41 બાયોટેક્નોલૉજી : સિદ્ધાંતો અને પ્રક્રિયાઓ

- **બાયોટેક્નોલૉજી વિશેની સામાન્ય માહિતી**

- બાયોટેક્નોલૉજીને સૂક્ષ્મ જીવાણુઓ, પ્રાણી કે વનસ્પતિકોષોનો ઉપયોગ અથવા તેઓના ઘટકોથી બનતી નીપજો અને માનવજાત માટે ઉપયોગિતા તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરી શકાય.
- ખોરાક માટે પ્રાણીઓનો શિકાર કે વનસ્પતિઓને ઉછેર કરવાનો બાયોટેક્નોલૉજીનો અર્થ કે ઉદ્દેશ નથી. છતાં ઘેટાં અને ઢોર બાયોટેક્નોલૉજીનાં ઉત્તમ ઉદાહરણ છે. બાયોટેક્નોલૉજી
- આપણા પૂર્વજોએ પણ સૂક્ષ્મ જીવાણુઓનો ફાયદો લીધો અને પાઉં, પનીર, છાશ અને બિયર તથા દારૂ જેવાં પીણાં બનાવવા આથવણનો ઉપયોગ કર્યો હતો. આથવણક્રિયા દરમિયાન યીસ્ટની કેટલીક જાતો નકામી નીપજ તરીકે ઈથેનોલ ઉત્પન્ન કરે છે.
- બાયોટેક્નોલૉજી એ **ડાયાબિટીસ, હિપેટાઈટીસ બી, હિપેટાઈટીસ - સી, કૅન્સર, સંધિવા, હિમોફિલિયા, અસ્થિભંગ** વગેરેની સારવાર માટેની ઔષધ-ચિકિત્સા સાથે પણ સંકળાયેલી છે.

- **બાયોટેક્નોલૉજીના સિદ્ધાંતો :**

મુખ્ય બે પદ્ધતિઓ

↓ ↓

જનીન ઈજનેરીવિદ્યા

- સજીવોના ન્યુક્લિક ઍસિડના વર્ધન કે ગુણનના અભ્યાસ અંગેનું વિશાળ ક્ષેત્ર છે.

↓

પસંદગીમાન સંવર્ધન

- પસંદગીમાન સંવર્ધનમાં ઈચ્છિત લાક્ષણિકતાઓ ધરાવતા સજીવો વચ્ચેના સંકરણથી તેના જેવી જ લાક્ષણિકતાઓ ધરાવતી સંતતિ ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે. જોકે આ વંશપરંપરાગત સંકરણમાં ક્યારેક ઈચ્છિત જનીનોનું બહુ ગુણન થાય છે.

વંધ્યપરિસ્થિતિની જાળવણી

- પ્રક્રિયાઓમાં વંધ્યપરિસ્થિતિની જાળવણીના લીધે પ્રતિજૈવિક દ્રવ્યો, ઉત્સેચકો, અંતઃસ્રાવો. રસી વગેરે જેવી બાયોટેક્નોલૉજી નીપજોના ઉત્પાદન માટે ફક્ત ઈચ્છિત લક્ષણો ધરાવતાં સૂક્ષ્મ જીવાણુઓ કે વધુ માત્રામાં સુકોષકેન્દ્રિત કોષોનો ઉછેર કરવામાં આવે છે.

↓

જનીન ઈજનેરીવિદ્યાની પદ્ધતિ

- જનીન ઈજનેરીવિદ્યાની પદ્ધતિમાં સજીવોના અનુકૂળ કોષમાંથી ઈચ્છિત DNAના ટુકડાને અલગ કરી અને તેને ગ્રાહીકોષમાં સ્થાપિત કરવામાં આવે છે. આ DNAનો ટુકડો જયાં સુધી ગ્રાહીકોષનામાં સંકલિત થઈ શકતો નથી, ત્યાં સુધી બહુગુણિત થવા સૂક્ષ્મ નથી.

- પુનઃસંયોજિત DNA ટેક્નોલૉજીના પાયાના સિદ્ધાંતો ખૂબ જ સરળ છે.

---

(1) આપણા પૂર્વજોએ શાનો ફાયદો લીધો અને પાઉં, પનીર, છાશ અને બિયર તથા દારૂ જેવાં પીણાં બનાવવા આથવણનો ઉપયોગ કર્યો હતો ?

(A) સૂક્ષ્મ જીવાણુઓ (B) વનસ્પતિ (C) ઘેટા અને ઢોર જેવાં પ્રાણી (D) ટિસ્યુકલ્ચર

(2) આથવણની ક્રિયા દરમિયાન યીસ્ટની કેટલીક જાતો શેનું વિઘટન કરી શક્તિ છૂટી પાડે છે ?

(A) પોલિસેકેરાઇડ (B) ચરબી (C) શર્કરા (D) ડાયસેકેરાઇડ

(3) શર્કરાનું વિઘટન કરી શક્તિ છૂટી પાડે છે, ત્યારે નકામી નીપજ તરીકે શું ઉત્પન્ન થાય છે ?

(A) આલ્કોહૉલ (B) ઈથેન (C) મિથેનોલ (D) ઈથેનોલ

(4) અલિંગી પ્રજનન દ્વારા કઈ માહિતીની સાચવણી કરવામાં આવે છે ?

(A) અનૈચ્છિક જનીનોની માહિતી (B) આબેહૂબ જનીનિક માહિતી

(C) ઈચ્છિત સંવર્ધનની માહિતી (D) લિંગી-પ્રજનન વિવિધતાની માહિતી

(5) શેનો ટુકડો ગ્રાહીકોષના જીનોમમાં સંકલિત થઈ શકતો નથી, ત્યાં સુધી તે બહુગુણિત થવા સક્ષમ નથી ?

(A) mRNA (B) DNA (C) RNA (D) પ્લાસ્મિડ

(6) બીટી કપાસને શેના તરીકે ઓળખી શકાય છે ?

(A) પારજનીનિક પ્રાણીઓ (B) પસંદગીમાન સંવર્ધન (C) પ્રાણી-પશુધન (D) સૂક્ષ્મ જીવાણુઓ

(7) EFBનું પૂર્ણનામ જણાવો.

(A) એનાવાયરોમેન્ટલ ફેડરેશન ઑફ બ્રિટન (B) યુરોપિયન ફેડરેશન ઑફ બાયોટેક્નોલૉજી

(C) ઈકોલૉજિકલ ફેડરેશન બોર્ડ (D) યુરોપિયન ફાઉન્ડેશન ઑફ બાયોટેક્નોલૉજી

જવાબો : (1-A), (2-C), (3-D), (4-B), (5-B), (6-A), (7-B)

પુનઃસંયોજિત DNA ટેક્નોલૉજીનાં ઉપયોગી ઉપકરણો

(1) પ્રતિબંધક ઉત્સેચકો (2) પ્રતિકૃતિ બનાવતા વાહકો (3) હરીફ યજમાન

રિસ્ટ્રિક્શન ઉત્સેચકો : પુનઃસંયોજિત DNA ટેક્નોલૉજીની પદ્ધતિમાં લક્ષણો ધરાવતા DNAના ટુકડાને કાપી અને તેને વાહકમાં ઓળખ અપાય છે.

- આ ટેક્નોલૉજીની પદ્ધતિ એ ચોક્કસ બૅક્ટેરિયલ ઉત્સેચકો જેવાં કે રિસ્ટ્રિક્શન ઉત્સેચકો કે રિસ્ટ્રિક્શન એન્ડોન્યુક્લિએઝ ઉત્સેચકોનો ઉપયોગ કરી પ્રાપ્ત કરાય છે.
- 900થી પણ વધારે પ્રતિબંધક ઉત્સેચકો જાણીએ છીએ કે જે બૅક્ટેરિયાની 230થી પણ વધુ જાતિઓમાંથી અલગ કરવામાં આવ્યાં છે. આવા ઉત્સેચકોનું નામકરણ તેઓ જે બૅક્ટેરિયામાંથી મેળવાયા છે.
- ન્યુક્લિએઝ ઉત્સેચકો બે પ્રકારના છે : (1) એક્ઝોન્યુક્લિએઝ ઉત્સેચકો (2) એન્ડોન્યુક્લિએઝ ઉત્સેચકો
- એક્ઝોન્યુક્લિએઝ ઉત્સેચકો એ DNAના અંત છેડા પરથી ન્યુક્લિઓટાઇડને દૂર કરે છે.
- એન્ડોન્યુક્લિએઝ ઉત્સેચકો એ DNA પર ચોક્સસ જગાએ કાપ મૂકે છે.
- પોલિન્ડ્રોમિક ક્રમ : બેવડાં કુંતલ ધરાવતા DNAમાં બેઇઝની જોડનો ક્રમ છે, જે DNAની એક બાજુએથી બીજી બાજુ તરફ આગળ અને પાછળથી એકસરખાં વાંચી શકાય છે.

પ્રતિકૃતિ બનાવતા વાહકો : વાહક DNA અણુઓ છે, જે વિદેશી DNA ટુકડાને પ્રતિકૃતિઓ બનાવે છે.

- પ્લાસ્મિડ અને બૅક્ટેરિયોફેઝ ખૂબ જ અગત્યના વાહકો છે, જે રંગસૂત્રીય DNAના નિયંત્રણ સ્વતંત્ર રીતે બૅક્ટેરિયાના કોષોમાં સ્વયંજનન કરે છે.
- વાહકોમાંથી સાનુકૂલિત પ્રતિકૃતિઓ માટે નીચેની ખાસિયતો જરૂરી છે.

(1) **સ્વયંજનની ઉત્પત્તિ :** સ્વયંજનની ઉત્પત્તિ એ જ્યાં સ્વયંજનની શરૂઆત થાય છે તે જગ્યાએ જીનોમમાં ચોક્કસ શૃંખલા છે. DNAનો કોઈ પણ ટુકડો જ્યારે આ શૃંખલા સાથે જોડાય છે, ત્યારે તે યજમાન કોષમાં સ્વયંજનિત થઈ શકે છે.

(2) **પસંદગીમાન રેખક :** સ્વયંજનની ઉત્પત્તિની બાજુમાં વાહક એ પસંદગીમાન રેખક ધરાવે છે. પસંદગીમાન રેખક એ એક પ્રકારનાં જનીનો છે કે જે ઓળખ તથા અપરિર્વનીય ઘટકોના વિલોપનમાં અને પરિવર્તનશીલ ઘટકોની વૃદ્ધિ માટે પસંદગીમાન અનુજાતિમાં મદદ કરે છે.

(3) **ક્લોનિંગ જગ્યાઓ :** ઈચ્છિત DNAનું જોડાણ કરવા માટે વાહક થોડાક જ પ્રમાણમાં રિસ્ટ્રિક્શન ઉત્સેચકોના ઉપયોગ માટે સામાન્યતઃ એક જ ઓળખ જગ્યા હોવી જોઈએ. પ્લાસ્મિક P^{BR322} તેની સાથે સ્વયંજનનની ઉત્પત્તિ દર્શાવતી શૃંખલાઓ છે. - તેનાં બે પ્રતિજૈવિક અવરોધક જનીનો છે.

(1) amp^R (એમ્પિસિલિન અવરોધક) (2) tet^R (ટેટ્રાસાયક્લિન અવરોધક)

(4) વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓમાં ક્લોનિંગ જનીનો માટે વાહકો : ક્લોનિંગ વાહક એ એવા વાહક DNA અણુ છે કે જેમાં ઈચ્છિત DNAનો ટુકડો સંકલિત થવા છતાં પણ વાહક અણુ સ્વયંજનન માટેની તેની ક્ષમતા ગુમાવતા નથી. તે યજમાનકોષોમાં ઈચ્છિત DNAને દાખલ કરવા માટે ઉપયોગી છે.

(5) હરીફ યજમાન : સામાન્ય રીતે DNA જલાનુરાગી અણુ હોવાથી તે કોષરસસ્તરમાંથી પસાર થઈ શકતો નથી. તેથી પુન:સંયોજિત DNA ને બાહ્યબળ દ્વારા બૅક્ટેરિયામાં દાખલ કરવા બૅક્ટેરિયલ કોષને હંમેશાં DNAને સ્વીકારવા માટે હરીફ બનાવવામાં આવે છે.

- **વિદ્યુતછિદ્રતા :** પુન:સંયોજિત DNAના પ્રવેશ માટે કોષરસસ્તરને પ્રવેશશીલ બનાવવા કોષોને ઊંચા વીજપ્રવાહના ત્વરિત ધબકાર આપવામાં આવે છે.
- **સૂક્ષ્મ અંત:ક્ષેપણ:** પુન:સંયોજિત DNA એ સૂક્ષ્મ અંત:ક્ષેપણ દ્વારા પ્રાણીકોષોના કોષકેન્દ્રમાં સીધી રીતે અંત:ક્ષિપ્ત થાય છે.
- **મેદસ્વીકરણ :** પુન:સંયોજિત DNAને ચરબીથી આવરિત કરવામાં આવે છે, જેથી કોષરસ:સ્તર તેને પસાર થવાની અનુમતિ આપે છે.
- **કણીય પ્રચંડવર્ષણ :** પુન:સંયોજિત DNA સ્ટંગસ્ટન કે સ્વર્ણના લધુ તીવ્ર વેગીય કણો દ્વારા આવરિત કરાય છે. પછી વિસ્ફોટ દ્વારા કોષોમાં દાખલ કરાય છે.

---

(8) કપાયેલા DNAના ટુકડાઓને કયા ઉત્સેચકની મદદથી જોડી શકાય છે ?

(A) RNA - લાઈગેઝ (B) RNA - પ્રોટીએઝ (C) DNA - લાઈગેઝ (D) DNA - પોલિમરેઝ

(9) .... એ સામાન્ય કોષોને કૅન્સરગ્રસ્ત કોષોમાં પરિવર્તિત કરવાની ક્ષમતા ધરાવે છે.

(A) TMV (B) રિટ્રોવાઈરસ (C) રિસ્ટ્રિક્શન ઉત્સેચક (D) કલોરામ્ફેનિકોલ

(10) નીચેનામાંથી કઈ પ્રક્રિયામાં પુન:સંયોજિત DNAના પ્રવેશ માટે કોષરસસ્તરને પ્રવેશશીલ બનાવવા કોષોને ઊંચા વીજપ્રવાહના ત્વરિત ધબકાર આપવામાં આવે છે ?

(A) સૂક્ષ્મ અંત:ક્ષેપણ (B) મેદસ્વીકરણ (C) કણીય પ્રચંડવર્ષણ (D) વિદ્યુતછિદ્રતા

(11) મેદસ્વીકરણની પ્રક્રિયામાં પુન:સંયોજિત DNA ને શેનાથી આવરિત કરવામાં આવે છે, જેથી કોષરસસ્તર તેને પસાર થવાની અનુમતિ આપે છે ?

(A) પ્રોટીન (B) ચરબી (C) કાર્બોદિત (D) કૉલેસ્ટેરોલ

(12) ક્લોનિંગ ક્યારે શક્ય બને છે ?

(A) એક સજીવનાં DNAને બીજા કોષમાં સ્થાપિત કરવામાં આવે ત્યારે.

(B) ગ્રાહીકોષોના DNAનો નાશ થાય ત્યારે.

(C) ગ્રાહીકોષોમા સ્થાપિત DNA ટુકડો આપમેળે બહુગુણિત થાય.

(D) પ્રતિકૃતિ બનાવતા વાહકોની જરૂરિયાત.

જવાબો : **(8-C), (9-B), (10-D), (11-B), (12-C)**

પુન:સંયોજિત DNA ટેક્નોલૉજીની ક્રિયા વિધિ :

- પુન:સંયોજિત DNA એ બે કે વધુ સજીવોમાંથી DNAના જોડાણ થકી એક જ પુન:સંયોજિત અણુમાં કૃત્રિમ DNAનું સર્જન છે.
- પુન:સંયોજિત DNA ટેક્નોલૉજીના ક્રમિક સોપાનો.

(1) જનીનદ્રવ્યનું અલગીકરણ :

- જનીનોના અલગીકરણની સાથે પુન:સંયોજિત DNA ટેક્નોલૉજીની શરૂઆત થઈ.
- રિસ્ટ્રિકશન ઉત્સેચકથી DNAને તોડવા માટે તે શુદ્ધ સ્વરૂપમાં અને બીજા મહા અણુઓની ભેળસેળથી મુક્ત હોવો જોઈએ.

- સુકોષકેન્દ્રિય કોષમાં DNA કોષરસસ્તરથી ઘેરાયેલ હોવાથી આપણે કોષરસસ્તરને તોડીને RNA પ્રોટીન કાર્બોદિત અને ચરબી જેવાં બીજા અણુઓની સાથે DNAને મુક્ત કરીએ છીએ.

(2) ચોક્કસ જગ્યાએથી DNAની કાપણી :

- દાતાકોષમાંથી જાણીતી DNA શૃંખલાને ઓળખી અને પ્રતિબંધક ઉત્સેચક સાથે દૂર કરવામાં આવે છે.
- દરેક DNAનો ટુકડો કાપીએ ત્યારે તે તેના અંતિમ છેડાઓ પર એકસૂત્રીય DNAનો પ્રલંબિત ભાગ ધરાવતો હોય છે, જેને ચીપકુ છેડાઓ (sticky ends) કહે છે.

(3) PCRના ઉપયોગથી રુચિ પ્રમાણેનાં જનીનોનું પ્રવર્ધન :

(1) વિનૈસર્ગીકરણ

(2) તાપમાનુશિત

(3) વિસ્તૃતિકરણ

(4) યજમાનકોષ કે સજીવમાં પુનઃસંયોજિત DNAનું ઊતરણ :

- રૂપાંતરણ કહેવાતી પ્રક્રિયા દ્વારા યજમાન કોષમાં પુનઃસંયોજિત DNA ઓળખ પામે છે.
- જો પુનઃસંયોજિત DNA પ્રતિજૈવિક અવરોધક જનીન ધરાવતો હોય, તો તેને E. Coli કોષોમાં સ્થાનાંતરિત કરાતા યજમાનકોષો એ એમ્પિસિલિન અવરોધક કોષોમાં રૂપાંતરિત થાય છે.

(5) વિદેશી જનીન-નીપજ મેળવવી :

- ઇચ્છિત પ્રોટીનનું ઉત્પાદન કરવું તથા ગ્રાહીકોષમાં અભિવ્યક્ત થવા જનીનની ઓળખ કરવી એ પુનઃસંયોજિત ટેક્નોલૉજીનો અંતિમ કે છેલ્લો હેતુ છે.

(6) અનુપ્રવાહિત સંસાધન :

- નીપજોની પૃથક્કરણ અને શુદ્ધિકરણ જેવી પ્રવિધિઓને સામૂહિક રીતે અનુપ્રવાહિત સંસાધન તરીકે ઉલ્લેખવામાં આવે છે.

---

(13) પુનઃસંયોજિત DNA એ બે કે વધુ સજીવોમાંથી DNAના જોડાણ થકી એક જ પુનઃસંયોજિત અણુમાં શેનું સર્જન કરે છે ?

(A) કૃત્રિમ DNA (B) કુદરતી RNA (C) કૃત્રિમ RNA (D) કુદરતી DNA

(14) કોને રિબોન્યુક્લિએઝ ઉત્સેચકની સારવારથી દૂર કરાય છે ?

(A) DNA (B) RNA (C) mRNA (D) rRNA

(15) ઠંડો ઇથેનોલ ઉમેરી શુદ્ધ સ્વરૂપમાં શેનું અવક્ષેપન કરાય છે ?

(A) RNAનું (B) rRNAનું (C) mRNAનું (D) DNAનું

(16) કયા ઉત્સેચકની હાજરીમાં ચીપકુ છેડાની મદદથી, બંધબેસતા પૂરક ચીપકુ છેડા ધરાવતા DNA અણુ સાથે જોડવા માટે આ ટુકડાને સક્ષમ બને છે ?

(A) લાઇગેઝ (B) પ્રોટીએઝ (C) લાઇપેઝ (D) રિસ્ટ્રિક્શન

(17) એગેરોઝ જેલ ઇલેક્ટ્રોફોરેસિસના ઉપયોગથી શેના ટુકડાઓ જુદા કે અલગ કરી શકાય છે ?

(A) RNA (B) mRNA (C) DNA (D) rRNA

(18) કયા સમૂહના કારણે DNA એ ઋણવીજભારિત હોય છે. ?

(A) કાર્બન (B) ફૉસ્ફેટ (C) સલ્ફર (D) આયોડિન

(19) શેનો ઉપયોગ કરી ટૂંકી DNA શૃંખલાની એકરૂપ નકલો ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે ?

(A) GMO (B) EFB (C) REE (D) PCR

જવાબો : **(13-A), (14-B), (15-D), (16-A), (17-C), (18-B), (19-D)**

- **A - વિધાન, R - કારણવાળા પ્રશ્નો**

નીચે આપેલ પ્રશ્નોના જવાબ આપેલ વિકલ્પમાંથી પસંદ કરવા

(A) A અને R બંને સાચાં છે અને R એ A ની સમજૂતી છે.

(B) A અને R બંને સાચાં છે પરંતુ, R એ A ની સમજૂતી નથી.

(C) A સાચું છે અને R ખોટું છે.

(D) A ખોટું છે અને R સાચું છે.

(20) વિધાન A : DNA નો ટુકડો જયાં સુધી ગ્રાહીકોષના જનીનદ્રવ્યમાં સંકલિત થઈ શકતો નથી, ત્યાં સુધી તે બહુગુણિત થવા સક્ષમ નથી.

કારણ R : ગ્રાહીકોષના DNA ચોક્કસ શૃંખલા ધરાવે છે.

(A) (B) (C) (D)

(21) વિધાન A : આથવણની ક્રિયા દરમિયાન યીસ્ટની કેટલીક જાતો શર્કરાનું વિઘટન કરી શક્તિ છૂટી પાડે છે.

કારણ R : આ પ્રક્રિયામાં તેઓ નકામી નીપજ તરીકે ઈથેલોન ઉત્પન્ન કરે છે.

(A) (B) (C) (D)

(22) વિધાન A : જ્યારે વાહક (પ્લાસ્મિડ) અને ઈચ્છિત DNA બંને એક જ ઉત્સેચક દ્વારા થાય છે.

કારણ R : પરિણામે DNAના ટુકડાઓ એકસરખા પ્રકારના બંધબેસતા આવા ચીપકુ છેડાઓ ધરાવે છે.

(A) (B) (C) (D)

(23) વિધાન A : પાઉં સ્વાદે ગળ્યાં હોય છે.

કારણ R : જ્યારે પાઉં બનાવવાય છે, ત્યારે યીસ્ટ કાર્બોદિત ઉત્પન્ન કરે છે.

(A) (B) (C) (D)

(24) વિધાન A : એક્ઝોન્યુક્લિએઝ ઉત્સેચકો DNA ના અંત છેડા પરથી ન્યુક્લિઓસાઇડને દૂર કરે છે.

કારણ R : એન્ડોન્યુક્લિએઝ ઉચ્સેચકો DNA પર ચોક્કસ જગાએ કાપ મૂકે છે.

(A) (B) (C) (D)

(25) વિધાન A : વધુ Ca^{+2} સાથેના DNA ને સારવાર આપતા કોષ DNA ને પ્રવેશ કરાવે છે.

કારણ R : વધુ Ca^{+2} ને કારણે રસસ્તરમાં બદલાવ આવે છે અને DNAના વહન માટે અવરોધો ઓછા થાય છે.

(A) (B) (C) (D)

(26) વિધાન A : પ્લાસ્મિડ P^{BR322} તેની સાથે સ્વયંજનનની ઉત્પત્તિ દર્શાવતી શૃંખલાઓ અને બે પ્રતિજૈવિક અવરોધક જનીનો લઈ જાય છે.

કારણ R : tet^R જનીન એ Pst I માટેની ઓળખ જગ્યા ધરાવે છે.

(A) (B) (C) (D)

(27) વિધાન A : ટેટ્રાસાયક્લિન અવરોધન નિષ્ક્રિય બને છે.

કારણ R : Bam H I એ જ્યાંથી પ્લાસ્મિડને કાપે છે. ત્યાં જનીનમાં ટેટ્રાસાયક્લિન અવરોધન માટેનાં સંકેતો હોય છે.

(A) (B) (C) (D)

જવાબો : **(20-A), (21-B), (22-A), (23-C), (24-B), (25-A), (26-C), (27-A)**

- **True-Flase (T - F) પ્રકારના પ્રશ્નો**

આપેલ વિધાનો સાચાં (T) છે કે ખોટાં (F) તેના માટે યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

(28) અગત્યના વાહકોનો યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

(i) પ્લાસ્મિડ (ii) એન્ડોન્યુક્લિએઝ (iii) બૅક્ટેરિયોફેઝ (iv) એમ્પિસિલિન

(A) TTTF (B) TFTF (C) FTFT (D) FFTT

(29) પ્રતિબંધક ઉત્સેચકોના અનુસંધાનમાં યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

(i) 9000થી વધારે પ્રતિબંધક ઉત્સેચકો ઓળખાયા છે.

(ii) તેમનું નામકરણ જે બૅક્ટેરિયામાંથી મેળવાય છે, તેને આધારે છે.

(iii) પ્રતિબંધક ઉત્સેચકો એ ઉત્સેચકોના મોટા વર્ગમાં સમાવિષ્ટ છે.

(iv) પ્રતિબંધક એન્ડોન્યુક્લિએઝ ઉત્સેચક પેલિન્ડ્રોમ પર કાર્ય કરે, ત્યારે તે DNAની બંને શૃંખલાઓને તોડે છે.

(A) FTFT (B) TTTT (C) TFFT (D) FTTT

(30) જનીનદ્રવ્યના અલગીકરણના અનુસંધાનમાં યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

(i) દાતા DNA ઉત્સેચક દ્વારા RNAને તોડવાની મેળવી શકાય છે.

(ii) રિસ્ટ્રિક્શન ઉત્સેચકથી DNAને તોડવા માટે તે શુદ્ધ સ્વરૂપમાં હોવો જોઈએ.

(iii) RNAને રિબોન્યુક્લિએઝ ઉત્સેચકની સારવારથી દૂર કરાય છે.

(iv) ગરમ ઈથેનોલ ઉમેરી શુદ્ધ સ્વરૂપમાં DNAનું અવક્ષેપન કરાય છે.

(A) FTFT (B) FTTF (C) TTTF (D) TFTF

(31) PCR નો ઉપયોગ કરી ટૂંકી DNA શૃંખલાની એકરૂપ નકલો ઉત્પન્ન કરવાના અનુસંધાનમાં યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો.

(i) ઇચ્છા મુજબના DNA અણુ 90-95^0 સે તાપમાનથી વિનૈસર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે.

(ii) પ્રારંભિક એ લક્ષ શૃંખલાના અંતિમ છેડે બંધબેસતું પૂરક હોય છે.

(iii) સંમિશ્રણને નીચા તાપમાને (50-65^0 સે) લાવતાં DNA અણુની દરેક શૃંખલા એ ઓલિગોન્યુક્લિઓટાઇડ પ્રારંભિક સાથે તાપમાનુશિત બને છે.

(iv) DNA પોલિમરેઝ ઉત્સેચક ઉમેરવાની બંધ બેસતા કે પૂરક શૃંખલાઓ સંશ્લેષિત થાય છે.

(A) TTTF (B) FTTT (C) TTTT (D) TFTT

(32) હરીફ યજમાન અનુસંધાનમાં યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો.

(i) વધુ Ca^{+2} ના કારણે રસસ્તરમાં બદલાવ આવે છે.

(ii) DNA ના વહન માટે અવરોધો ઓછા થાય છે.

(iii) બરફ પર કોષો સાથે પુનઃસંયોજિત DNA ઉષ્માનિયંત્રિતતા દ્વારા પુનઃસંયોજિત DNA જો બૅક્ટેરિયલ કોષોમાં ધકેલાય છે.

(iv) સારવાર આપવામાં આવેલ કોષોને 100^0 સે તાપમાને રાખી ફરીથી પાછા બરફ પર મૂકવામાં આવે છે.

(A) TTFF (B) TFTT (C) TTTT (D) TTTF

જવાબો : (28-B), (29-D), (30-A), (31-C), (32-D)

(33)

કૉલમ - I	**કૉલમ - II**	
(i) વિદ્યુતછિદ્રતા	(p) પુનઃસંયોજિત DNAને ચરબીથી આવરિત કરવામાં આવે છે.	(A) (i-r) (ii-q) (iii-p) (iv-s) (B) (i-r) (ii-s) (iii-p) (iv-q)
(ii) સૂક્ષ્મ અંતઃક્ષેપણ	(q) પુનઃસંયોજિત DNAને ટંગસ્ટન કે સોનાના લઘુ તીવ્ર વેગીય કણો દ્વારા આવરિત કરાય છે.	(C) (i-r) (ii-q) (iii-p) (iv-s) (D) (i-p) (ii-s) (iii-q) (iv-r)
(iii) મેદસ્વીકરણ	(r) કોષોને ઊંચા વીજપ્રવાહના ત્વરિત ધબકાર આપવામાં આવે છે.	
(iv) કણીય પ્રચંડ વર્ષણ	(s) પ્રાણીકોષમાં કોષકેન્દ્રમાં સીધી રીતે અંતઃક્ષિપ્ત થાય છે.	

(34) **કૉલમ - I** **કૉલમ - II**

કૉલમ - I	કૉલમ - II	
(i) P^{BR322}	(p) પ્લાસ્મિડને કાપે છે.	(A) (i-r) (ii-s) (iii-q) (iv-p)
(ii) amp^R	(q) Hind (III), Bam H1 અને SalI માટેની ઓળખ જગ્યાઓ ધરાવે છે.	(B) (i-p) (ii-q) (iii-r) (iv-s) (C) (i-q) (ii-p) (iii-s) (iv-r)
(iii) tet^R	(r) બે પ્રતિજૈવિક અવરોધક જનીનો લઈ જાય છે.	(D) (i-s) (ii-r) (iii-p) (iv-q)
(iv) Bam H I	(s) Pst I માટેની ઓળખ જગ્યા ધરાવે છે.	

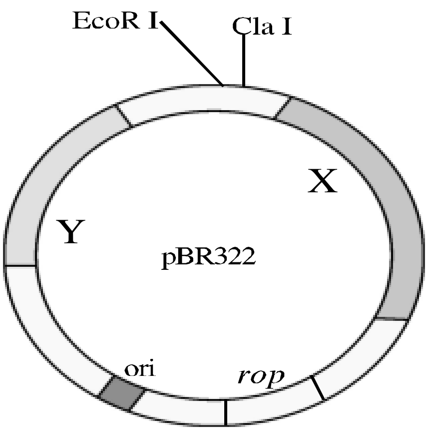
(35)

કૉલમ - I	કૉલમ - II	
(i) એક્ઝોન્યુક્લિએઝ	(p) DNAને પર ચોક્કસ જગ્યા પર કાપ મૂકે છે.	(A) (i-p) (ii-r) (iii-q) (iv-s) (B) (i-q) (ii-r) (iii-p) (iv-s)
(ii) એન્ડોન્યુક્લિએઝ	(q) DNAના ટુકડાઓને અલગ કરી શકે છે.	(C) (i-s) (ii-p) (iii-r) (iv-q) (D) (i-s) (ii-p) (iii-q) (iv-r)
(iii) એગેરોઝ જેલ ઈલેક્ટ્રૉફોરેસિસ	(r) પૂરક શૃંખલાઓ સંશ્લેષણ કરે છે.	
(iv) DNA પોલિમરેઝ	(s) DNAના અંત છેડા પરથી ન્યુક્લિઓટાઈડને દૂર કરે છે.	

(36)

કૉલમ - I	કૉલમ - II	
(i) પ્રતિબંધક ઉત્સેચકો	(p) Eco RI	(A) (i-q) (ii-s) (iii-r) (iv-p)
(ii) રિસ્ટ્રિક્શન એન્ડોન્યુક્લિએઝ	(q) પ્રતિજૈવિક દ્રવ્યોનું સાંકેતિક અવરોધન કરે છે.	(B) (i-s) (ii-p) (iii-r) (iv-q) (C) (i-r) (ii-q) (iii-p) (iv-s)
(iii) પ્લાસ્મિડ	(r) ખૂબ જ અગત્યના વાહકો છે.	(D) (i-p) (ii-s) (iii-r) (iv-q)
(iv) એમ્પિસિલિન	(s) પેલિન્ડ્રોમ પર કાર્ય કરે છે.	

જવાબો : **(33-B), (34-A), (35-D), (36-D)**



આકૃતિ 1

(37) આપેલ આકૃતિ 1માં X અને Y શું દર્શાવે છે ?

(A) X-amp^R, Y-tet^R

(B) X-amp^R, Y-Pvu II

(C) X-tet^R, Y-amp^R

(D) X-tet^R, Y-Pvu II

(38) આપેલ આકૃતિ 1માં X અને Y કોની ઓળખ જગ્યા ધરાવે છે ?

(A) X-Sal I, Y-Pst I

(B) X-Bam HI, Y-Sal I

(C) X-Pst I, Y-Sal I

(D) X-Hind III, Y-Sal I

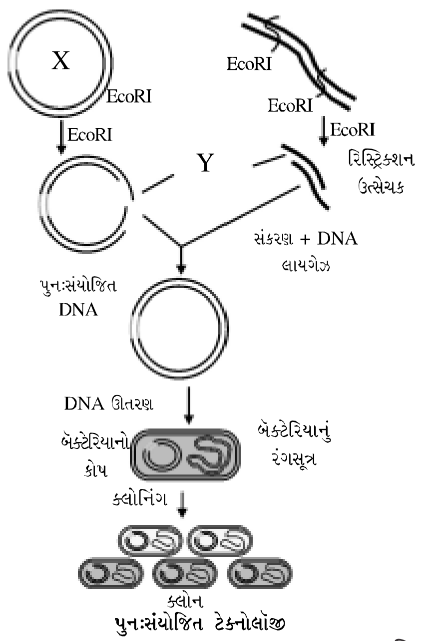
(39) આપેલ આકૃતિ 2માં X અને Yનું નામ નિર્દેશન કરો.

(A) X - વિદેશી DNA Y - ચીપકુ છેડા

(B) X - પ્લાસ્મિડ Y - વિદેશી DNA

(C) X - ચીપકુ છેડા Y - વિદેશી DNA

(D) X - પ્લાસ્મિડ અને Y - ચીપકુ છેડા



આકૃતિ 2

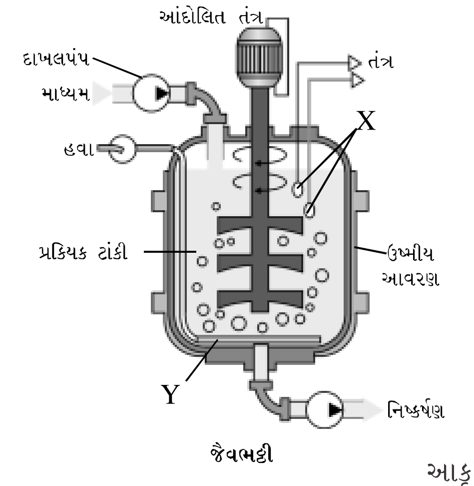
(40) આપેલ આકૃતિ 3માં X અને Y શું દર્શાવે છે ?

(A) X - મૉનિટર Y - નિમજ્જિત એરેટર

(B) X - નિમજ્જિત એરેટર Y - સંવેદી પ્રોમ્બ્સ

(C) X - સંવેદી પ્રોમ્બ્સ Y - નિમજ્જિત એરેટર

(D) X - મૉનીટર Y - સંવેદી પ્રોમ્બ્સ



આકૃતિ 3

(41) ઍન્ટિબાયોટિક પ્રતિરોધી જનીનનું પ્લાસ્મિડ સાથેનું જોડાણ કોના દ્વારા કરાવી શકાય ?

(A) DNA લીગેઝ (B) એન્ડોન્યુક્લિએઝ (C) DNA પોલિમરેઝ (D) એક્ઝોન્યુક્લિએઝ

(42) પોલિથીન ગ્લાયકોલ મેથડ કોના માટે ઉપયોગી છે ?

(A) બાયોડીઝલ બનાવવા (B) બીજવિહીન ફળના નિર્માણ માટે.

(C) સુએઝમાંથી ઊર્જા ઉત્પાદન માટે (D) વાહક વગર જનીનનું સ્થળાંતર કરાવવા.

(43) નીચેનામાંથી સાચું વિધાન શોધો :

(A) પ્રાણીજન્ય ઉત્સર્ગદ્રવ્ય પર જારક બૅક્ટેરિયાની પ્રક્રિયા દ્વારા બાયોગૅસ બનાવી શકાય.

(B) મિથેનો બૅક્ટેરિયમ અજારક બૅક્ટેરિયા છે.

(C) બાયોગૅસ જેને સામાન્ય રીતે ગોબરગૅસ કહેવાય, તે શુદ્ધ મિથેન વાયુ છે.

(D) STPના સંગ્રાહક ટાંકામાં રહેલા જૈવિક સક્રિય રગડી જારક બૅક્ટેરિયાનો સમૃદ્ધ સ્રોત છે.

(44) ઉચ્ચ સજીવોમાં ક્લોન કરેલા જનીનોના વાહક તરીકે કોનો ઉપયોગ થાય છે ?

(A) બકુલો વાઇરસ (B) સાલ્મોનેલા ટાઇફિમ્યુરિયમ (C) રાઇઝોપસ નિગ્રીકેન્સ (D) રિટ્રોવાઇરસ

(45) રિસ્ટ્રિક્શન ઉત્સેચક વડે DNAના અણુમાં આવેલ નાઈટ્રોજન બેઈઝનો કયો ક્રમ બરાબર મધ્યમાંથી તોડી શકાય ?

(A) 5'....... CGTTCG ..... 3'
3'....... ATGGTA ..... 5'

(B) 5'....... GATATG ..... 3'
3'....... CTACTA..... 5'

(C) 5'....... GAATTC ..... 3'
3'....... CTTAAG ..... 5'

(D) 5'....... CACGTA ..... 3'
3'....... CTCAGT ..... 5'

(46) રેડિઓ ઍક્ટિવ અણુ સાથે જોડતા DNA કે RNAના ભાગને શું કહેવાય ?

(A) વાહક (B) પ્રોબ (C) ક્લોન (D) પ્લાસ્મિડ

(47) રિસ્ટ્રિક્શન એન્ડોન્યુક્લિએઝ નામના ઉત્સેચક........

(A) DNAના અણુમાં ચોક્કસ જગ્યાએ કાપ મૂકે છે.

(B) DNA લીગેઝના અણુને જોડવા માટે ન્યુક્લિઓટાઈડના ચોક્કસ ક્રમને ઓળખે છે.

(C) DNA પોલિમરેઝ નામના ઉચ્સેચકની ક્રિયાને અવરોધે છે.

(D) DNAના અણુના છેડાઓ પરથી ન્યુક્લિઓટાઈડને દૂર કરે છે.

(48) Eco R I નામના રિસ્ટ્રિક્શન એન્ડોન્યુક્લિએઝ નામના અંતઃસ્રાવમાં Co કોની સંગત છે ?

(A) કોલોન (B) દેહકોષ્ઠ (C) સહઉત્સેચક (D) કોલાઈ

(49) દરિયાઈ ઘાસ (Sea weeds) સી વીડ્સમાંથી તારવવામાં આવતું અગારોઝ શેમાં ઉપયોગી છે ?

(A) સ્પેક્ટ્રોમેટ્રી (B) PCR (C) પેશીસંવર્ધન (D) જેલ ઇલેક્ટ્રોફોરેસિસ

(50) બેસિલસ થુરિન્જેન્સિસ દ્વારા બનાવાતા સ્ફટિકમય પ્રોટીનમાં રહેલું કીટાણુનાશક પ્રોટીન.

(A) કીટકોના મધ્યાંત્રમાં અધિચ્છદના કોષો સાથે જોડાય છે અને છેવટે કીટકોનો નાશ કરે છે.

(B) કાય નામનું જનીન ધરાવતાં કેટલાંક જનીનો દ્વારા પ્રત્યાંકન પામે છે.

(C) કીટકોના અગ્રાંત્રમાં ઍસિડીક PH દ્વારા સક્રિય બને છે.

(D) વાહક બૅક્ટેરિયા કે જેઓ પણ ઝેર પ્રત્યે પ્રતિરોધ ધરાવે છે, તેમનો નાશ કરતું નથી.

જવાબો : **(37-C), (38-A), (39-D), (40-C), (41-A), (42-D), (43-B & D), (44-D), (45-C), (46-B), (47-A),(48-D), (49-D), (50-A)**

સામાન્ય મત

ઈ.સ. 1917માં બાયોટેક્નોલૉજીનો ઉપયોગ સૂક્ષ્મ જીવો, વનસ્પતિકોષો, પ્રાણીકોષો અને તેના ભાગો અથવા નિપજનો જૈવિક ઉત્પાદક અને માનવજાતને ઉપયોગી સેવાઓ માટે કરવામાં આવે છે.

આધુનિક મત

આધુનિક મત મુજબ બાયોટેક્નોલૉજીનો ઉપયોગ જનીનિક પરિવર્તિત સજીવો અથવા ઈજનેરી વનસ્પતિ અને પ્રાણીકોષોનો માત્ર ઉત્પાદકતા વધારવા નહિ પરંતુ નવી જાતોના નિર્માણ માટે કરવામાં આવે છે.

બાયોટેક્નોલૉજીના સિદ્ધાંતો

બાયોટેક્નોલૉજીના સિદ્ધાંતો → **રસાયણ ઈજનેરીવિદ્યા**

જનીન ઈજનેરીવિદ્યા

- તકનિકી છે જે જનીનદ્રાવ્ય (DNA અને RNA)ની રસાયણિકી બદલવી, જેથી કરીને તેને યજમાન સજીવમાં દાખલ કરી શકાય, જેને પરિણામે યજમાન સજીવનો સ્વરૂપ પ્રકાર બદલી શકાય.
- જનીન - ઈજનેરીવિદ્યાની તક્નિકી પુનઃસંયોજિત DNA (r-DNA) નું નિર્માણ સમાવે છે.

પુનઃસંયોજીત DNA તકનિકીના સાધનો

રીસ્ટ્રિક્શન ઉત્સેચકો

- પ્રતિબંધક ઉત્સેચકો મોટા વર્ગ ધરાવતા ન્યુક્લિએઝ વિભાગમાં આવે છે. તે ત્રણ પ્રકારના છે. એક્ઝોન્યુક્લિએઝ, એન્ડોન્યુક્લિએઝ અને રિસ્ટ્રિક્શન એન્ડોન્યુક્લિએઝ
- એક્ઝો ન્યુક્લિએઝ DNA ના અંતિમ છેડાના ન્યુક્લિઓટાઇડને દૂર કરે છે જ્યારે એન્ડોન્યુક્લિએઝ DNA ને નિશ્ચિત સ્થાનેથી ટુકડા કરે છે.
- Eco R_I, Bam HI, Hind III વગેરે પ્રતિબંધક ઉત્સેચકોમાં ઉદાહરણો છે.

જેલ ઈલેક્ટ્રોફોરેસિસ

- તે DNA ખંડોનું અલગીકરણ અને પૃથક્કરણ કરવાની તક્નિકી છે. **(પ્રતિકૃતિ બનાવતા વાહકો)**

ક્લોનિંગ વેકટર્સ (વાહકો)

- તેઓ ઈચ્છિત DNA ખંડોના વાહકો કે ચાલકો છે, જે ઈચ્છિત જનીનોની નકલો વધારવા માટે સ્વતંત્ર રીતે રેપ્લિકેશન (સ્વયંજનન) દર્શાવે છે.
- ક્લોનિંગ વાહકો ચાર પ્રકારના છે : (1) પ્લાસ્મિડ (2) વાઈરસ (3) કોસ્મિડ અને (4) કૃત્રિમ રંગસૂત્રો

હરીફ યજમાન
(r-DNA સાથે ટ્રાન્સફોર્મેશન (પરિવર્તન) માટે)

- તે હરિફ પરિવર્તન અને બિનહરિફ પરિવર્તન સમાવે છે.
- પ્રતિકૃતિ બનાવતા વાહકો સહિતનું હરિફ પરિવર્તન ધરાવે છે. (vector transfer)
- બિનહરીફ પરિવર્તનમાં નીચેની બાબતોનો સમાવેશ થાય છે :
  (i) માઈક્રો- ઈન્જેક્શન (iii) પાર્ટીકલ કે જીન ગન કે બાયોલિસ્ટિક (ii) ઈલેક્ટ્રો પોરેશન (વિદ્યુત-છિદ્રાળુ) (iv) ડાયરેક્ટ DNA ઈન્ફેક્શન

પુનઃસંયોજિત DNA તકનિકીની ક્રિયાવિધિ
rDNA ટેક્નોલૉજીની ક્રિયાવિધિ

ચોક્કસ સ્થાનેથી DNA ની કાપણી

- DNA અણુઓનું રિસ્ટ્રિક્શન ઉત્સેચકો દ્વારા પાચન થાય છે.
- વાહક DNAની મદદથી પ્રક્રિયાનું પુનરાવર્તન થાય છે.
- વિશિષ્ટ રિસ્ટ્રિક્શન ઉત્સેચકની મદદથી સ્રોત DNA અને વાહકDNA ની કાપણી બાદ, ઈચ્છિત જનીન અને વાહક ને મિશ્ર કરી, લાઈગેઝ ઉમેરવામાં આવે છે.
- જેને પરિણામે r-DNA (પુનઃસંયોજિત DNA) પ્રાપ્ત થાય છે.

rDNA ટેક્નોલૉજીની ક્રિયાવિધિ

- વનસ્પતિ કોષ/ પ્રાણી કોષમાંથી DNA નું અલગીકરણ કરવું.
- તેને ઉત્સેચકોની સારવાર આપવી. જેવા કે, લાઇસોઝાઈમ (બૅક્ટેરિયા), સેલ્યુલેઝ અને પેક્ટિનેઝ (વનસ્પતિ કોષ), કાઈટીનેઝ (ફૂગ)
- સારવાર આપેલ કોષોને એક રસ કરવા અને તેને સેન્ટ્રિફ્યૂઝ (અપકેન્દ્રિત) કરવા.
- એકરસ પામેલ નીપજને પ્રોટીએઝસીસ (હીસ્ટોન અને અન્ય પ્રોટીનનું પાચન કરવા), રીબો ન્યુક્લિએસીસ (RNAના પાચન માટે), એમાયલેઝિસ અને લાઈપેસીસની સારવાર આપવી.
- હવે જે DNA રહે છે તેને ઠંડો ઈથાઈલ આલ્કોહોલ ઉમેરી અવક્ષેપન કરવામાં આવે છે.

યજમાન કોષ/ સજીવમાં r-DNA નું પ્રક્ષેપણ

- ઠંડા $CaCl_2$ ના દ્રાવણની મદદથી r-DNA ને બૅક્ટેરિયા જેવા યજમાનનાં ટ્રાન્સફોર્મેશનથી દાખલ કરવામાં આવે છે.
- સંવર્ધન માધ્યમમાં પસંદગીમાન એન્ટિબાયોટિક (પ્રતિ જીવક) ની મદદથી r-DNA ધરાવતા બૅક્ટેરિયલ કોષને પસંદ કરવામાં આવે છે.

ડાઉનસ્ટ્રિમ પ્રક્રિયા

- ડાઉનસ્ટ્રીમ એવી પ્રક્રિયા છે જેમાં પૂર્ણ રીતે જનીનીત રીતે રૂપાંતરિત કોષો, તેમનું શુદ્ધીકરણ અને રક્ષણની પ્રાપ્તિ કરવામાં આવે છે.

ઈચ્છિત જનીનનું PCR વડે વિસ્તૃતીકરણ (એમ્પ્લિફિકેશન)

- PCR કે પોલિમરેઝ ચેઈન રીએક્શન એ ઈન-વિટ્રો સંશ્લેષણ છે જેના દ્વારા જનીન કે DNA ખંડની બહુગુણિત પ્રતિકૃતિ બનાવી શકાય છે.
- વિસ્તૃતીકરણ DNA - ખંડ હવે વાહક સાથે જોડાણ કરવા વપરાય છે. જેથી DNA અને તેના ક્લૉનિંગનું નિર્માણ થઈ શકે.

ઈચ્છિત જનીન-પેદાશ મેળવવી

- જ્યારે r-DNA ને બૅક્ટેરિયા, વનસ્પતિ કે પ્રાણીકોષમાં દાખલ કરવામાં આવે છે ત્યારે DNA બહુગુણિત થાય છે.
- પરજાત-જનીન હવે યોગ્ય પરિસ્થિતિ હેઠળ વ્યક્ત થાય છે.
- ફક્ત પ્રોટીન ધરાવતું જનીન એ પરજાત યજમાનમાં વ્યક્ત થાય છે. જેને પુનઃસંયોજિત પ્રોટીન (r-protein) કહે છે.
- ક્લોન્ડ જીન્સ (જનીનો) ધરાવતા કોષોને હવે નાના પાયે પ્રયોગ શાળામાં ઉછેરવામાં આવે છે.
- ઈચ્છિત પ્રોટીન મેળવવા માટે સંવર્ધનનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે ત્યાર બાદ તેના અલગીકરણ માટેની વિવિધ પદ્ધતિઓ દ્વારા તેનું શુદ્ધીકરણ કરવામાં આવે છે.
- મોટા પાયે, ઉત્પાદન માટે સંવર્ધનનો આટલો જથ્થો પૂરતો નથી. જેથી મોટા પાયે (100-1000 ℓ) ઉત્પાદન માટે જૈવિક-ક્રિયાઓ કરવામાં આવે છે.

●