ജെനിറ്റിക് എഞ്ചിനീയറിംഗ്

• ഷഹ്‌ല പെരുമാൾ

ശാസ്ത്ര ലോകത്ത് ഏറ്റവും വിസ്മയകരമായ കണ്ടുപിടിത്തങ്ങൾ നടക്കുന്ന മേഖലയാണ് ജെനിറ്റിക് എഞ്ചിനീയറിംഗ്

ശാസ്ത്രം വികസിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. ലോകത്ത് നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന വിവിധ ശാസ്ത്ര പരീക്ഷണങ്ങൾ, കണ്ടുപിടിത്തങ്ങൾ എന്നിവയെ കുറിച്ചൊക്കെയുള്ള വാർത്തകളും ലേഖനങ്ങളും പത്രങ്ങളിലും മാഗസിനുകളിലും വരുന്നത് കൂട്ടുകാർ ശ്രദ്ധിച്ചിരിക്കുമല്ലോ?

കണികാ പരീക്ഷണങ്ങൾ, ലാർജ് ഹൈഡ്രോൺ കൊളൈഡർ എന്നിവയെല്ലാം ഈയടുത്ത് വാർത്തകളിൽ നിറഞ്ഞിരുന്നു. ലോകത്തെ ഏറ്റവും വലിയ ശാസ്ത്രീയ പരീക്ഷണശാലയാണ് ലാർജ് ഹൈഡ്രോൺ കൊളൈഡർ. ദൈവകണം എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഹിഗ്സ് ബോസോണിന്റെ രഹസ്യങ്ങൾ കണ്ടെത്താനുള്ള കണികാ പരീക്ഷണങ്ങളാണ് ഇവിടെ നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നത്.

ശാസ്ത്രവും പരീക്ഷണങ്ങളും പുതിയ കാര്യങ്ങൾ കണ്ടെത്താനുള്ള മനുഷ്യന്റെ ജിജ്ഞാസയുടെയും സ്വപ്നങ്ങളുടെയും ഫലമാണ്. മനുഷ്യൻ, അവന്റെ സൃഷ്ടിപ്പ്, കഴിവുകൾ, പരിമിതികൾ എന്നിവയെല്ലാം എന്നും മനുഷ്യന്റെ ജിജ്ഞാസയെ ഉണർത്തിയ അന്വേഷണ വിഷയങ്ങളായിരുന്നു. അതിനെക്കുറിച്ചുള്ള അന്വേഷണങ്ങളിലാണ്

ജി. എം. ഒ

ജി.എം.ഒ എന്നതിന്റെ പൂർണരൂപം ജെനിറ്റിക്കലി മോഡിഫൈയ്ഡ് ഓർഗാനിസം എന്നാണ്. റുഡോൾഫ് ജാനിച്ച് എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ് ഇതിന്റെ പിന്നിൽ. ജനിതക മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തിയ എലിയാണ് ആദ്യ ജി.എം.ഒ ആയി അറിയപ്പെടുന്നത്.

തനിക്കുള്ള കുറവുകൾ കൂടി പരിഹരിക്കുന്ന ഒരു പൂർണ മനുഷ്യനെ കുറിച്ചുള്ള സ്വപ്നവും സങ്കൽപവും ശാസ്ത്രകുതുകികളിലുണ്ടാകുന്നത്.

അതിനുള്ള ശ്രമങ്ങൾ ശാസ്ത്രജ്ഞർ തുടർന്നു. അതിന്റെ ഫലമായിരുന്നു യന്ത്രമനുഷ്യരും മറ്റും. എന്നാൽ അവയുടെയും പരിമിതികൾ മറികടന്ന് യഥാർഥ മനുഷ്യനെ ന്യൂനതകളില്ലാതെ സൃഷ്ടിക്കാനുള്ള ശ്രമങ്ങളും സ്വപ്നങ്ങളുമാണ് ജെനിറ്റിക് എഞ്ചിനീയറിംഗ് എന്ന പുതിയ പരീക്ഷണങ്ങളിലേക്ക് ശാസ്ത്രലോകത്തെ എത്തിക്കുന്നത്.

ജീൻ

ഏതൊരു ജീവിയുടെയും അടിസ്ഥാന സ്വഭാവങ്ങളും രീതികളും നിർണയിക്കുന്ന ഘടകമാണ് ജീൻ. ജീവികളുടെ പാരമ്പര്യ സ്വഭാവങ്ങളും ഗുണങ്ങളും വഹിക്കുന്നത് ഇവയാണ്.

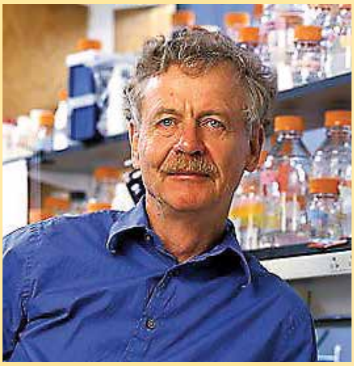
ജെനിറ്റിക് എഞ്ചിനീയറിംഗ് വിഷയമായ സിനിമകൾ

ജെനിറ്റിക് എഞ്ചിനീയറിംഗ് കലാഭാവനയെ വല്ലാതെ ഉത്തേജിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. അതിന്റെ ഭാഗമാണ് വ്യത്യസ്ത കഴിവുകളുള്ള മൃഗങ്ങളുടെയും മനുഷ്യരുടെയും കഥകൾ. ധാരാളം സിനിമകൾ ഇത്തരത്തിൽ പുറത്തുവരികയുണ്ടായി. കഥകളിലും നോവലുകളിലും സിനിമകളിലുമെല്ലാം ഇത്തരം സ്വാധീനങ്ങൾ കാണാവുന്നതാണ്.

1978–ൽ പുറത്തിറങ്ങിയ Piranha എന്ന സിനിമ ഇത്തരത്തിലുള്ള കഥ പറഞ്ഞ ആദ്യ സിനിമയായി കണക്കാക്കുന്നു. പിന്നീട് എക്സ്മാൻ, സ്പൈഡർമാൻ, ഹോളോമാൻ പോലുള്ള ധാരാളം സിനിമകൾ പുറത്തുവന്നു.

▸▸ യുണൈറ്റഡ് അറബ് എമിറേറ്റസിൽ (UAE) എത്ര എമിറേറ്റുകളുണ്ട്– ഏഴ്

പോൾ ബെർഗ്



റുഡോൾഫ് ജാനിച്ച്

ന്യൂക്ലിക് ആസിഡുകളായ ഡി.എൻ.എ, ആർ.എൻ.എ എന്നിവയുടെ കൂടെയാണ് ഈ ജീനുകൾ നിലനിൽക്കുന്നത്.

ജോൺ ഗ്രിഗർ മെൻഡൽ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ് ജീവികളിലെ ഈ കണത്തെ ആദ്യമായി തിരിച്ചറിഞ്ഞത്.

ജെനിറ്റിക് എഞ്ചിനീയറിംഗ്

ഒരു ജീവിയുടെ അടിസ്ഥാന സ്വഭാവം നിർണയിക്കുന്ന ഘടകമാണ് ജീനെന്ന് പറഞ്ഞല്ലോ. അപ്പോൾ ആ ഘടകത്തിൽ മാറ്റം വരുത്തുന്നത് അവയുടെ സ്വഭാവത്തിലും പാരമ്പര്യത്തിലും മാറ്റങ്ങളുണ്ടാക്കും. ഈ അടിസ്ഥാന ആശയത്തിൽ നിന്നാണ് ജെനിറ്റിക് എഞ്ചിനീയറിംഗ് എന്ന ഗവേഷണ മേഖലയുടെ തുടക്കം.

ജീനുകളിൽ വ്യത്യാസങ്ങളും കൂട്ടിക്കുറക്കലുകളും വരുത്തിയാണ് ഇത്തരം പരീക്ഷണങ്ങൾ നടക്കുന്നതെന്നതിനാൽ ഇതിന് ജീൻ മോഡിഫിക്കേഷൻ എന്നും പറയാറുണ്ട്. ജീനുകളിൽ കൂട്ടിയും കുറച്ചും ഒഴിവാക്കിയും നടക്കുന്ന പരീക്ഷണങ്ങളായതിനാൽ ജീൻ എഡിറ്റിംഗ് എന്ന പേരിലും ജെനിറ്റിക് എഞ്ചിനീയറിംഗ് അറിയപ്പെടുന്നുണ്ട്.

ഒരേ സ്പീഷീസിൽ പെടുന്ന ജീവികളുടെ ജീനുകളാണ് എഞ്ചിനീയറിംഗിന് ഉപയോഗിക്കുന്നതെങ്കിൽ സിസ്ജെനിക്ക് എന്നാണ് അറിയപ്പെടുക. വ്യത്യസ്ത സ്പീഷീസിൽ നിന്നുള്ളവയാണെങ്കിൽ അതിനെ ട്രാൻസ്ജെനിക് എന്നും വിളിക്കും.

ചരിത്രം

ജാക് വില്യംസൺ തന്റെ സയൻസ് നോവലായ 'ഡ്രാഗൺസ് ഐലന്റി'ലാണ് ആദ്യമായി ജെനിറ്റിക് എഞ്ചിനീയറിംഗ് എന്ന വാക്കുപയോഗിച്ചത്. 1951-ലാണ് ഈ നോവൽ പുറത്തിറങ്ങിയത്. ജീനും ഡി.എൻ.എയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധവും അവയിൽ മാറ്റങ്ങൾ വരുത്താനുള്ള സാധ്യതകളും അന്വേഷിച്ചുതുടങ്ങുന്ന കാലമായിരുന്നു അത്.

എന്നാൽ 1970-കളിലാണ് മനുഷ്യരല്ലാത്ത മറ്റു ജീവികളിൽ ജീനിന്റെ ഘടകങ്ങൾ മാറ്റാനുള്ള ശ്രമങ്ങളും പരീക്ഷണങ്ങളും വ്യാപകമായത്.

▸▸ കണ്ണൂരിൽ നിന്ന് ചെന്നൈയിലേക്ക് പട്ടിണിജാഥ നയിച്ചത് – എ.കെ ഗോപാലൻ (1937)

ഡോളി

1996 ജൂലൈ അഞ്ചിന് സ്കോട്ലാന്റിലെ റോസ് ലിൻ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ടിൽ ഡോളി എന്ന ചെമ്മരിയാട് ജനിച്ചു. ഇതാണ് ഔദ്യോഗികമായി അംഗീകരിക്കപ്പെട്ട ആദ്യ ക്ലോണിംഗ് മൃഗം.

ഇയാൻ വെൽമുട്ട് എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനും സംഘവുമാണ് ഈ ഗവേഷണങ്ങൾക്ക് പിന്നിൽ പ്രവർത്തിച്ചത്. ആറു കുഞ്ഞുങ്ങൾക്ക് ജന്മം നൽകിയ ഡോളിയെ ഗുരുതരമായ ശ്വാസകോശ, വാത രോഗങ്ങളെ തുടർന്ന് 2003 ഫെബ്രുവരി 14-ന് ശാസ്ത്രജ്ഞർ ദയാവധം ചെയ്തു. പിന്നീട് വിവിധ മൃഗങ്ങളെ ക്ലോണിംഗിലൂടെ ജനിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. ചുണ്ടെലി, കാള, നായ, പന്നി, കുരങ്ങ്, പൂച്ച, പശു, മുയൽ, കുതിര, മാൻ എന്നിവയെല്ലാം ക്ലോണിംഗിലൂടെ സൃഷ്ടിക്കപ്പെട്ടു.

1972-ൽ പോൾ ബെർഗ് എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ രണ്ട് തരം ബാക്ടീരിയകളിൽ നടത്തിയ പരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ ഘടനാമാറ്റം വരുത്തിയ ഒരു ഡി.എൻ.എ ഉണ്ടാക്കി. ഇതാണ് ആദ്യമായി ജനിതകമാറ്റത്തിലൂടെ ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ട ഡി.എൻ.എ ആയി കണക്കാക്കപ്പെടുന്നത്. ബാക്ടീരിയകളിൽ തുടർന്നും ധാരാളം പരീക്ഷണങ്ങൾ നടന്നു.

1974-ൽ റുഡോൾഫ് ജാനിച്ച് എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ പുറത്തുനിന്നുള്ള ജനിതക കണങ്ങൾ എലിയിൽ പരീക്ഷിച്ചു. ഈ എലിയാണ് ആദ്യ ജനിതകമാറ്റം വന്ന ജീവിയായി പരിഗണിക്കപ്പെടുന്നത്.

എന്നാൽ തുടർന്നുള്ള കാലത്ത് സർക്കാറുകളുടെയും മറ്റു സന്നദ്ധ പ്രവർത്തകരുടെയും നിരോധങ്ങളും പ്രതിഷേധങ്ങളും ജനിതക മേഖലകളിലെ ഗവേഷണങ്ങളിൽ നിയന്ത്രണങ്ങളുണ്ടാക്കി. മനുഷ്യരിൽ ഇത്തരം പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തുന്നത് നിരോധിക്കപ്പെട്ടു.

ജനിതക മാറ്റങ്ങളുള്ള ഉൽപന്നങ്ങളുടെ ഉപയോഗം ആരോഗ്യ പ്രശ്നങ്ങളുണ്ടാക്കുമെന്ന് ശാസ്ത്രീയമായിത്തന്നെ വാദങ്ങളുയർന്നു. മനുഷ്യനിലെ ജനിതക മാറ്റങ്ങൾ വലിയ ദുരന്തങ്ങളിലേക്കെത്താനുള്ള സാധ്യതകളുണ്ടെന്നും അഭിപ്രായങ്ങളുണ്ടായി.

1982 മുതൽ ബാക്ടീരിയകളിൽ നിന്നും ഇൻസുലിൻ ഉൽപാദിപ്പിക്കാൻ തുടങ്ങി. കീടനാശിനികളായി ഉപയോഗിക്കാനാവുന്ന ചില ബാക്ടീരിയകളെ ഉണ്ടാക്കാനുള്ള ശ്രമങ്ങൾ വിജയിക്കുകയും 1987-ൽ അത്തരം ജനിതക മാറ്റം വരുത്തിയ കീടനാശിനി കാലിഫോർണിയയിൽ ചില കൃഷിയിടങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുകയും ചെയ്തു.

എന്നാൽ അവിടെ പ്രതിഷേധക്കാരുടെ അക്രമങ്ങളുണ്ടായി. ഫ്രാൻസിലും അമേരിക്കയിലും ജനിതകമാറ്റത്തിലൂടെ പ്രതിരോധശേഷി നേടിയ പുകയിലച്ചെടികൾ 1986-ൽ ഉൽപാദിപ്പിച്ചു. 1992-ൽ ചൈന ഇത്തരം ചെടികൾ വ്യാവസായികമായിത്തന്നെ ഉൽപാ

▸▸ വെടിയുണ്ടയെക്കാൾ ശക്തിയുള്ളതാണ് ബാലറ്റ് എന്നു പറഞ്ഞത്- അബ്രഹാം ലിങ്കൺ

ദിപ്പിക്കാൻ തുടങ്ങി. തുടർന്ന് തക്കാളി, ഉരുളക്കിഴങ്ങ് പോലുള്ള പച്ചക്കറികളിലും ഇത്തരം പരീക്ഷണങ്ങൾ ആവർത്തിച്ചു. തുടർന്ന് മിക്ക രാഷ്ട്രങ്ങളും വ്യവസായികാടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇത്തരം ഉൽപാദനങ്ങൾ നടത്തി.

2003-ൽ അമേരിക്കയിൽ ജനിതക മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തിയ വളർത്തുമൃഗങ്ങളെ ഉണ്ടാക്കിയെടുത്തു. 2010-ൽ ജെ. ക്രെയ്ഗ് വെന്റർ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ആദ്യ കൃത്രിമ ജീൻ (സിന്തറ്റിക്ക് ജീൻ) ഉണ്ടാക്കിയതായി അവകാശപ്പെട്ടു. അത് ഒരു ബാക്ടീരിയൽ കോശത്തിൽ നിക്ഷേപിക്കുകയും പ്രോട്ടീനുകൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുകയും ചെയ്തതായി അവർ അറിയിച്ചു. പ്രോട്ടീനുകളുടെയും മറ്റു സ്രവങ്ങളുടെയും ഉൽപാദനത്തിനും വിപണനത്തിനും ഇത് സഹായകമാകുമെന്നും വിലയിരുത്തപ്പെട്ടു.

ജെനിറ്റിക് എഞ്ചിനീയറിംഗിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

മനുഷ്യ ജീവിതത്തിന്റെ വിവിധ മേഖലകളിൽ ഈ ശാസ്ത്രശാഖയുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ ലഭ്യമാകുമെന്നാണ് പറയപ്പെടുന്നത്.

ഗവേഷണ മേഖലയിലാണ് ഇപ്പോൾ കാര്യമായി ജെനിറ്റിക് എഞ്ചിനീയറിംഗ് ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നത്. കാർഷിക മേഖലയിൽ കൂടുതൽ പ്രതിരോധശേഷിയുള്ള വിളകൾ, ചെടികൾ നിർമിക്കാൻ ഈ ടെക്നോളജി ഇപ്പോൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നുണ്ട്.

ബയോടെക്നോളജിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഉൽപാദനങ്ങൾക്ക് ജെനിറ്റിക് എഡിറ്റിംഗ് ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. 1982 മുതൽ ഈ മേഖലയിൽ കൃത്രിമമായി ഇൻസുലിൻ ഉൽപാദനം ആരംഭിച്ചു. പിന്നീട് വിവിധ പ്രോട്ടീനുകളും എൻസൈമുകളും ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെട്ടു.

മരുന്നുൽപാദനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് വിവിധ പുതിയ ചുവടുകൾ ഇതിലൂടെ സാധ്യമാകുമെന്ന് വാദിക്കപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഹോർമോൺ ഉൽപാദനങ്ങളും അടുത്ത ഭാവിയിൽ തുടങ്ങാനാകുമെന്ന് പ്രതീക്ഷിക്കപ്പെടുന്നു.

മനുഷ്യന്റെ വിവിധ അവയവങ്ങളും ഭാഗങ്ങളും ജെനിറ്റിക് എഞ്ചിനീയറിംഗിന്റെ പ്രധാന പ്രയോഗ രീതിയായ ക്ലോണിംഗിലൂടെ നിർമിക്കാനാകുമെന്ന് പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു.

സ്വർണം കായ്ക്കുന്ന മരങ്ങൾ

ജനിതക മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തി പുതിയ സൃഷ്ടികളെ ഉൽപാദിപ്പിക്കാനുള്ള ശ്രമങ്ങൾ തുടർന്നുകൊണ്ടിരിക്കുമ്പോഴും മനുഷ്യന്റെ പ്രതീക്ഷകളും സ്വപ്നങ്ങളും ബഹുദൂരം സഞ്ചരിച്ചിട്ടുണ്ട്.

സാധാരണ ഫലങ്ങൾ കായ്ക്കുന്ന വൃക്ഷത്തിൽ ജനിതക മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തി സ്വർണവും മറ്റു ഖനിജങ്ങളും ഉണ്ടാക്കാനാവുമോ? മനുഷ്യന്റെ ധാരാളം പരിമിതികൾ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ വികാസത്തിനനുസരിച്ച് അവൻ തിരിച്ചറിയുന്നുണ്ട്. അത്തരം പരിമിതികളെല്ലാം മറികടക്കാനാകുന്നൊരു പൂർണ മനുഷ്യന്റെ സൃഷ്ടി ഇതിലൂടെ സാധ്യമാകുമോ?! ഇത്തരം കാര്യങ്ങളുടെ അന്വേഷണങ്ങൾ തുടങ്ങിയിട്ട് കാലങ്ങളായി. സിനിമകളും മറ്റു ഭാവനകളും ഉപയോഗിച്ച് അത്തരം സ്വപ്നങ്ങൾ കാണാനല്ലാതെ ഇപ്പോഴും അത്തരം ലക്ഷ്യങ്ങളിലേക്ക് മനുഷ്യന് എത്താനായിട്ടില്ല. തന്റെ പരിമിതികളെ ശാസ്ത്രത്തിലൂടെ മറികടന്നതായി കാണിക്കുന്ന സിനിമകളുണ്ടാക്കാനാണ് ഇതുവരെ സാധിച്ചിട്ടുള്ളത്.