પ્રકરણ 5

આનુવંશિકતા અને ભિન્નતાના સિદ્ધાંતો

(Principle of Inheritance and Variation)

બહુવિકલ્પી પ્રશ્નો (MCQs)

1. સમાન(એક જ) રંગસૂત્ર પર આવેલાં બધાં જ જનીનો માટે સાચું વિધાન પસંદ કરો.
   a. તેઓ સંબંધિત અંતર આધારિત ભિન્ન જૂથોનું નિર્માણ કરે છે.
   b. એક સંલગ્ન જૂથનું નિર્માણ કરે છે.
   c. કોઈ પણ સંલગ્ન જૂથનું નિર્માણ કરતા નથી.
   d. પારસ્પરિક જૂથોનું નિર્માણ થાય જે બાહ્ય સ્વરૂપને અસર કરે.

2. $2n + 1$, $2n - 1$ અને $2n + 2$, $2n - 2$ કેર્યોટાઇપની પરિસ્થિતિને શું કહે છે ?
   a. એન્યુપ્લોઇડી
   b. પોલિપ્લોઇડી
   c. એલોપોલિપ્લોઇડી
   d. મોનોસોમી

3. જનીનો અને પુનઃસંયોજનની ટકાવારી વચ્ચેનું અંતર શું દર્શાવે છે ?
   a. સીધો સંબંધ દર્શાવે છે.
   b. વ્યસ્ત સંબંધ દર્શાવે છે.
   c. સમાંતર સંબંધ દર્શાવે છે.
   d. કોઈ સંબંધ ન દર્શાવે.

4. સામાન્ય સ્વરૂપ દર્શાવતી પરંતુ વાહક સ્ત્રી તેની કેટલીક નર સંતતિમાં જનીનિક રોગનું વારસાગમન કરે છે, તો આ માટે સાચું શું છે ?
   a. દૈહિક પ્રભાવિતા
   b. દૈહિક પ્રચ્છન્નતા
   c. લિંગ-સંકલિત પ્રભાવિતા
   d. લિંગ-સંકલિત પ્રચ્છન્નતા

5. સિકલસેલ એનિમિયામાં ગ્લુટામિક ઍસિડનું પ્રતિસ્થાપન વેલાઇન દ્વારા થાય છે. નીચે આપેલ પૈકી કયો એક ત્રિઅંકી જનીન સંકેત વેલાઇન માટેનો છે ?
   a. GGG
   b. AAG
   c. GAA
   d. GUG
6. એક વ્યક્તિનો જનીન પ્રકાર $I^A I^B$ છે, જે AB રુધિરજૂથ ધરાવે છે. આ કોને કારણે દર્શાવાય છે ?
   a. પ્લિઓટ્રોપી
   b. સહ-પ્રભાવિતા
   c. વિશ્લેષણ
   d. અપૂર્ણ પ્રભાવિતા
7. શેમાં ZZ / ZW પ્રકારનું લિંગનિશ્ચયન જોવા મળે છે ?
   a. પ્લેટિપસ
   b. સ્નેઇલ
   c. વંદો
   d. મોર
8. બે ઊંચા છોડ વચ્ચે પરફલન કરાવતાં તેને પરિણામે પ્રાપ્ત સંતતિ કેટલાક વામન છોડ ધરાવે છે, તો તે બંને પિતૃઓનો જનીન પ્રકાર કયો હોઈ શકે ?
   a. TT અને Tt
   b. Tt અને Tt
   c. TT અને TT
   d. Tt અને tt
9. દ્વિસંકરણમાં જો તમે 9 : 3 : : 3 : 1 નું ગુણોત્તર પ્રમાણ નોંધો છો, તે દર્શાવે છે કે,
   a. બે જનીનોનાં વૈકલ્પિક કારકો એકબીજાં સાથે આંતરક્રિયા કરે છે.
   b. તે બહુ જનીનિક આનુવંશિકતા છે.
   c. તે એક બહુ વૈકલ્પિક જનીનોની આનુવંશિકતાનો કિસ્સો છે.
   d. બે જનીનોનાં વૈકલ્પિક કારકો એકબીજાંથી સ્વતંત્ર વિશ્લેષણ પામે છે.
10. નીચે આપેલ પૈકી કયું એક ભાઈ-બહેન વચ્ચે ભિન્નતા પ્રેરતું નથી ?
   a. જનીનોનું સ્વતંત્ર વિશ્લેષણ
   b. વ્યક્તિકરણ
   c. સંલગ્નતા
   d. વિકૃતિ
11. મેન્ડલના મુક્ત વિશ્લેષણનો સિદ્ધાંત કયાં સ્થિત જનીનો માટે અનુરૂપ છે ?

a. અસમજાત રંગસૂત્રો પર
b. સમજાત રંગસૂત્રો પર
c. બાહ્ય કોષકેન્દ્રીય જનીનિક તત્ત્વ પર
d. તે જ રંગસૂત્ર પર

12. ક્યારેક એક જનીન એક કરતાં વધારે અસર દર્શાવે. આ ઘટનાને શું કહે છે ?
a. બહુવૈકલ્પિકતા
b. મોઝેઈસીઝમ (Mosaicism)
c. પ્લિઓટ્રોપી
d. પોલિજેની (બહુ જનીનિક)

13. કીટકની એક નિશ્ચિત જાતિમાં કેટલાંકમાં રંગસૂત્રોની સંખ્યા 17 છે અને અન્ય કેટલાંકમાં રંગસૂત્રોની સંખ્યા 18 છે. 17 અને 18 રંગસૂત્રો ધરાવતાં સજીવો વિશે સાચું શું છે ?
a. અનુક્રમે નર અને માદા છે.
b. અનુક્રમે માદા અને નર છે.
c. બધા જ નર છે.
d. બધાં જ માદા છે.

14. મનુષ્યની પેઢીમાં જનીનિક આનુવંશિકતાનો અભ્યાસ વંશાવળી પૃથક્કરણ દ્વારા થાય છે. વંશાવળી નકશાઓમાં લક્ષણનો અભ્યાસ કોના સમકક્ષ છે ?
a. જથ્થાત્મક લક્ષણ
b. મેન્ડેલિયન લક્ષણ
c. બહુજનીનિક લક્ષણ
d. માતૃઅસરીય લક્ષણ

15. મેન્ડલે સૂચવ્યું કે કોઈ પણ લક્ષણ માટેનું કારક અલગ અને સ્વતંત્ર હોય છે. તેમનું આ સૂચન કોને આધારિત છે ?
a. પરફલનનાં F_3 પેઢીના પરિણામને
b. અવલોકિત થયેલું છે કે, બે વિરુદ્ધ લક્ષણો ધરાવતી વનસ્પતિઓ વચ્ચેના પરફલનથી સર્જાતી સંતતિમાં કોઈ પણ પ્રકારની મિશ્ર અસર વગર, એક જ લક્ષણ ઊતરી આવે છે.
c. સ્વ-પરાગનયનની F_1 સંતતિ
d. F_1 સંતતિનું પ્રચ્છન્ન પિતૃ સાથેના પરફલનથી

16. બે જનીનો 'A' અને 'B' સંલગ્ન છે. આ બંને જનીનો ધરાવતા દ્વિસંકરણ પ્રયોગમાં, F_1 વિષમયુગ્મી સંતતિનું સમયુગ્મી પ્રચ્છન્ન પિતૃ (aa bb) સાથે પરફલન કરવામાં આવ્યું. આગામી પેઢીમાં સંતતિનું ગુણોત્તર પ્રમાણ શું પ્રાપ્ત થશે ?

   a. 1 : 1 :: 1: 1

   b. 9 : 3 :: 3 : 1

   c. 3 : 1

   d. 1 : 1

17. મેન્ડેલિયન દ્વિસંકરણમાં F_2 પેઢીમાં સ્વરૂપપ્રકાર અને જનીનપ્રકારની સંખ્યા કેટલી છે ?

   a. સ્વરૂપપ્રકાર - 4; જનીનપ્રકાર - 16

   b. સ્વરૂપપ્રકાર - 9; જનીનપ્રકાર - 4

   c. સ્વરૂપપ્રકાર - 4; જનીનપ્રકાર - 8

   d. સ્વરૂપપ્રકાર - 4; જનીનપ્રકાર - 9

18. 'O' રુધિરજૂથ ધરાવતી વ્યક્તિનાં માતા અને પિતાનું રુધિરજૂથ અનુક્રમે 'A' અને 'B' છે, તો માતા અને પિતાનો જનીનપ્રકાર શું હોઈ શકે ?

   a. માતા 'A' રુધિરજૂથ માટે સમયુગ્મી અને પિતા 'B' રુધિરજૂથ માટે વિષમયુગ્મી હોય.

   b. માતા 'A' રુધિરજૂથ માટે વિષમયુગ્મી અને પિતા 'B' રુધિરજૂથ માટે સમયુગ્મી હોય.

   c. માતા અને પિતા બંને અનુક્રમે 'A' અને 'B' રુધિરજૂથ માટે વિષમયુગ્મી હોય.

   d. માતા અને પિતા બંને અનુક્રમે 'A' અને 'B' રુધિરજૂથ માટે સમયુગ્મી હોય.

અતિટૂંક જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો (VSAs)

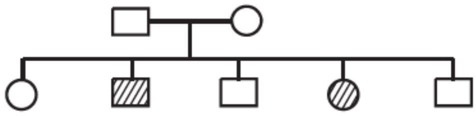
1. F_1 સંતતિ અને સમયુગ્મી પ્રચ્છન્ન પિતૃ વચ્ચેના પરફલનને શું કહે છે ? તે કેવી રીતે ઉપયોગી છે ?

2. મેન્ડલે પસંદ કરેલ લક્ષણો જો એક જ રંગસૂત્ર પર આવેલાં હોત, તો શું તમે વિચારી શકો છો કે તેમણે આપેલ આનુવંશિકતાના નિયમો અલગ હોત ?

3. નિયંત્રિત પર-પરાગનયનના તબક્કાઓની નોંધ તૈયાર કરો. કુકરબીટમાં ઇમેસ્ક્યુલેશન શું આવશ્યક છે ? તમારા જવાબ માટેનાં કારણો આપો.

4. એક વ્યક્તિ કેટલાંક આનુવંશિક લક્ષણોના વારસાગમનનો અભ્યાસ કરવા માટે સજીવોમાં પરફલન કરાવે છે. સજીવોને પસંદ કરવા માટેના માપદંડો જણાવો.

5. વંશાવળી નકશો નીચે આપેલ છે. જે એક નિયત લક્ષણ માટે દર્શાવેલ છે, જેમાં તે લક્ષણ પિતૃઓમાં ગેરહાજર છે, પરંતુ તેના પછીની પેઢીમાં અનુલક્ષિત જાતિઓમાં જોવા મળે છે. વંશાવળી નકશાને આધારે તમારો નિર્ણય તારવો.



6. F_1 સંતતિ મેળવવા માટે મેન્ડલ શુદ્ધ ઊંચા છોડનું પરાગનયન શુદ્ધ નીચા છોડ સાથે કરાવે છે. પરંતુ F_2 સંતતિ મેળવવા માટે તેઓ F_1 સંતતિના ઊંચા છોડનું સામાન્યતઃ સ્વ-પરાગનયન કરે છે. શા માટે ?
7. 'નિયત લક્ષણને અભિવ્યક્ત કરવા માટે જનીનો તે માટેની જરૂરી માહિતી ધરાવે છે.' આ વિધાનની સમજૂતી આપો.
8. એક નિશ્ચિત જનીનના વૈકલ્પિક કારકો એકબીજાથી કેવી રીતે અલગ પડે છે ? તેની અગત્ય વર્ણવો.
9. લાલ પુષ્પો અને સફેદ પુષ્પો ધરાવતાં છોડ વચ્ચે એક સંકરણ કરાવતાં, મેન્ડલને માત્ર લાલ પુષ્પો મળ્યાં હતાં. સ્વ-પરાગનયન દ્વારા આ F_1 છોડ લાલ અને સફેદ બંને પુષ્પો ધરાવે છે, જે 3:1 નો ગુણોત્તર ધરાવે છે. RR અને rr સંજ્ઞાઓનો આધાર લઈને પિતૃ પેઢીની વનસ્પતિના જનીન પ્રકારની સમજૂતી આપો.
10. જનીનો, લક્ષણોની અભિવ્યક્તિ માટેની ક્ષમતા ધરાવે છે અને પર્યાવરણ તે માટેની તક પૂરી પાડે છે. આ વિધાનની સત્યતા ચકાસો.
11. A, B, D ત્રણ સ્વતંત્ર વિશ્લેષણ ધરાવતાં જનીનો છે. જેઓના પ્રચ્છન્ન વૈકલ્પિક જનીનો અનુક્રમે a, b, d છે. Aa bb DD જનીનપ્રકાર ધરાવતાં સજીવનું પરફલન aa bb dd સાથે કરવાથી પ્રાપ્ત સંતતિનો જનીન પ્રકાર શોધો.
12. આપણા સમાજમાં નર બાળક ન થાય તો સ્ત્રીને દોષ આપવામાં આવે છે. શું તમે આ વિધાનને સાચું માનો છો ? તેની યથાર્થતા જણાવો.
13. વટાણાનાં ખરબચડા સ્વરૂપપ્રકાર ધરાવતા બીજ માટેના જનીનિક આધારની ચર્ચા કરો.
14. જો કોઈ એક લક્ષણ બહુવૈકલ્પિકતા ધરાવતું હોય તોપણ વ્યક્તિ તે લક્ષણ માટેનાં બે જ વૈકલ્પિક જનીનો ધરાવે છે ? શા માટે ?
15. મ્યુટેજન કેવી રીતે વિકૃતિ પ્રેરે છે ? ઉદાહરણ સાથે વર્ણવો.

ટૂંક જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો (SAs)

1. મેન્ડેલિયન એક સંકરણમાં F_2 પેઢી જનીનપ્રકાર અને સ્વરૂપપ્રકારનો ગુણોત્તર સમાન ધરાવે છે. તે આપણને વૈકલ્પિક કારકો વિશે શું કહેવા માંગે છે ? તમારા જવાબની યથાર્થતા જણાવો.

2. જો પિતૃઓ 'A' અને 'B' રુધિરજૂથ ધરાવે તો શું બાળક 'O' રુધિરજૂથ ધરાવી શકે ? સમજૂતી આપો.

3. ડાઉન સિન્ડ્રોમ એટલે શું ? તેનાં લક્ષણો અને કારણો આપો. જો માતાની ઉંમર 40 વર્ષ કરતાં વધુ હોય, તો બાળકમાં ડાઉન્સ સિન્ડ્રોમ થવાની સંભાવના કેમ વધી જાય છે ?

4. તે કેવી રીતે નિર્ણય કરી શકાય કે જનીનો રંગસૂત્ર પર ગોઠવાયેલાં છે ?

5. એક છોડ લાલ પુષ્પો ધરાવે છે. તેનું પરફલન પીળાં પુષ્પો ધરાવતા છોડ સાથે કરાય છે. જો બધાં જ પુષ્પો નારંગી રંગના હોય તો તેની આનુવંશિકતા સમજાવો.

6. શુદ્ધ સંવર્ધનની રૂપરેખાની લાક્ષણિકતાઓ કઈ છે ?

7. વટાણામાં ઊંચાપણું નીચાપણા પર પ્રભાવી છે અને લાલ રંગનાં પુષ્પો સફેદ રંગનાં પુષ્પો પર પ્રભાવી છે. જ્યારે લાલ પુષ્પો ધરાવતાં ઊંચા છોડનું પરાગનયન સફેદ પુષ્પો ધરાવતાં નીચા છોડ વડે થાય છે, તો સંતતિમાં સ્વરૂપપ્રકારનાં ભિન્ન જૂથો પ્રાપ્ત થાય છે, જે નીચે જણાવેલ છે :

   ઊંચા, લાલ રંગનાં પુષ્પો = 138
   ઊંચા, સફેદ રંગનાં પુષ્પો = 132
   નીચાં, લાલ રંગનાં પુષ્પો = 136
   નીચાં, સફેદ રંગનાં પુષ્પો = 128

   તો બે પિતૃઓના જનીનપ્રકારો અને તેમની ચાર સંતતિઓના જનીનપ્રકારો જણાવો.

8. શા માટે સ્ત્રીઓ કરતાં પુરુષોમાં લાલ લીલી રંગઅંધતાનું પ્રમાણ વધારે ઊંચું હોય છે ?

9. જો પિતા અને પુત્ર બંને લાલ લીલી રંગની ખામી ધરાવે છે. શું આ લક્ષણ પુત્રમાં આનુવંશિક રીતે પિતામાંથી ઊતરી આવેલું છે ? તેની ચર્ચા કરો

10. શા માટે ડ્રોસોફિલાનો જનીનિક અભ્યાસ માટે બહોળા પ્રમાણમાં ઉપયોગ થાય છે ?

11. જનીનિક અભ્યાસને આધારે કેવી રીતે કહી શકાય કે જનીન અને રંગસૂત્રો સમાનતા ધરાવે છે ?

12. પુનઃસંયોજન એટલે શું ? જનીનિક ઇજનેરીની દૃષ્ટિએ પુનઃસંયોજનના ઉપયોગની ચર્ચા કરો.

13. કૃત્રિમ પસંદગી એટલે શું ? તમે શું વિચારી શકો છો કે તે નૈસર્ગિક પસંદગીની પ્રક્રિયાને અસરકારક છે ? કેવી રીતે ?

14. ઉદાહરણ સહિત અપૂર્ણ પ્રભાવિતા અને સહપ્રભાવિતાનો ભેદ આપો.

15. અભ્યાસ જણાવે છે કે સમય જતાં વસ્તીમાંથી હાનિકારક વૈકલ્પિક જનીનો દૂર થાય છે. હજી પણ સીકલસેલ એનિમિયા માનવવસ્તીમાં જોવા મળે છે ? શા માટે ?

દીર્ઘ જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો (LAs)

1. એક વનસ્પતિમાં ઊંચાપણાનું લક્ષણ નીચાપણા પર પ્રભાવી છે અને લાલ રંગનાં પુષ્પો સફેદ રંગનાં પુષ્પો પર પ્રભાવી છે. પિતૃ પેઢીથી શરૂ કરી, દ્વિસંકરણ પ્રયોગનો અભ્યાસ કરો. દ્વિસંકરણનો આદર્શ ગુણોત્તર શું છે ? પ્રશ્નમાં આપેલ બે જનીનો વચ્ચે આંતરક્રિયા થાય તો શું તેનું મૂલ્ય બદલાય ?

2. a. માનવમાં પુરુષ વિષમયુગ્મી અને સ્ત્રી સમયુગ્મી છે. સમજાવો. શું એવાં કોઈ ઉદાહરણો છે કે જેમાં નર સમયુગ્મી અને માદા વિષમયુગ્મી હોય ?
   b. ન જન્મેલા બાળકનું લિંગનિશ્ચયન કોના દ્વારા નક્કી થાય છે તે વર્ણવો. લિંગ-નિશ્ચયનમાં તાપમાનની ભૂમિકા વિશે જણાવો.

3. સામાન્ય દૃષ્ટિ ધરાવતી સ્ત્રી કે જેના પિતા રંગઅંધ હતા, તે સામાન્ય દૃષ્ટિ ધરાવતા પુરુષ સાથે લગ્નગ્રંથિથી જોડાય છે. તે સ્ત્રીનાં પુત્રો કે પુત્રીઓમાં રંગઅંધતાની શક્યતા શું હશે ? વંશાવળી નકશાની મદદથી તેનું વર્ણન કરો.

4. મોર્ગન અને સ્ર્ટવેંટનું યોગદાન જનીનવિદ્યાના ક્ષેત્રમાં ઊંડાણપૂર્વક ચર્ચો.

5. એન્યુપ્લોઇડીને વ્યાખ્યાયિત કરો. તે પોલિપ્લોઇડીથી કેવી રીતે ભિન્ન છે ? નીચેની રંગસૂત્રીય અનિયમિતતા ધરાવતી વ્યક્તિઓને વર્ણવો :
   a. 21 મી રંગસૂત્રીય ટ્રાયસોમી
   b. XXY
   c. XO