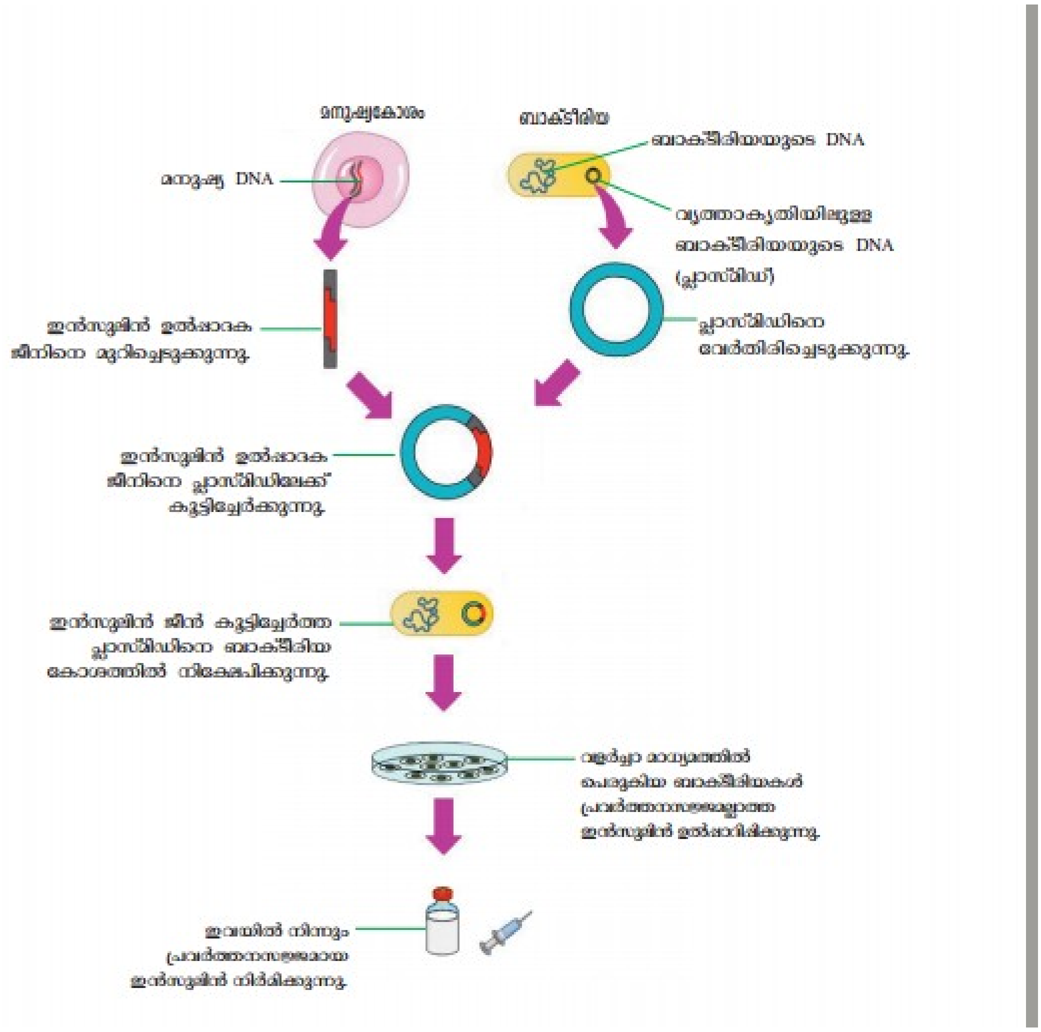
സ്റ്റഡി നോട്ട് : 05-01-2021

- മനുഷ്യരിൽ പ്രമേഹരോഗ ചികിത്സയ്ക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇൻസുലിൻ പ്രധാനമായും ബാക്ടീരിയയിൽ നിന്നാണ് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത്.
- എങ്ങനെയാണ് ബാക്ടീരിയകൾക്ക് ഇൻസുലിൻ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്നത് ?

ഇൻസുലിൻ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാൻ ശേഷിയുള്ള ബാക്ടീരിയകളെ സൃഷ്ടിക്കുന്നതിന്റെ ഘട്ടങ്ങൾ



- മനുഷ്യരിലെ ഇൻസുലിൻ ഉൽപ്പാദക ജീനിനെ മുറിച്ചെടുത്ത് ബാക്ടീരിയയുടെ വേർതിരിച്ചെടുത്ത പ്ലാസ്മിഡിലേക്ക് കൂട്ടി ചേർത്താണ് ബാക്ടീരിയയുടെ ജനിതക ഘടനയിൽ മാറ്റമുണ്ടാക്കുന്നത്.
- പുതിയ ബാക്ടീരിയയ്ക്ക് പ്രവർത്തനസജ്ജമല്ലാത്ത ഇൻസുലിൻ ഉൽപ്പാദിക്കാനുള്ള ശേഷി കൈവരുന്നു.
- ഈ ബാക്ടീരിയയുടെ പിൻതലമുറയ്ക്കും ഇൻസുലിൻ ഉൽപ്പാദന ശേഷി ഉണ്ടായിരിക്കും

ജൈവസാങ്കേതികവിദ്യ

- സൂക്ഷ്മ ജീവികളെയും ജൈവ പ്രക്രിയകളെയും മനുഷ്യന്റെ വിവിധ ആവശ്യങ്ങൽക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്നതിനെയാണ് ജൈവസാങ്കേതികവിദ്യ എന്നു പറയുന്നത്.

ജൈവ സാങ്കേതിക വിദ്യയിലെ പരമ്പരാഗത രീതി

ഉദാ : യീസ്റ്റ് എന്ന പൂപ്പൽ വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ട ജീവികളെ റൊട്ടി പോലുള്ള ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ നിർമിക്കാൻ ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു.

- പഞ്ചസാരയെ ആൽക്കഹോളാക്കി മാറ്റാൻ പൂപ്പലുകൾക്കും ബാക്ടീരിയകൾക്കുമുള്ള കഴിവിനെ വീഞ്ഞും അപ്പവും കേക്കുമെല്ലാം ഉണ്ടാക്കുവാൻ പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയിരുന്നു.
- ജൈവസാങ്കേതികവിദ്യയുടെ ആധുനിക രൂപമാണ് ജനിതക എഞ്ചിനീയറിങ്.

ജനിതക എഞ്ചിനീയറിങ്

- ജനിതക വസ്തുവിൽ അഭിലഷണീയമായ തരത്തിൽ മാറ്റം വരുത്തി ജീവികളുടെ സ്വഭാവത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന സാങ്കേതിക വിദ്യയാണ് ജനിതക എഞ്ചിനീയറിങ്.
- ജീനുകളെ മുറിച്ചെടുക്കാനും കൂട്ടിച്ചേർക്കാനും കഴിയുമെന്ന കണ്ടെത്തലാണ് ജനിതക എഞ്ചിനീയറിങ്ങിന്റെ അടിസ്ഥാനം.

എങ്ങനെയാണ് ജീനുകളെ മുറിച്ചെടുക്കുകയും കൂട്ടിച്ചേർക്കുകയും ചെയ്യുന്നത് ?

- ജീനുകളെ മുറിച്ചെടുക്കാനും കൂട്ടിചേർക്കാനും എൻസൈമുകളെയാണ് പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നത്.

ജനിതക കത്രിക

- റെസ്ട്രിക്ഷൻ എൻഡോന്യൂക്ലിയേസ് (Restriction Endonuclease) എന്ന എൻസൈം ജീനുകളെ മുറിച്ചുമാറ്റാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ഇത് ജനിതക കത്രിക (Genetic scissors) എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

ജനിതക പശ (Genetic glue)

- ജീനുകളെ വിളക്കിച്ചേർക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നത് ലിഗേസ് (Ligase) എന്ന എൻസൈമാണ്. ഇത് ജനിതക പശ (Genetic glue) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

മനുഷ്യനിലെ ഇൻസുലിൻ ഉൽപ്പാദക ജീനിനെ ബാക്ടീരിയയിലേക്ക് സന്നിവേശിപ്പിക്കുന്നത് എങ്ങനെയാണ്?

ഒരു കോശത്തിലെ ജീനിനെ മറ്റൊരു കോശത്തിലേക്ക് എത്തിക്കുന്നത് വാഹകരെ (Vectors) ഉപയോഗിച്ചാണ്.

ഉദാ : ബാക്ടീരിയകളിലെ പ്ലാസ്മിഡ്

പുതിയ ജീനുകൾ ലക്ഷ്യകോശത്തിലെ ജനിതകഘടനയുടെ ഭാഗമാകുന്നത് വാഹകരുടെ സഹായത്താലാണ്

Recombinant DNA Technology വഴി എങ്ങനെയാണ് ഇൻസുലിൻ നിർമ്മിക്കുന്നത് ?

- ജനിതക ഘടനയിൽ അഭിലഷണീയമായ മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തുന്ന സാങ്കേതിക വിദ്യയാണ് റീ കോമ്പിനന്റ് DNA ടെക്നോളജി.
- ഇൻസുലിൻ ഉൽപ്പാദനത്തിന് നിർദ്ദേശം നൽകുന്ന DNA ഉൾപ്പെടുന്ന ജീൻ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നു.
- അതിലേക്ക് റെസ്ട്രിക്ഷൻ എൻഡോന്യൂക്ലിയേസ് വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ട എൻസൈം ചേർക്കുമ്പോൾ നിർദിഷ്ട ജീനിന്റെ ഭാഗം വേർപ്പെട്ട് മാറുന്നു.
- ബാക്ടീരിയയിലെ DNA ആയ പ്ലാസ്മിഡിനെ വേർത്തിരിച്ചെടുത്ത് അതിൽ റെസ്ട്രിക്ഷൻ എൻഡോന്യൂക്ലിയേസ് പ്രയോഗിക്കുന്നു.
- നേരത്തെ വേർതിരിച്ചെടുത്ത ജീനിന് സ്ഥിതി ചെയ്യാൻ പാകത്തിൽ പ്ലാസ്മിഡിന്റെ നിശ്ചിത ഭാഗം മുറിഞ്ഞ് മാറുന്നു.
- ശേഷം DNA യും പ്ലാസ്മിഡും കൂട്ടിക്കലർത്തി അതിലേക്ക് ലിഗേസ് എന്ന രാസാഗ്നി കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നു.
- അപ്പോൾ ആദ്യം നീക്കം ചെയ്ത ഇൻസുലിൻ ജീൻ , പ്ലാസ്മിഡിന്റെ നിശ്ചിത സ്ഥാനത്ത് കൂട്ടിചേർക്കപ്പെടുന്നു.
- ഇൻസുലിൻ ജീൻ ഉൾപ്പെടുന്ന പ്ലാസ്മിഡ് തയ്യാറാകുന്നു.
- പ്ലാസ്മിഡിനെ അനേകമായി പെരുക്കുന്നു.

- ഇതിനെ ബാക്ടീരിയിയിലേക്ക് കടത്തി വിടുന്നു.
- ഈ ബാക്ടീരിയകൾ മനുഷ്യ ഇൻസുലിൻ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാൻ തുടങ്ങുന്നു.

ജനിതക എഞ്ചിനീയറിങ്ങിന്റെ സാധ്യതകൾ

1) ജീൻ തെറാപ്പി

2) ജനിതക പരിഷ്കരണം വരുത്തിയ മൃഗങ്ങളും വിളകളും

3) ഫോറൻസിക് പരിശോധന

ജീൻ തെറാപ്പി

രോഗത്തിന് കാരണമായ ജീനുകളെ മാറ്റി പകരം പ്രവർത്തനക്ഷമമായ ജീനുകൾ ഉൾപ്പെടുത്തുന്ന ചികിത്സാ രീതിയാണ് "ജീൻ ചികിത്സ" (Gene therapy).

എങ്ങനെ രോഗകാരികളായ ജീനുകളെ കണ്ടെത്തും?

മനുഷ്യ ജീനോം പദ്ധതി (Human Genome Project)

- മനുഷ്യരിലെ ഓരോ സ്വഭാവ സവിശേഷതകൾക്കും അടിസ്ഥാനമായ ജീനുകളും അവയുടെ സ്ഥാനവും കൃത്യമായി കണ്ടെത്താനുള്ള ഇടപെടലാണ് 1990 കളിലെ മനുഷ്യ ജീനോം പദ്ധതി (Human Genome Project) .2003 വരെ ഇതിന്റെ ഗവേഷണം നീണ്ടു നിന്നു.

  ഇതിന്റെ ഫലമായി മനുഷ്യരിലെ ജനിതക രഹസ്യങ്ങൾ കണ്ടെത്താൻ കഴിഞ്ഞു.

  ജീൻ മാപ്പിങ്

  ഒരു പ്രത്യേക സ്വഭാവത്തിന് കാരണമായ ജീനിന്റെ സ്ഥാനംDNA യിൽ

എവിടെയാണെന്ന് കൃത്യമായി കണ്ടെത്തുന്ന സാങ്കേതിക വിദ്യയാണ് ജീൻ മാപ്പിങ്

ജീനോം

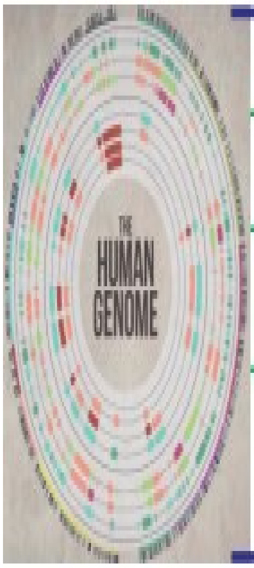
- ഒരു ജീവിയിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള മൊത്തം ജനിതക വസ്തുവിനെ ജീനോം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ജങ്ക് ജീനുകൾ

- മനുഷ്യ DNA യിൽ പ്രോട്ടീൻ നിർമാണത്തിന് സഹായിക്കുന്ന ജീനുകളൊഴിച്ച് ഭൂരിഭാഗം ജീനുകളും പ്രവർത്തനക്ഷമമല്ല. ഇവയെ ജങ്ക് ജീനുകൾ (Junk Genes) എന്ന് വിളിക്കുന്നു

മനുഷ്യ ജീനോം പദ്ധതി വഴി മനുഷ്യരിലെ വിവിധ സ്വഭാവ സവിശേഷതകൾക്ക് കാരണമായ ജീനുകളെ മുഴുവൻ തിരിച്ചറിയാനും അവയുടെ സ്ഥാനം കൃത്യമായി മനസ്സിലാക്കാനും നമുക്ക് സാധിച്ചു. ഇതുവഴി പല പാരമ്പര്യ രോഗങ്ങൾക്കും കാരണമായ ജീനുകളെ കണ്ടെത്തുന്നതിനും അവയെ നീക്കം ചെയ്ത് പകരം പുതിയ ജീനുകളെ കൂട്ടിച്ചേർക്കാനുമുള്ള ശാസ്ത്രത്തിന്റെ അന്വേഷണം തുടർന്നുകൊണ്ടിയിരിക്കുകയാണ്.

ജീൻ മാപ്പിങ് വഴി ഒരു പ്രത്യേക സ്വഭാവത്തിന് കാരണമായ ജീൻ DNA യിൽ എവിടെയാണെന്ന കൃത്യമായി കണ്ടെത്താൻ സാധിക്കും



മനുഷ്യജീനോമിൽ ഏകദേശം 24000 സജീവ ജീനുകളുണ്ട്.

മനുഷ്യ DNA യുടെ ഭൂരിഭാഗവും ജങ്ക് ജീനുകളാണ്.

മനുഷ്യർ തമ്മിൽ 0.2 ശതമാനം മാത്രമാണ് DNA യിലെ വ്യത്യാസം.

മനുഷ്യജീനോമിലെ 200 ഓളം ജീനുകൾ ബാക്ടീരിയയുടേതിന് സമാനമാണ്.