽ മൂക്ക് കോ ഓർഡിനേറ്റർ (NMC)	പ്രൊഫ. അമരേന്ദ്ര പി.ബഹറ	CIET, NCERT, New Delhi
പ്രോഗ്രാം കോ ഓർഡിനേറ്റർ	ഡോ. മുഹമ്മദ് മമുർ അലി	CIET, NCERT, New Delhi
കോഴ്സ് കോ ഓർഡിനേറ്റർ (CC) / PI	ഡോ. സുനിത ഫർക്യ	DESM, NCERT, New Delhi
കോഴ്സ് കോ ഓർഡിനേറ്റർ / Co-PI	ഡോ. യഷ്പാൽ ശർമ്മ	CIET, NCERT, New Delhi
വിഷയ വിദഗ്ദൻ (SME)	മി. നക്കീബ് മെഹ്ദി	Delhi Public School , Greater Noida
നിരൂപണം	ഡോ. കെ.വി ശ്രീദേവി	RMSA Project Cell, NCERT, New Delhi
തർജ്ജിമ	സ്നേഹ. സി	SIR SYED COLLEGE TALIPARAMBA

ഉള്ളടക്കം

1. ആമുഖം
2. അനാവൃതബീജികൾ
    a. അനാവൃതബീജികൾക്കൊരു ആമുഖം
    b. സബീജികളുടെ ആവിർഭാവം
    c. ആവാസവ്യവസ്ഥയും വിതരണവും
    d. അനാവൃതബീജികളുടെ സ്വഭാവസവിശേഷതകൾ
    e. വർഗ്ഗീകരണം
        i. നീറ്റൊഫൈറ്റുകൾ
        ii. സൈക്കഡുകൾ
        iii. ജിങ്കോകൾ
        iv. സ്തൂപികാഗ്ര വൃക്ഷങ്ങൾ
    f. 6.അനാവൃതബീജികളിലെ പ്രത്യുല്പാദനം
    g. 7.അനാവൃതബീജികളുടെ സാമ്പത്തികപ്രാധാന്യം
3. ആവൃതബീജികൾ
    a. ആവൃതബീജികൾക്കൊരു ആമുഖം
    b. ആവൃതബീജികളുടെ പൊതു സ്വഭാവസവിശേഷതകൾ
    c. ആവാസവ്യവസ്ഥയും വിതരണവും
    d. ആവൃതബീജികളുടെ ആവിർഭാവവും വിജയകാരണങ്ങളും
    e. പുഷ്പങ്ങളും ഫലങ്ങളും
    f. ആവൃതബീജികളുടെ സാമ്പത്തികപ്രാധാന്യം
4. സംഗ്രഹം

1. ആമുഖം

പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം നടത്തുന്ന സസീമ കേന്ദ്രികളാണ് സസ്യലോകത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നത്. പരമ്പരാഗതമായി സസ്യ ലോകത്തെ അപുഷ്പികൾ, സപുഷ്പികൾ എന്നിങ്ങനെ രണ്ട് ഉപലോകങ്ങളായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിൽ അപുഷ്പികൾ എന്ന

ഉപലോകത്തിന്‍റെ ഉപവിഭാഗങ്ങളായ പിണ്ഡകസസ്യങ്ങൾ, ശൈവാലങ്ങൾ, പന്നൽച്ചെടികൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ചാണ് കഴിഞ്ഞ രണ്ടു പാഠഭാഗങ്ങളിലായി നമ്മൾ പഠിച്ചത്. ഈ പാഠഭാഗത്തിൽ നമ്മൾ ബീജസസ്യങ്ങളുടെ രണ്ടു വിഭാഗങ്ങൾ- അതായത് അനാവൃതബീജികൾ, ആവൃതബീജികൾ (സപുഷ്പികൾ) എന്നിവയെക്കുറിച്ചാണ് പഠിക്കുന്നത്. ബീജസസ്യങ്ങൾക്ക് വിത്തുകൾ ഉല്പ്പാദിപ്പിക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. അനാവൃതബീജികൾ അവയുടെ കോണുകളുടെ ഉപരിതലത്തിലായി നഗ്നമായ വിത്തുകൾ വഹിക്കുമ്പോൾ ആവൃതബീജികളിൽ വിത്തുകൾ പൊതിഞ്ഞു സംരക്ഷിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ആവൃതബീജികളെ സപുഷ്പികൾ എന്നും വിളിക്കാറുണ്ട്. അനാവൃതബീജികളിൽ സ്തൂപികാഗ്രവൃക്ഷങ്ങൾ- പൈനുകൾ, സ്പ്രൂസ്, ദേവദാരു, സൈക്കഡുകൾ പോലുള്ള പനകൾ എന്നിവ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. അതേസമയം ആവൃതബീജികൾ എന്ന വിഭാഗത്തിൽ തോട്ടങ്ങളിലും കാടുകളിലും കൃഷിനിലങ്ങളിലും കാണപ്പെടുന്ന വൃക്ഷങ്ങളും കുറ്റിച്ചെടികളും പടർവള്ളികളും പറ്റുവള്ളികളും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇവ വിശാലമായി വിതരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു

2. അനാവൃതബീജികൾ

ബീജാണ്ഡസംയോഗത്തിനു മുൻപും ശേഷവും ബീജാണ്ഡങ്ങൾ അണ്ഡാശയഭിത്തിയാൽ സംരക്ഷിക്കപ്പെടാതെ തുറന്നുകാണപ്പെടുന്ന സസ്യങ്ങളാണ് അനാവൃതബീജികൾ (Gymno- അനാവൃതം sperma- ബീജം). ബീജസംയോഗത്തിനു ശേഷം രൂപപ്പെടുന്ന വിത്തുകൾ പൊതിഞ്ഞുകാണുന്നില്ല അതായത് അവ അനാവൃതമായിരിക്കും. അതിനാൽ അനാവൃതബീജികൾ നഗ്നമായ വിത്തുകളോടു കൂടിയ സസ്യങ്ങളാണ്. വളരെ നീണ്ടതോ ഇടത്തരം വലിപ്പമുള്ളതോ ആയ വൃക്ഷങ്ങളും കുറ്റിച്ചെടികളുമാണ് അനാവൃതബീജികൾ. ലോകത്തിലെ ഏറ്റവും നീളം കൂടിയ വൃക്ഷങ്ങളിലൊന്നായ ജയന്റ് റെഡ് വുഡ് സെകോയ ഒരു അനാവൃതബീജി സസ്യമാണ്. ഏറ്റവും ചെറിയ

അനാവൃതബീജി ഏകദേശം 25 സെ.മി. മാത്രം ഉയരമുള്ള സാമിയ പിഗ്മിയ എന്ന സസ്യമാണ്.

അനാവൃതബീജികളിൽ സംവഹനകലകൾ അതായത് സൈലവും ഫ്ലോയവും കാണപ്പെടുന്നു. എന്നിരുന്നാലും നീറ്റേൽസിൽ മാത്രമാണ് സൈലം വെസ്സലുകൾ കാണുന്നത്. അതുപോലെ ഇവയിൽ ഫ്ലോയത്തിലെ സീവ് കോശങ്ങളും ക്രമരഹിതമായിരിക്കും.

നാരായവേരുകളാണ് സാധാരണയായി കാണുന്നത്. ചില ജനുസ്സുകളിൽ വേരുകൾ ഫംഗസുകളുമായി ചേർന്ന് മൈക്കോറൈസ രൂപപ്പെടുന്നു. മറ്റു ചിലവയിൽ വേരുകൾ നൈട്രജൻ സ്ഥിരീകരണം നടത്തുന്ന സയനോബാക്ടീരിയയുമായി ചേർന്നു കോറൽ വേരുകളായി മാറിയിരിക്കുന്നു.

കാണ്ഡങ്ങൾ ശാഖകളില്ലാത്തതോ (സൈക്കസ്) ശാഖകളോടുകൂടിയതോ (പൈനസ്, സെഡ്രസ്) ആകാം.ഇലകൾ ലഘുപത്രങ്ങളോ സംയുക്തപത്രങ്ങളോ ആയിരിക്കും. സൈക്കസിൽ പത്രികാവിഭജിത പത്രങ്ങൾ ഒരു വർഷത്തോളം കാലം നിലനിൽക്കുന്നു. പല അനാവൃതബീജികൾക്കും സൂചിപോലുള്ളതോ ശൽക്കസമാനമോ ആയ ഇലകളാണുള്ളത്. ഇത്തരം ഇലകൾ താപനില, ആർദ്രത, കാറ്റ് എന്നിവയിലെ തീവ്രവ്യതിയാനങ്ങൾ അതിജീവിക്കാനായുള്ള അനുകൂലനം നേടിയവയാണ്.സ്തൂപികാഗ്ര വൃക്ഷങ്ങളിലെ സൂചി പോലുള്ള ഇലകൾ ഉപരിതലവിസ്തീർണ്ണം കുറക്കുന്നു. അവയിലെ കട്ടിയുള്ള ക്യൂട്ടിക്കിളും ഗുപ്താസ്യരന്ധ്രങ്ങളും ജല നഷ്ടം കുറക്കാൻ സഹായകരമാണ്.

ആവാസവ്യവസ്ഥയും വിതരണവും- അനാവൃതബീജികൾ ആവൃതബീജികളെക്കാൾ പ്രാചീനവിഭാഗമാണ്.ഒട്ടുമിക്ക അനാവൃതബീജികൾക്കും വംശനാശം സംഭവിച്ചുകഴിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ഇപ്പൊഴത്തെ കണക്കു പ്രകാരം ഭൂമിയിൽ നിലനിൽക്കുന്ന 1021 ജാതി സസ്യങ്ങളിൽ 74 എണ്ണം ഇന്ത്യയിലുണ്ട്. അവയിൽ 8 എണ്ണം തദ്ദേശീയ സസ്യങ്ങളും 7 എണ്ണം വംശനാശഭീഷണി നേരിടുന്നവയുമാണ്.

അനാവൃതബീജികൾ ദാരുവാഹികളായ ബഹുവർഷികളാണ്. അവ കുറ്റിച്ചെടികളോ വൃക്ഷങ്ങളോ ആകാം. ഇന്ത്യയിൽ 15 ജനുസുകളിലും 8 കുടുംബങ്ങളിലുമായി 58 ജാതികൾ സ്വാഭാവികമായി കാണുന്നു (സിങ്ങും മുദ്ഗലും, 1997). പൈനേസി കുടുംബമാണ് ഏറ്റവും വലുത്. തുടർന്നു കുപ്രസേസി, എഫിഡ്രേസി, നീറ്റേസി, സൈക്കഡേസി എന്നിവ കാണുന്നു. 8 ജാതികൾ ഉള്ള എഫിഡ്ര ജനുസ്സാണ് ഏറ്റവും വലുത്. പിന്നീട് പൈനസ്, ജൂണിപെറസ്, നീറ്റം, സൈക്കസ് എന്നീ ജനുസ്സുകൾ വരുന്നു. ഇവയെക്കൂടാതെ ഇന്ത്യയിലെ വിവിധ ഉദ്യാനങ്ങളിലും പാർക്കുകളിലും അലങ്കാര സസ്യങ്ങളും തണൽ വൃക്ഷങ്ങളുമായി നട്ടുവളർത്തിയിട്ടുള്ള ധാരാളം വിദേശ അനാവൃതബീജികളുണ്ട്. സൈക്കസ് റെവലൂട്ട, ജിങ്കോ ബൈലോബ, ഓറക്കേറിയ, അഗത്തിസ്, പൈനസ് എന്നിവയുടെ വിവിധ ജാതികൾ മുതലായവ ഇപ്രകാരം വളരെയധികം പ്രചാരം നേടിയിട്ടുള്ള വിദേശസസ്യങ്ങളാണ്.

ഇന്ത്യയിലെ സ്തൂപികാഗ്ര വൃക്ഷങ്ങളിൽ സിംഹഭാഗവും പൈനസ്, ഏബിസ്, സെഡ്രസ്, പിസിയ എന്നീ ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിലെ ജനുസ്സുകളാണ്. സൈക്കസ് ജാതികൾ പൂർവ്വ പശ്ചിമ ഘട്ടങ്ങളിലും വടക്കു കിഴക്കൻ ഇന്ത്യയിലും ആന്റമാൻ നിക്കോബാർ ദ്വീപുകളിലും ധാരാളമായി വിതരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. എഫിഡ്രയുടെ ഭൂരിഭാഗം ജാതികളും ഹിമാലയത്തിൽ ക്ഷാരഗുണമുള്ള മണ്ണു കാണുന്ന ഉയർന്ന ചെരിവുകളിൽ ആണ് കാണുന്നത്. അതുപോലെ നീറ്റം ജാതികൾ പൂർവ്വ പശ്ചിമ ഘട്ടങ്ങളിലെ ഉഷ്ണമേഖലാമഴക്കാടുകളിലും വടക്കു കിഴക്കൻ ഇന്ത്യയിലും ആന്റമാൻ നിക്കോബാർ ദ്വീപുകളിലും കാണുന്നു.

സബീജ സസ്യങ്ങളുടെ ആവിർഭാവം - പുരാവസ്തു പഠനത്തിൽ നിന്നും വ്യക്തമാകുന്നത് സബീജികളുടെ പൂർവികർ കൈവരിച്ച പുതിയ അനുകൂലനങ്ങൾ അവയെ ശൈവാലങ്ങൾ, പന്നൽ ചെടികൾ എന്നിവയ്ക്ക് നിലനില്ക്കാൻ സാധ്യമല്ലാത്ത വരണ്ടതും കഠിനമായ ചൂടുള്ളതുമായ സ്ഥലങ്ങളിൽ വളരാൻ പര്യാപ്തമാക്കി എന്നാണ്.

ഏകദേശം 300-400 മില്ല്യൺ വർഷങ്ങൾക്കു മുൻപുള്ള ഡിവോണിയൻ കാലഘട്ടത്തിലെ ആർദ്രവും നനവുള്ളതുമായ സാഹചര്യങ്ങളിൽ ശൈവാലങ്ങളും പന്നൽ ചെടികളും തഴച്ചു വളർന്നിരുന്നു. എന്നാൽ തുടർന്നു വന്ന വരണ്ട സാഹചര്യങ്ങൾ അവയുടെ നിലനില്പ്പിനു തന്നെ ഭീഷണിയാകുകയും പല സസ്യങ്ങളുടെയും വംശനാശത്തിനു കാരണമാകുകയും ചെയ്തു. വരണ്ട കാലാവസ്ഥയിൽ നിലനില്ക്കാനാവശ്യമായ അനുകൂലനങ്ങൾ സിദ്ധിച്ച സബീജികൾ അവിടെ പുനസ്ഥാപിക്കപ്പെട്ടു. അശ്മകപഠനത്തിൽ നിന്നും വ്യക്തമാകുന്നത് വംശനാശം സംഭവിച്ച സബീജിയായ പന്നൽചെടികൾ, മറ്റു പന്നൽ ചെടികൾ എന്നിവയിൽ നിന്നാവാം ആദ്യത്തെ സബീജികൾ ആവിർഭവിച്ചതെന്നാണ്. വിത്തുകൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കാത്തതിനാൽ പന്നൽചെടികൾ കരയിലെ ജീവിതത്തിനു അനുയോജ്യരായിരുന്നില്ല. നന്നായി വികാസം പ്രാപിച്ച ഭൂവേരു പടലം, സംവഹനകലകൾ, ശരീരത്തിനു ബലം നൽകാനായി സവിശേഷകലകളുടെ സാന്നിധ്യം, ഭവകലയും ദ്വിതീയ വളർച്ചയും, ബീജാണ്ഡസംയോഗത്തിനു ജലത്തിന്റെ സാന്നിധ്യം ആവശ്യമില്ലായ്മ, സിക്താണ്ഡം ബിജാണ്ഡത്തിനുള്ളിൽ ഭ്രൂണമായി രൂപപ്പെടുന്ന അവസ്ഥ എന്നിങ്ങനെയുള്ള സ്വഭാവസവിശേഷതകളെല്ലാം തന്നെ സബീജികളുടെ ആവിർഭാവം, വൈവിധ്യം എന്നിവയ്ക്കു വളരെയധികം സഹായകരമായി.

അനാവൃതബീജികളുടെ വർഗ്ഗീകരണം -ഗിഫൊർഡ്, ഫോസ്റ്റർ (1989) എന്നിവരുടെ അഭിപ്രായത്തിൽ അനാവൃതബീജികളെ ഏഴു പ്രധാന വിഭാഗങ്ങളാക്കി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിൽ മൂന്നു വിഭാഗങ്ങൾ- പ്രോജിമ്നോസ്പെർമാറ്റോഫൈറ്റ, റ്റെറിഡോസ്പെർമറ്റോഫൈറ്റ, സൈക്കഡിയോഫൈറ്റ എന്നിവ- വംശനാശം സംഭവിച്ചിട്ടുള്ളവയാണ്. ബാക്കിയുള്ളവയെ നീറ്റോഫൈറ്റുകൾ, സൈക്കൊഡോഫറ്റുകൾ(സൈക്കഡുകൾ),

കോണിഫെറോഫൈറ്റുകൾ (സ്തൂപികാഗ്രവൃക്ഷങ്ങൾ) ജിങ്കോഫൈറ്റുകൾ എന്നിങ്ങനെ വർഗ്ഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

1. **സൈക്കൊഡോഫറ്റുകൾ(സൈക്കഡുകൾ)** - ഏകദേശം 175 മില്യൺ വർഷങ്ങൾക്കുമുൻപ് നിലനിന്നിരുന്ന സസ്യങ്ങളിൽ സിംഹഭാഗവും സൈക്കഡുകൾ ആയിരുന്നു. ഇപ്പോൾ സൈക്കഡുകൾ മെക്സിക്കോ, വെസ്റ്റ് ഇൻഡീസ്, ഫ്ലോറിഡ, ഏഷ്യയുടെ ചില ഭാഗങ്ങൾ, ആഫ്രിക്ക, ആസ്ട്രേലിയ എന്നീ ഉഷ്ണ-ഉപോഷ്ണ മേഖലകളിലാണ് കാണുന്നത്. പനപോലുള്ള ഇവ വലിയ കോണുകൾ വഴിയാണ് പ്രത്യുല്പാദനം നടത്തുന്നത്. ലഘുബീജാണുപർണ്ണങ്ങളും ഗുരുബീജാണുപർണ്ണങ്ങളും വ്യത്യസ്ത ചെടികളിലായി കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ സൈക്കഡുകൾ ഏകലിംഗി സസ്യങ്ങളാണ്. ഉദാ: സൈക്കസ് റെവലൂട്ട, സൈക്കസ് സിർസിനാലിസ്

2. **സ്തൂപികാഗ്രവൃക്ഷങ്ങൾ** - കോണുകൾ വഹിക്കുന്ന സസ്യങ്ങൾ. അറിയപ്പെടുന്ന അഞ്ഞൂറിൽപരം ജാതികളുള്ള ഇവയാണ് അനാവൃതബീജികളിലെ ഏറ്റവും വൈവിധ്യമാർന്ന വിഭാഗം. ജൂണിപ്പെറുകൾ, സെക്കോയകൾ, പൈനുകൾ, സ്പ്രൂസുകൾ, സെഡാറുകൾ മുതലായ ഒട്ടുമിക്ക സസ്യങ്ങളും നിത്യഹരിതങ്ങളാണ്. ബ്രിസ്സിൽകോൺ പൈന്മരങ്ങൾ നാലായിരത്തില്പരം വർഷങ്ങൾ നിലനില്ക്കുന്നു. ഇവ ഉഭയലിംഗികളാണ്**.** സമശീതോഷ്ണമേഖലയിൽ കാണപ്പെടുന്നതുകൊണ്ടുതന്നെ ഇവ നിത്യഹരിതങ്ങളും സ്വയം ഭക്ഷണം ഉണ്ടാക്കുന്നവയുമാണ്. ഈ പ്രദേശങ്ങളിൽ മഞ്ഞുകാലത്ത് മണ്ണിലെ ജലം ഐസ് ആയി ചെടികൾക്ക് അപ്രാപ്യമാകുന്നതിനാൽ ഇവിടങ്ങളിലെ സസ്യങ്ങളിൽ മരുസസ്യങ്ങൾക്കുള്ളതുപോലുള്ള അനുകൂലനങ്ങൾ കണ്ടുവരുന്നു.

3. **ജിങ്കോഫൈറ്റുകൾ** - **ജിങ്കോകൾ** - മില്യൺ കണക്കിനു വർഷങ്ങൾക്കു മുൻപ് ദിനോസറുകളുടെ കാലഘട്ടത്തിൽ ധാരാളമായി

കണ്ടിരുന്ന ജിങ്കോയുടെ ആവിർഭാവം ട്രയാസിക യുഗത്തിലാണ്. എന്നാൽ ഇപ്പോൾ ജിങ്കോ ബൈലോബ എന്ന ഒരൊറ്റ ജാതി മാത്രമേ നിലനില്ക്കുന്നുള്ളൂ. ഇപ്പോഴുള്ള ജിങ്കോ അതിന്റെ അശ്മകപൂർവികരോട് വളരെയധികം സാമ്യം പുലർത്തുന്നതിനാൽ അതിനെ ഒരു ജീവനുള്ള അശ്മകമായി കണക്കാക്കാറുണ്ട്. ചൈനീസ്-ജാപ്പനീസ് ഉദ്യാനങ്ങളിൽ വെച്ചുപിടിപ്പിച്ചതിനാൽ മാത്രമാവണം അത് ഇപ്പോഴും നിലനിന്നുപോരുന്നത്. മലിനീകരണത്തെ അതിജീവിക്കാൻ സാധിക്കുന്നതിനാൽ നഗരപ്രദേശങ്ങളിൽ ഇവ വെച്ചുപിടിപ്പിക്കാറുണ്ട്.

4. **നീറ്റോഫൈറ്റുകൾ** - നീറ്റോഫൈറ്റുകളുടെ അറിയപ്പെടുന്ന 70 ജാതികളാണുള്ളത്. ഇവയിൽ ഉർവരമായ പ്രത്യുല്പാദനശൽക്കങ്ങൾ കൂട്ടം ചേർന്ന് കോണുകളായി മാറിയിരിക്കുന്നു. ഉഷ്ണമരുഭൂമികളിലും ഉഷ്ണമേഖലാമഴക്കാടുകളിലുമാണ് കൂടുതലായും കാണപ്പെടുന്നത്.വെൽവിഷിയ എന്ന പശ്ചിമാഫ്രിക്കൻ മരുസസ്യം ആയിരം വർഷത്തിൽ കൂടുതൽ കാലം ജീവിക്കുന്നു.

അനാവൃതബീജികളിലെ പ്രത്യുല്പാദനം

അനാവൃതബീജികൾ അസമരേണുത കാണിക്കുന്നു. അതായത് അവ ഹാപ്ലോയിഡിക സൂക്ഷ്മബീജാണുക്കളും ഗുരുബീജാണുക്കളും ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഈ രണ്ടു തരം ബീജാണുക്കളും ഉണ്ടാകുന്നത് രേണുപത്രങ്ങളിലുണ്ടാകുന്ന രേണുകങ്ങൾക്കുള്ളിലാണ്. രേണുപത്രങ്ങൾ ഒരു മധ്യാക്ഷത്തിനു ചുറ്റും സർപ്പിലമായി ക്രമീകരിക്കപ്പെട്ട് കോണുകളായി മാറുന്നു (ലാക്സ്). സൂക്ഷ്മബീജാണുവാഹകരായ രേണുപത്രങ്ങളെ ആൺ കോണുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. അവ വളരെയധികം ലോപിച്ചതും പരിമിതമായ എണ്ണം മാത്രം കോശങ്ങൾ അടങ്ങിയതുമായ ഒരു ആൺ ബീജധാനി തലമുറയായി വികാസം പ്രാപിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരം ലോപിച്ച ബീജധാനികളെയാണ് പരാഗരേണു എന്നു വിളിക്കുന്നത്. പരാഗരേണുക്കൾ വികാസം പ്രാപിക്കുന്നത് സൂക്ഷ്മരേണുസഞ്ചിയിലാണ്.

അണ്ഡരേണുപത്രങ്ങളെയോ അല്ലെങ്കിൽ ഗുരുരേണുകങ്ങളെയോ വഹിക്കുന്ന കോണുകളെ പെൺകോണുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ആൺകോണുകളും പെൺകോണുകളും അഥവാ രണ്ടു തരം രേണുകങ്ങൾ ഒരൊറ്റ മരത്തിൽ തന്നെ ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടാം (ഉദാ: പൈനസ്). എന്നാൽ സൈക്കസിൽ ആൺകോണുകളും ഗുരുരേണുപത്രങ്ങളും വ്യത്യസ്ത വൃക്ഷങ്ങളിലായാണ് കാണുന്നത്. ഗുരുരേണുമാതൃകോശം അണ്ഡാശയകലയിലെ മറ്റു കോശങ്ങളിൽ നിന്നും വേറിട്ടു നിൽക്കുന്നു. അണ്ഡാശയകല കവചങ്ങളാൽ സംരക്ഷിക്കപ്പെട്ട് രൂപപ്പെടുന്ന സങ്കീർണ്ണ ഘടനയെ അണ്ഡം എന്നു വിളിക്കുന്നു.ഗുരുബീജപത്രങ്ങളിൽ ഉല്ഭവിക്കുന്ന അണ്ഡങ്ങൾ ചേർന്നതാണ് പെൺകോണുകൾ. ഗുരുരേണുമാതൃകോശത്തിൽ ഊനഭംഗം നടന്ന് നാലു ഗുരുബീജാണുക്കൾ ഉണ്ടാകുന്നു. അവയിൽ ഒന്ന് ഗുരുബീജസഞ്ചിയാൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെടുകയും വികാസം പ്രാപിച്ച് ധാരാളം കോശങ്ങളും രണ്ടോ അതിലധികമോ അണ്ഡ പുടങ്ങളും (പെൺപ്രത്യുല്പാദനാവയവം) വഹിക്കുന്ന പെൺബീജാണുധാരിയായി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു. ബഹുകോശമയമായ പെൺബീജാണുധാരി ഗുരുബീജാണുസഞ്ചിയിൽ നിലനിർത്തപ്പെടുന്നു. ശൈവാലങ്ങളിലും പന്നൽ ചെടികളിലും നിന്നു വ്യത്യസ്തമായി അനാവൃതബീജികളിൽ ആൺ-പെൺ ബീജാണുവാഹികൾക്ക് സ്വതന്ത്രമായ നിലനിൽപ്പ് ഇല്ല. അവ ബീജാണുവാഹികളിൽ ബീജാണുസഞ്ചികൾക്കുള്ളിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.പരാഗരേണുക്കൾ സൂക്ഷ്മരേണുസഞ്ചിയിൽ നിന്നും സ്വതന്ത്രമാക്കപ്പെടുകയും കാറ്റിലൂടെ സഞ്ചരിച്ച് ഗുരുബീജാണുവാഹികളിലെ അണ്ഡങ്ങളുടെ ദ്വാരങ്ങളിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. പുംബീജങ്ങളെ വഹിക്കുന്ന പരാഗനാളി അണ്ഡത്തിനുള്ളിലെ അണ്ഡപുടത്തിന്റെ സമീപത്തേക്ക് വളരുകയും അണ്ഡപുടത്തിന്റെ വായ്ഭാഗത്ത് ഉള്ളിലുള്ള ഘടകങ്ങളെ പുറന്തള്ളുകയും ചെയ്യുന്നു. ബീജസംയോഗം കഴിഞ്ഞാൽ സിക്താണ്ഡം

ഭ്രൂണമായും അണ്ഡം വിത്തുകളായും മാറുന്നു.ഈ വിത്തുകൾക്ക് ആവരണം കാണുന്നില്ല

<u>അനാവൃതബീജികളുടെ സാമ്പത്തികപ്രാധാന്യം</u>

i. ആഹാരം: പൈനസ് ജെറാർഡിയാനയുടെ വിത്തുകൾ വറുത്ത് കഴിക്കുന്നു.

ii. തടി: അനാവൃതബീജികളുടെ തടി കനം കുറഞ്ഞതിനാൽ ഭാരം കുറഞ്ഞ ഫർണ്ണിച്ചറുകൾ, പ്ലൈവുഡ്, പാക്കിംഗ് പെട്ടികൾ, ◌െട്ടികൾ, റെയിൽവേ സ്ലീപ്പറുകൾ മുതലായവയുടെ നിർമ്മാണത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

iii. പേപ്പർ: ധാരാളം അനാവൃതബീജികളുടെ തടി പേപ്പർ നിർമ്മാണത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉദ: പൈനസ്, ഏബിസ്, ലാരിക്സ്, പിസിയ മുതലായവ

iv. റെസിനുകൾ: ടർപ്പീനുകൾ, റെസിൻ, അമ്ളങ്ങൾ, എസ്റ്ററുകൾ എന്നിവയടങ്ങുന്ന അർദ്ധ ദ്രവരൂപത്തിലുള്ള, യുസമ്പർക്കത്തിൽ വന്നാൽ കട്ടയാകുന്ന സ്രവമാണ് ഇത്. അണുനാശകസ്വഭാവവും വിഷാംശവും ഉള്ളതിനാൽ ഇത് കീടാണുക്കളുടെയും ഷഡ്പദങ്ങളുടെയും ആക്രമത്തിൽ നിന്നും ചെടികളെ രക്ഷിക്കുകയും മുറിവുകൾ ഉണങ്ങാൻ സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. റെസിൻ വ്യാവസായികാടിസ്ഥാനത്തിൽ ശേഖരിച്ച് ടർപെന്റയിൻ, റെസിൻ എന്നിവയുടെ നിർമ്മാണത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

v. എഫിഡ്രിൻ- എഫിഡ്രയിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന ഔഷധമാണ് എഫിഡ്രിൻ. ഇത് ആസ്ത്മ പോലുള്ള ശ്വാസകോശസംബന്ധമായ ബുദ്ധിമുട്ടുകൾ മാറാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു

3. ആവൃതബീജികൾ

ആവൃതബീജികൾ അഥവാ സപുഷ്പികൾ- ആവൃതബീജികൾ അഥവാ സപുഷ്പികൾ ആദ്യമായി പ്രത്യക്ഷപ്പെട്ടത് 135 മില്ല്യൺ വർഷങ്ങൾ

മുൻപുള്ള ക്രീറ്റേഷ്യസ് യുഗത്തിലാണ് . സസ്യലോകത്തിലെ ഏറ്റവും ആധുനികവും വികസിതവുമായ വിഭാഗമാണ് ഇവ. ഭൂമിയിലെ സസ്യങ്ങളിൽ പ്രബലമായ സ്ഥാനം ആവൃതബീജികൾക്കാണ്. നഗ്നമായ വിത്തുകളുള്ള അനാവൃതബീജികളെ അപേക്ഷിച്ച് നോക്കുമ്പോൾ ആവൃത ബീജികൾ അഥവാ സപുഷ്പികളുടെ പരാഗരേണുക്കളും അണ്ഡവും വികാസം പ്രാപിക്കുന്നത് പൂവുകൾ എന്ന സവിശേഷ അവയവത്തിലാണ്. ആവൃതബീജികളുടെ വിത്തുകൾ ഫലത്താൽ പൊതിഞ്ഞു സംരക്ഷിക്കപ്പെട്ടിരിക്കും. വളരെ വ്യത്യസ്തമായ ആവാസവ്യവസ്ഥകളിൽ ആവൃതബീജികളെ കാണാൻ സാധിക്കും. വളരെ ചെറിയ സസ്യങ്ങൾ- സൂക്ഷ്മമായ വൂൾഫിയ- മുതൽ വളരെ വലിയ യൂക്കാലിപ്റ്റസ് പോലുള്ള വൃക്ഷങ്ങൾ (100 മീറ്ററിലധികം ഉയരം)വരെ ആവൃതബീജികളായുണ്ട്. അവ നമുക്ക് ആഹാരം, കാലിത്തീറ്റ, വിറക്, ഔഷധങ്ങൾ തുടങ്ങി സാമ്പത്തികപ്രാധാന്യമുള്ള പല ഉല്പന്നങ്ങളും നൽകുന്നു. ആവൃതബീജികളെ ദ്വിബീജപത്രികൾ, ഏകബീജപത്രികൾ എന്നിങ്ങനെ രണ്ടു ക്ലാസ്സുകളായി പുനർ വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു.

<u>പൊതു സ്വഭാവ സവിശേഷതകൾ:-</u>

ആവൃതബീജികൾ അഥവാ സപുഷ്പികൾ ഭൂമിയിലെ എല്ലാതരം കാലവസ്ഥയിലും വളരാൻ കെല്പ്പുള്ളവയാണ്. രേണുജമായ സസ്യ ശരീരം ഓഷധിയോ കുറ്റിച്ചെടിയോ വൃക്ഷങ്ങളോ പറ്റുവള്ളികളോ പടർവള്ളികളോ അധിസസ്യമോ ആയിരിക്കാം. സസ്യത്തെ കാണ്ഡം, വേരുകൾ, ഇലകൾ എന്നിങ്ങനെ വേർതിരിക്കാൻ കഴിയും.സൈലത്തിൽ വെസ്സലുകളും ഫ്ലോയത്തിൽ സീവ് നാളികളും സഹകോശങ്ങളും കാണപ്പെടുന്നു. ദ്വിബീജപത്രികളിൽ സംവഹനകറ്റകൾ സംയുക്തവും ദ്വിപാർശ്വികളും ഭവകലകളുള്ളതുമായിരിക്കും. അതിനാൽ തന്നെ ദ്വിതീയവളർച്ച കാണിക്കുന്നു. രേണുജങ്ങൾ ഒന്നു ചേർന്ന് പൂവുകളായി മാറുന്നു. സൂക്ഷ്മരേണുജവും ഗുരു രേണുജവും കേസരം, ജനിപർണ്ണം എന്നിങ്ങനെയുള്ള സവിശേഷഘടനയായി മാറി യഥാക്രമം ആൻപ്രത്യുല്പാദനകോശങ്ങളും പെൺപ്രത്യുല്പാദന കോശങ്ങളും

ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. പെൺപ്രത്യുല്പാദന കോശങ്ങളെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നത് ഭ്രൂണസഞ്ചിയാണ്. ആവൃതബീജികളുടെ ഏറ്റവും വലിയ സവിശേഷത അവയിലെ ദ്വിബീജസങ്കലനമാണ്. അതിൽ ഒരു ആൺ പ്രത്യുൽപാദനകോശം അണ്ഡവുമായി ചേർന്ന് സിക്താണ്ഡവും രണ്ടാമത്തെ ആൺ പ്രത്യുൽപാദനകോശം ധ്രുവീയകേന്ദ്രകങ്ങളുമായി ചേർന്ന് ത്രിപ്ലോയിഡികബീജാന്നവും ഉണ്ടാകുന്നു. ബീജാണ്ഡസംയോഗത്തിനു ശേഷം ബീജാണ്ഡം വിത്തുകളായും അണ്ഡാശയം ഫലമായും മാറുന്നു.

<u>ആവാസവ്യവസ്ഥകളുടെ വിതരണം</u>

ആവൃതബീജികൾ ഏറെക്കുറെ എല്ലാതരം ആവാസവ്യവസ്ഥകളിലും വളരുന്നു. ഉയർന്ന മലനിരകൾ, ധ്രുവപ്രദേശങ്ങൾ, മരുപ്രദേശങ്ങൾ, ഉഷ്ണ-ഉപോഷ്ണമേഖലകൾ, ആഴം കുറഞ്ഞ കടലുകൾ, ശുദ്ധജലം എന്നിങ്ങനെ ലോകത്തെല്ലായിടത്തുമുള്ള ആവാസവ്യവസ്ഥകളിലും ആവൃതബീജികൾ കാണാറുണ്ട്.

<u>ഇന്ത്യയിലെ ആവൃതബീജികൾ</u>

17527 ജാതികൾ, 296 ഉപജാതികൾ, 2215 ഇനങ്ങൾ, 33 ഉപഇനങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ മൊത്തത്തിൽ 20141 വർഗ്ഗം ആവൃതബീജികൾ 2991 ജനുസ്സുകളിലും 251 കുടുംബങ്ങളിലുമായി ഇന്ത്യയിലുണ്ട്. ഇത് ലോകത്തിൽ ഇന്നു വിവരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള മൊത്തം ജാതികളുടെ 7% വരും (കാർത്തികേയൻ, 2009). എന്നിരുന്നാലും ഏറ്റവും പുതിയ കണക്കുകൾ പ്രകാരം ഇന്ത്യയിൽ 17926 ജാതി ആവൃതബീജികൾ ഉണ്ട് (സിങ്ങും കൂട്ടരും, 2013). 263 ജനുസ്സുകളും 1291 ജാതികളും അടങ്ങുന്ന പോയേസി കുടുംബമാണ് ഇന്ത്യയിൽ ഒന്നാമത്. തുടർന്ന് ഓർക്കിഡേസി (184/1229), ലെഗുമിനൊസേ (173/1192), ആസ്റ്റെറേസി (167/950), റുബിയേസി(113/616),സൈപറേസി (38/545), യൂഫൊർബിയേസി (84/528), അക്കാന്തേസി (92/510),റോസേസി (40/492) ലാമിയേസി (72/454)എന്നീ കുടുംബങ്ങൾ കാണുന്നു. റണ, റനാഡേ എന്നിവരുടെ അഭിപ്രായത്തിൽ

(2009) ഇന്ത്യയിൽ 236 ഏകപ്രരൂപ ജനുസ്സുകൾ (84 തദ്ദേശീയ ജാതികൾ) കാണുന്നു. അവയിൽ 176 ദ്വിബീജപത്രികളും ബാക്കിയുള്ള 60 എണ്ണം ഏകബീജപത്രികളുമാണ്.

ലോകത്തിലെ ജല ആവൃതബീജികളിൽ പകുതിയും കാണപ്പെടുന്നത് ഇന്ത്യയിലാണ്. അവ പ്രധാനമായും അലിസ്മറ്റേസി, ഹൈഡ്രോക്കാരിറ്റേസി, നജാഡേസി, നിംഫിയേസി, പൊഡൊസ്റ്റെമ്മേസി, ലെമ്നേസി, പൊട്ടമോഗെറ്റോണേസി സെറാറ്റോഫില്ലേസി എന്നീ കുടുംബങ്ങളിലാണ് ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്. ഈ കുടുംബങ്ങളിൽ മാത്രമായി 107 ജാതി ജല ആവൃതബീജികൾ കാണുന്നു.

തദ്ദേശീയതയാണ് ഇന്ത്യയിലെ ആവൃതബീജികളുടെ മറ്റൊരു സവിശേഷത. ആസ്ത്രേലിയ മാത്രമാണ് ഇക്കാര്യത്തിൽ ഇന്ത്യയ്ക്കു മുന്നിലുള്ളത്. നായർ (1996) ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിലെ തദ്ദേശീയസസ്യങ്ങളുടെ വൈവിധ്യവും വിതരണവും അടിസ്ഥാനമാക്കി മൂന്നു ബൃഹത്കേന്ദ്രങ്ങളും ഇരുപത്തി അഞ്ചു ലഘുകേന്ദ്രങ്ങളും തിരിച്ചറിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്.

<u>ആവൃതബീജികളുടെ ആവിർഭാവവും വിജയകാരണങ്ങളും -</u> **അശ്മകപഠനത്തിൽ നിന്നും വ്യക്തമാകുന്നത് ആദ്യത്തെ ആവൃതബീജികൾ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നത് 1500 മില്യൺ വർഷങ്ങൾക്കു മുൻപത്തെ ക്രീറ്റേഷ്യസ് യുഗത്തിന്റെ പ്രാരംഭഘട്ടത്തിലാണ് എന്നാണ്**. എന്നിരുന്നാലും ക്രീറ്റേഷ്യസ് യുഗത്തിന്റെ അവസാനഘട്ടത്തിൽ 70 മില്യൺ വർഷങ്ങൾക്കു മുൻപു മാത്രമാണ് ആവൃതബീജികൾ ഭൂമിയിലെ പ്രധാന സസ്യവിഭാഗമായി അവരോധിക്കപ്പെടുന്നത്. ആവൃതബീജികളുടെ ആവിർഭാവത്തെക്കുറിച്ച് വ്യക്തതയില്ലെങ്കിലും ലൈംഗികപ്രത്യുല്പാദനത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ വെളിപ്പെടുത്തുന്നത് അവയ്ക്ക് പൊതുവായ ഒരു പൂർവികസസ്യം ഉണ്ടെന്നതാണ്.

ആവൃതബീജികളുടെ വിജയകാരണങ്ങൾ താഴെപ്പറയുന്ന സ്വഭാവ സവിശേഷതകളാണ്.

i. ദ്രുതഗതിയിലുള്ള ലൈംഗികപ്രത്യുല്പാദനം. സ്തൂപികാഗ്ര വൃക്ഷങ്ങളിൽ വിത്തുകൾ രൂപപ്പെടുന്നതിന് ഏകദേശം ഒരു വർഷത്തോളം സമയം എടുക്കുമ്പോൾ ആവൃതബീജികളിൽ ഇത് ഏതാനും ആഴ്ചകൾ മാത്രമാണ്.
ii. അടഞ്ഞ അണ്ഡാശയം ബീജാണ്ഡത്തിനു നല്കുന്നത് കേവലം സംരക്ഷണം മാത്രമല്ല മറിച്ച് ഇത് സ്വപരാഗണം ഒഴിവാക്കാനുള്ള സംയോജന അസാധുത കൂടി ആയി വർത്തിക്കുന്നതിനാൽ അടുത്ത തലമുറയിൽ ജനിതക വൈവിധ്യം കൂടുകയും പ്രകൃതി നിർദ്ധാരണം വഴി പരിണാമം സാധ്യമാകുകയും ചെയ്യുന്നു.
iii. അസാധാരണമായ ദ്വിബീജസങ്കലനം വഴി അണ്ഡവുമായി ബീജസംയോഗം നടന്നാൽ മാത്രം മാതൃസസ്യത്തിന് ഭക്ഷണം സംഭരിച്ചിട്ടുള്ള വിത്ത് ഉല്പാദിപ്പിച്ചാൽ മതി.
iv. ആവൃതബീജികളും അവയുടെ പരാഗവാഹികളും തമ്മിലുള്ള സഹപരിണാമം
v. താരതമ്യേന രസഭരമായ ഇലകൾ പൊഴിഞ്ഞാൽ വേഗത്തിൽ തന്നെ അഴുകുകയും തല്ഫലമായി അവയിലുള്ള പോഷകഘടകങ്ങൾ തിരിച്ച് മണ്ണിലേക്ക് സ്വതന്ത്രമാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

<u>പൂക്കളും ഫലങ്ങളും</u>- ആവൃതബീജികളിൽ മാത്രം കണ്ടുവരുന്ന സവിശേഷമായ പ്രത്യുല്പാദനാവയവമാണ് പൂക്കൾ. പൂവിൽ വിത്തുകളെ പൊതിഞ്ഞു സൂക്ഷിക്കുന്ന അണ്ഡാശയം കാണുന്നു. അണ്ഡാശയത്തിന്റെ സാന്നിധ്യമാണ് പൊതിഞ്ഞു സൂക്ഷിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള വിത്തുകൾ എന്നർഥം വരുന്ന ആവൃതബീജികൾ എന്ന നാമത്തിന് ആധാരം. പൂക്കളിലെ ആൺപ്രത്യുല്പാദനാവയവമാണ് **കേസരം**. ഓരോ കേസരത്തിനും നീണ്ട കേസരതന്തുവും അതിന്റെ അഗ്രഭാഗത്തായി **ആന്തറും** കാണുന്നു.ആന്തറുകളിൽ ഊനഭംഗം നടന്ന്

പരാഗരേണുക്കൾ ഉണ്ടാകുന്നു. പൂവിലെ പെൺപ്രത്യുല്പാദനാവയവമാണ് **ജനി** അഥവാ **അണ്ഡപർണ്ണം**. ജനിയിൽ ഒന്നോ രണ്ടോ അണ്ഡങ്ങൾ അടങ്ങിയ അണ്ഡാശയം കാണുന്നു. അണ്ഡത്തിനുള്ളിൽ **ഭ്രൂണസഞ്ചി** എന്നുപേരായ അത്യധികം ലോപിച്ച പെൺബീജധരസസ്യം കാണുന്നു. ഭ്രൂണസഞ്ചിയിൽ ഊനഭംഗം നടക്കുന്നതിനാൽ അതിലെ ഓരോ കോശങ്ങളും ഹാപ്ലോയിഡികമായിരിക്കും. ഓരോ ഭ്രൂണസഞ്ചിയിലും മൂന്നു കോശങ്ങളടങ്ങിയ അണ്ഡസമുച്ചയം (ഒരു **അണ്ഡകോശവും** രണ്ട് **അണ്ഡസഹായകകോശങ്ങളും**) , മൂന്നു **പ്രതിപാദകകോശങ്ങൾ**, രണ്ട് **ധ്രുവീയകേന്ദ്രകങ്ങൾ** എന്നിവ കാണുന്നു. ധ്രുവീയകേന്ദ്രകങ്ങൾ പിന്നീട് ഒരുമിച്ച് ചേർന്ന് ദ്വിപ്ലോയിഡികമായ ദ്വിതീയകേന്ദ്രകമായി മാറുന്നു. പരാഗരേണു, ആന്തറിൽ നിന്നും പുറത്തു വന്നതിനു ശേഷം കാറ്റു വഴിയോ മറ്റു മാർഗ്ഗങ്ങൾ വഴിയോ ജനിയിലെ പരാഗണസ്ഥലത്ത് എത്തിച്ചേരുന്ന പ്രക്രിയയാണ് **പരാഗണം.** പരാഗരേണുക്കൾ പരാഗണസ്ഥലത്ത് അങ്കുരണം ചെയ്ത് പരാഗനാളിയിലൂടെ പരാഗണസ്ഥലത്തെ കലകളിലൂടെയും വർത്തികയിലൂടെയും കടന്നുചെന്ന് അണ്ഡത്തിലെത്തിച്ചേരുന്നു. പിന്നീട് **പരാഗനാളി** ഭ്രൂണസഞ്ചിയിൽ എത്തി അവിടെ രണ്ട് ആൺ പ്രത്യുല്പാദകകോശങ്ങളെ പുറന്തള്ളുന്നു. ആൺപ്രത്യുല്പാദകകോശത്തിലൊന്ന് അണ്ഡവുമായി ചേർന്ന് **സിക്താണ്ഡം** ആയി മാറുന്നു (**ബീജസങ്കലനം**) രണ്ടാമത്തെ ആൺപ്രത്യുല്പാദനകോശം ദ്വിപ്ലോയിഡികദ്വിതീയ കേന്ദ്രകവുമായി ചേർന്ന് **ത്രിപ്ലോയിഡികപ്രാഥമികബീജാന്നകേന്ദ്രക**മായി മാറുന്നു. രണ്ട് കൂടിച്ചേരലുകൾ നടക്കുന്നതുകൊണ്ട് ഈ പ്രക്രിയയെ **ദ്വിബീജസങ്കലനം** എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇത് ആവൃതബീജികളുടെ മാത്രം സവിശേഷതയാണ്. തുടർന്ന് സിക്താണ്ഡം ഒന്നോ രണ്ടോ ബീജപർണ്ണങ്ങളുള്ള ഭ്രൂണമായും ത്രിപ്ലോയിഡികപ്രാഥമികബീജാന്നകേന്ദ്രകം വികാസം പ്രാപിക്കുന്ന ഭ്രൂണത്തിന് ആവശ്യമായ പോഷകങ്ങൾ നൽകുന്ന **ബീജാന്നമായും** മാറുന്നു. അണ്ഡസഹായകകോശങ്ങളും പ്രതിപാദകകോശങ്ങളും

ബീജസംയോഗത്തിനു ശേഷം നശിച്ചുപോകുന്നു. ഈ പ്രക്രിയകൾക്കിടയിൽ ബീജാണ്ഡം വിത്തുകളായും അണ്ഡാശയം ഫലമായും മാറുന്നു.

<u>ആവൃതബീജികളിലെ വൈവിധ്യം</u> - ആവൃതബീജികളെ **ഏകബീജപത്രികൾ, ദ്വിബീജപത്രികൾ** എന്നിങ്ങനെ രണ്ടു ക്ലാസ്സുകളാക്കി പുനർവിഭജിക്കാം. ബീജപത്രങ്ങൾ വിത്തിനുള്ളിലെ ഭ്രൂണത്തിന്റെ ആദ്യത്തെ ഇലകളാണ്. ഏകബീജപത്രികൾക്ക് ഒരു ബീജപത്രവും ദ്വിബീജപത്രികൾക്ക് രണ്ട് ബീജപത്രങ്ങളും കാണുന്നു. ഏകബീജപത്രികൾക്ക് സമാന്തരസിരാവിന്യസമുള്ള ഇലകളും ദ്വിബീജപത്രികൾക്ക്
ജാലികാസിരാവിന്യാസമുള്ള ഇലകളുമാണുള്ളത്. ഏകബീജപത്രികളിൽ പുഷ്പഘടകങ്ങൾ മൂന്നിന്റെയും ദ്വിബീജപത്രികളിൽ അഞ്ചിന്റെയും ഗുണിതങ്ങളായിരിക്കും. ഏകബീജപത്രികളിൽ സംവഹനക്കറ്റകൾ കാണ്ഡത്തിൽ ചിതറിക്കിടക്കുമ്പോൾ ദ്വിബീജപത്രികളിൽ അവ വലയാകൃതിയിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഏകബീജപത്രികളിൽ നാരുവേരുപടലവും ദ്വിബീജപത്രികളിൽ നാരായവേരുകളുമാണ് കാണുന്നത്.
കാണ്ഡഘടനയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ സപുഷ്പികളെ ദാരുശമെന്നും ഓഷധികളെന്നും രണ്ടായി തരം തിരിക്കാം. ജീവിതകാലത്തെ ആധാരമാക്കി ആവൃതബീജികളെ താഴെപറയുന്ന പ്രകാരം വർഗ്ഗീകരിക്കാം
<u>ഏകവർഷികൾ-</u> ജീവിതചക്രം ഒരു വർഷത്തിനുള്ളിൽ അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ ചെറിയ കാലത്തിനുള്ളിൽ പൂർത്തിയാക്കുന്ന സസ്യങ്ങളാണിവ. വിത്തിൽ നിന്നും പുതിയ ചെടികളുണ്ടായി അവ പ്രായപൂർത്തിയായി പുതിയ വിത്തുകൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കാൻ അവയ്ക്ക് ഒരു വർഷമോ അതിൽ താഴെയുള്ള കാലയളവോ മാത്രമേ വേണ്ടതുള്ളൂ.
ഉദാ: പെറ്റ്യൂണിയ, മാരിഗോൾഡ്, പാൻസി മുതലായവ

ദ്വിവർഷികൾ- വർഷം കൊണ്ട് ജീവിതചക്രം പൂർത്തിയാക്കുന്ന ആവൃതബീജികളാണിവ. ഒന്നാമത്തെ വർഷം വേരുകളും കുറുകിയ കാണ്ഡങ്ങളും ചിലപ്പോൾ ഇലകളും രൂപപ്പെടുകയും രണ്ടാമത്തെ വർഷം കാണ്ഡം വളർന്ന് പൂക്കളും വിത്തുകളും ഉല്പാദിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പുവിൽ നിന്നും വിത്തുകൾ ഉണ്ടായ ഉടനെ ചെടി നശിച്ചുപോകുന്നു. ഉദാ: ഈവനിംഗ് പ്രൈം റോസ്, ഫോക്സ്ഗ്ലോവ് മുതലായവ

ബഹുവർഷികൾ: ഈ സസ്യങ്ങൾ വളരെക്കാലം ജീവിക്കുന്നു. ഒട്ടുമിക്ക ബഹുവർഷികൾക്കും ദാരുശമായ കാണ്ഡമുണ്ടാകും. ഉദാ: പന, മാപ്പിൾ

ആവൃതബീജികളുടെ സാമ്പത്തികപ്രാധാന്യം

i. ആഹാരം: ആഹാരത്തിന്റെ ഒരു പ്രധാന സ്രോതസ്സാണ് ആവൃതബീജികൾ. അവ ധാന്യങ്ങൾ, പയറുവർഗ്ഗങ്ങൾ, പഴങ്ങൾ, പച്ചക്കറികൾ, അണ്ടിപ്പരിപ്പുകൾ മുതലായവ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു
ii. ഭക്ഷ്യ എണ്ണകൾ: പാചകത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന സസ്യ എണ്ണകളുടെ മുഖ്യസ്രോതസ്സാണ് സപുഷ്പികൾ. നിലക്കടല, കടുക്, സുര്യകാന്തി, തേങ്ങ എന്നിവയിൽ നിന്നും ഭക്ഷ്യ എണ്ണ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു
iii. സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങൾ: മല്ലി, കറുവ, മുളകുകൾ, പെരുംജീരകം മുതലായവയാണ് പ്രധാന സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങൾ
iv. പാനീയങ്ങൾ-തേയില, കാപ്പി, കൊക്കോ
v. ഔഷധങ്ങൾ- അക്കോനിറ്റം, അട്രോപ്പ, സിങ്കോണ, വിതാനിയ സോമ്നിഫെറ മുതലായവ ആയുർവേദമരുന്നുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന സസ്യങ്ങളിൽ ചിലതാണ്.
vi. തടി- പല ആവൃതബീജികളും വിലപിടിപ്പുള്ള ദൃഢമായ തടി ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്.
vii. നാരുകൾ- വിവിധ നിലവരത്തിലുള്ള നാരുകൾ വിവിധ ജാതി സപുഷ്പികളിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്നു ഉദാ: ചണം, പരുത്തി, ചകിരി മുതലായവ

4. സംഗ്രഹം

വിത്തുകൾ അണ്ഡാശയഭിത്തിയാൽ സംരക്ഷിക്കപ്പെട്ടിട്ടില്ലാത്ത സസ്യങ്ങളാണ് അനാവൃതബീജികൾ. ബീജാണ്ഡസംയോഗത്തിനു ശേഷം വിത്തുകൾ അനാവൃതമായി നിലനില്ക്കുന്നതിനാൽ ഈ സസ്യങ്ങളെ അനാവൃതബീജികൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. രേണുപത്രങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന സൂക്ഷ്മരേണുസഞ്ചികയിലും ഗുരുരേണുസഞ്ചികയിലും യഥാക്രമം ഉണ്ടാകുന്ന സൂക്ഷ്മരേണുവും ഗുരുരേണുവും അനാവൃതബീജികളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. രേണുപത്രങ്ങൾ അതായത് സൂക്ഷ്മരേണുപത്രങ്ങളും ഗുരു രേണുപത്രങ്ങളും ഒരു മധ്യാക്ഷത്തിൽ സർപ്പിലമായി ക്രമീകരിക്കപ്പെട്ട് ആൺകോണുകളും പെൺകോണുകളും ഉണ്ടാകുന്നു. പരാഗരേണുക്കൾ മുളച്ച് പരാഗനാളി ആൺപ്രത്യുല്പാദനകോശത്തെ അണ്ഡാശയത്തിൽ സ്വതന്ത്രമാക്കുന്നു. അത് അണ്ഡപുടത്തിൽ അണ്ഡകോശവുമായി സംയോജിക്കപ്പെടുന്നു. ബീജാണ്ഡസംയോഗത്തിനു ശേഷം സിക്താണ്ഡം ഭ്രൂണവും ബീജാണ്ഡം വിത്തുകളായും വികാസം പ്രാപിക്കുന്നു. ആവൃതബീജികളിൽ ആൺപ്രത്യുല്പാദനാവയവം (കേസരം) , പെൺപ്രത്യുല്പാദനാവയവം (ജനി) എന്നിവ പുഷ്പത്തിലാണ് കാണുന്നത്. ഓരോ കേസരത്തിലും ഒരു ആന്തറും കേസരതന്തുവും ഉണ്ടാകാം. ആന്തറിൽ ഊനഭംഗം നടന്ന് പരാഗരേണു (ആൺപ്രത്യുല്പാദനകോശവാഹി)ഉണ്ടാകുന്നു. ജനിയിൽ ഒന്നോ അതിൽ കൂടുതലോ അണ്ഡങ്ങളുള്ള അണ്ഡാശയം കാണപ്പെടുന്നു. അണ്ഡത്തിനുള്ളിൽ പെൺപ്രത്യുല്പാദനകോശവാഹി അഥവാ അണ്ഡം അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഭ്രൂണസഞ്ചി കാണപ്പെടുന്നു. പരാഗനാളി ഭ്രൂണസഞ്ചിയിൽ പ്രവേശിച്ച് രണ്ട് ആൺപ്രത്യുല്പാദനകോശങ്ങൾ പുറത്തേക്കു വിടുന്നു. അവയിൽ ഒരെണ്ണം അണ്ഡകോശവുമായും (ബീജസങ്കലനം) രണ്ടാമത്തേത് ദ്വിപ്ലോയിഡിക ദ്വിതീയകോശകേന്ദ്രകമായും (ത്രിസംയോജനം) സംയോജിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ രണ്ടു സംയോജനം നടക്കുന്ന പ്രതിഭാസത്തെ ദ്വിബീജസങ്കലനം എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇത് ആവൃതബീജികളുടെ മാത്രം സവിശേഷതയാണ്.

ആവൃതബീജികളെ രണ്ടു ക്ലാസ്സുകൾ- ദ്വിബീജപത്രികൾ, ഏകബീജപത്രികൾ എന്നിങ്ങനെ- ആയി പുനർവിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു.