38 આનુવંશિકતા અને ભિન્નતા

જનીનવિદ્યા (Genetics)

- **વિલિયમ બેટ્સને** 1906માં પ્રથમ વાર **જનીનવિદ્યા** શબ્દ વાપર્યો.
- જીનેટિક્સ શબ્દ ગ્રીક ભાષા (Gen) જીનમાંથી ઊતરી આવ્યો છે, જેનો અર્થ **(To become)** હોવું એવો થાય છે.
- "આનુવંશિકતા અને ભિન્નતાનો અભ્યાસ કરતું શાસ્ત્ર એટલે **જનીનવિદ્યા (Genetics).**"

આનુવંશિકતા

- માતા-પિતાનાં લક્ષણો સંતતિમાં ઊતરી આવવાની ઘટના એટલે **આનુવંશિકતા.**

ભિન્નતા

- એક જ જાતિના સજીવોમાં જોવા મળતું **જુદાંપણાને** ભિન્નતા કહે છે.

આનુવંશિકતાની ઐતિહાસિક પશ્ચાદ્‌ભૂમિકા :

- **બેબિલોન અને એસ્સિરિયાની પ્રાચીન સંસ્કૃતિ**
- ઘોડાઓ, ગધેડાંઓ અને ખજૂરમાં પસંદગીપાત્ર સંકરણ, આશરે 6000 વર્ષો પહેલાં બેબિલોન અને એસ્સિરિયાની પ્રાચીન સંસ્કૃતિ દરમિયાન કરવામાં આવતું હતું.
- **પ્રાચીન ચીની લિપી**
- પ્રાચીન ચીની લિપીમાં ડાંગરની ઉત્તમ જાતો પેદા કરવાના ઉલ્લેખો 5000 વર્ષ આસપાસ દર્શાવેલ છે.

હિપ્પોક્રેટ્સ (400 B.C.)

- તેઓ માનતા હતા કે લક્ષણો પિતૃઓ દ્વારા વારસામાં આવે છે. કારણકે પ્રજનનીય દ્રવ્ય વ્યક્તિનાં દરેક અંગોમાંથી મોકલવામાં આવે છે.

ગ્રેગર જહૉન મૅન્ડલ

- **મૅન્ડલ દ્વારા** 1866ના વૈજ્ઞાનિક શોધપત્ર પુનઃપ્રકાશિત થતાં આનુવંશિકતાનું વિજ્ઞાન અને ભિન્નતા, જનીનવિજ્ઞાન આધારિત વૈજ્ઞાનિક સિદ્ધાંતો 1900માં સ્થપાયાં (કાર્લ કૉરેન્સ, હ્યુગો-દ-વ્રીઝ અને વાન શેરમાર્કે વ્યક્તિગત રીતે મૅન્ડલનાં લક્ષણોના વારસાગમન અંગેના મૅન્ડલનાં પરિણામો પુનઃસંશોધિત કર્યાં.)

જૉહાન સેન

- જૉહાન સેન 1909માં મૅન્ડલના કલ્પેલા કારકોને **જનીન** તરીકે ઓળખાયા.

---

(1) સૌપ્રથમ જનીનવિદ્યા શબ્દ કોણે વાપર્યો ?

(A) બેટ્સન (B) મૅન્ડલ (C) મૉર્ગન (D) કૉરેન્સ

(2) કઈ પ્રાચીન સંસ્કૃતિમાં ઘોડાઓ, ગધેડાંઓ અને ખજૂરમાં પસંદગીપાત્ર સંકરણ કરામાં આવતું હતું ?

(A) બેબિલોન (B) એસ્સિરિયા (C) હડપ્પા (D) A અને B બંને

(3) પ્રજનનીય દ્રવ્ય વ્યક્તિમાં દરેક અંગમાંથી મોકલવામાં આવે છે, તેવું કોણ માનતુ હતું ?

(A) મૅન્ડલ (B) બેટ્સન (C) હિપ્પોક્રેટ્સ (D) જૉહાન સેન

(4) આનુવંશિકતા માટે જવાબદાર વાહક કારક છે તેવુ કોનું માનવુ હતું ?

(A) મૅન્ડલ (B) જૉહાન સેન (C) બેટ્સન અને પુનેટ (D) મૉર્ગન

(5) મૅન્ડલના આનુવંશિકતાના વાહકને જનીન તરીકે કોણે ઓળખાવ્યું ?

(A) બેટ્સન (B) જૉહાન સેન (C) મૉર્ગન (D) શેરમાર્ક

(6) મૅન્ડેલિઝમ શેની સાથે સંકળાયેલ છે ?

(A) સજીવોમાં વારસાગત લક્ષણો સાથે (B) લિંગી પ્રજનનમાં અર્ધીકરણ સાથે

(C) સજીવોમાં વિકૃતિ સાથે (D) વ્યતીકરણ અને સંલગ્નતા સાથે

(7) પ્રથમ મહાન જનીનશાસ્ત્રી કોણ છે ?

(A) ઍન્ગલર (B) મૅન્ડલ (C) બેટ્સન (D) બોવરી

(8) ચીની લિપીમાં કોની ઉત્તમ જાતો પેદા કરવા માટેના ઉલ્લેખો 5000 વર્ષો આસપાસ દર્શાવેલ છે ?

(A) ઘોડાઓની (B) ગધેડાંઓની (C) ડાંગરની (D) ખજૂરની

જવાબો : (1-A), (2-D), (3-C), (4-A), (5-B), (6-A), (7-B), (8-C)

- **ગ્રેગર જ્હૉન મૅન્ડલ (જનીનવિદ્યાના પિતા) :**

જનીનવિદ્યામાં મૅન્ડલના પ્રદાનને મૅન્ડલિઝમ કહે છે. મૅન્ડલને જનીનવિદ્યાના પિતા કહે છે.

ક્રિશ્ચિયન જ્હૉન મૅન્ડલ 1822માં જન્મ્યા હતા. 1848 બ્રૂનના ચર્ચમાં (Monastery) પાદરી તરીકે નિમાયા. 1856માં વટાણાની અનેક જાતો તપાસી અને એકઠી કરવા માંડી. આ વિવિધતાઓ બીજ, શીંગ, પુષ્પ અને અન્ય ઘણા લક્ષણોમાં અલગ પડતી હતી. તેમણે દરેક ભિન્ન જાતને જુદાં ક્યારાઓમાં ઉગાડી. જેથી યાદી મુજબનાં કોઈ પણ ભિન્ન લક્ષણોને સરળતાથી નિર્દેશિત કરી શકાય. તેમણે ચર્ચના બગીચામાં સાત વર્ષ સુધી (1856-1863) આ રીતે પ્રયોગો કર્યા. તેમણે તેના સંકરણ-અભ્યાસનાં પરિણામોનો સામાન્ય સારાંશ બ્રૂનની નેચરલ હિસ્ટ્રી સોસાયટીમાં 1865માં રજૂ કર્યો. તે વખતે મૅન્ડલનાં પેપર્સ કોઈએ વાચ્યાં નહોતાં. 1900માં જ્યારે તે સમયના ગાળામાં કાર્લ કૉરેન્સ, હ્યુગો-દ-વ્રીઝ અને વાન શેરમાર્કના સ્વતંત્ર સંશોધનો થયાં. ત્યાં સુધી આ સંશોધનપત્રો તરફ ધ્યાન અપાયું ન હતું. તેઓ 1884માં મૃત્યુ પામ્યાં મૅન્ડલનાં કાર્યને યોગ્ય મુલવણી સાથે માન્ય કરવામાં આવ્યાં, ત્યારે તેઓ જીવંત નહોતા.

ગ્રેગર જ્હૉન મૅન્ડલ

(1822 - 1884)

(9) મૅન્ડલે વટાણાના સંકરણ-અભ્યાસનાં પરિણામોનો સામાન્ય સારાંશ કોની સમક્ષ રજૂ કયો ?

(A) 1865માં બ્રિટિશ સરકાર સમક્ષ (B) 1865માં અમેરિકન ગવર્નમેન્ટ સમક્ષ

(C) 1865માં બ્રુનની નેચરલ હિસ્ટ્રી સોસાયટી સમક્ષ (D) 1865માં દ-વ્રીઝ શેરમાર્ક અને કૉરેન્સ સમક્ષ

(10) કયા વૈજ્ઞાનિકોના પુનઃસંશોધન દ્વારા મૅન્ડલના કાર્યની યોગ્ય મુલવણી થવા પામી હતી ?

(A) દ-વ્રીઝ (B) શેરમાર્ક (C) કૉરેન્સ (D) આપેલ તમામ

(11) મૅન્ડલ ક્યાંના મૂળ વતની હતા ?

(A) ફ્રાન્સ (B) ઑસ્ટ્રિયા (C) સ્વિડન (D) ઈટલી

જવાબો : (9-C), (10-D), (11-B)

મૅન્ડલના પ્રયોગમાં વટાણાના છોડની પસંદગીનું મહત્ત્વ

- મૅન્ડલે વટાણાના *(Pisum sativum L.)* છોડ પર પ્રયોગો કર્યા.
- વટાણાના છોડને ખુલ્લી જગ્યાએ ઉછેરવા સરળ છે.
- વટાણાનાં પુષ્પો સામાન્ય રીતે સ્વફલન કરે છે.
- વટાણાનાં છોડ વિરોધાભાસી લક્ષણ દર્શાવે છે.
- વટાણાની સંકરજાતો ચોક્કસપણે ફળદ્રુપ હોય છે.

- વટાણામાં પરફલન કરવું મુશ્કેલ નથી.
- તે એકવર્ષાયુ વનસ્પતિ છે, આથી વધુ પેઢીઓનો અભ્યાસ થઈ શકે.
- તે વિપુલ પ્રમાણમાં સંપતિ ઉત્પન્ન કરે છે.
- વટાણામાં શુદ્ધ લક્ષણો ધરાવતી જાતિઓ મળી રહે છે.

આ બધાં કારણોસર મૅન્ડલે પ્રયોગમાં વટાણાના છોડ પસંદ કર્યા.

મૅન્ડલની કાર્યપદ્ધતિની વિશિષ્ટતા :

- ઈ.સ. 1856 માં મૅન્ડલે વટાણાના છોડ પર પ્રયોગો શરૂ કર્યા તે પહેલાં પણ આનુવંશિકતાની પ્રક્રિયા સમજવા અનેક પ્રયોગો થયા હતા. પરંતુ પ્રયોગોનાં પરિણામોની અયોગ્ય તારવણી અને પ્રયોગોના અયોગ્ય આયોજનને કારણે સમજ મેળવી શકાઈ ન હતી.
- મૅન્ડલના પ્રયોગોના આયોજનમાં આંકડાશાસ્ત્રીય પદ્ધતિનો ઉપયોગ કર્યો. ખાસ કરીને સંભાવનાઓનું ગણિત વાપર્યું.
- મૅન્ડલે એક પ્રકારના પ્રજનન (સંકરણ) અનેક સજીવોમાં એકસાથે પ્રયોજ્યાં. બધાની સંતતિને એકત્રિત ગણતરીમાં લીધી. આમ કરવાથી સંભાવના સરેરાશની નજીકમાં હોય છે.
- મૅન્ડલે મોટા ભાગના પ્રયોગોમાં એક જ સમયે એક જ લક્ષણની આનુવંશિકતાનો જ અભ્યાસ કર્યો હતો.
- તેમણે તેમાં પ્રાપ્ય આંકડાકીય પરિણામને નિભાવ્યા હતા. મૅન્ડલને તે અર્થપૂર્ણ આંકડાકીય પ્રમાણ મદદરૂપ થયા.

---

(12) મૅન્ડલે પ્રયોગ કરવા માટે પસંદ કરેલ સજીવ કયું છે ?

(A) પીસમ સટાઇવમ (B) ડ્રોસોફિલા મેલેનોગેસ્ટર

(C) મિરાબિલિસ જલાપા (D) લેથરસ ઓડોરેટસ

(13) વટાણાની સંકરજાતો કેવી હોય છે ?

(A) આંતરજાતિય વંધ્ય (B) ચોક્કસપણે ફળદ્રુપ (C) અંતઃજાતિય વંધ્ય (D) વામન

જવાબો : (12-A), (13-B)

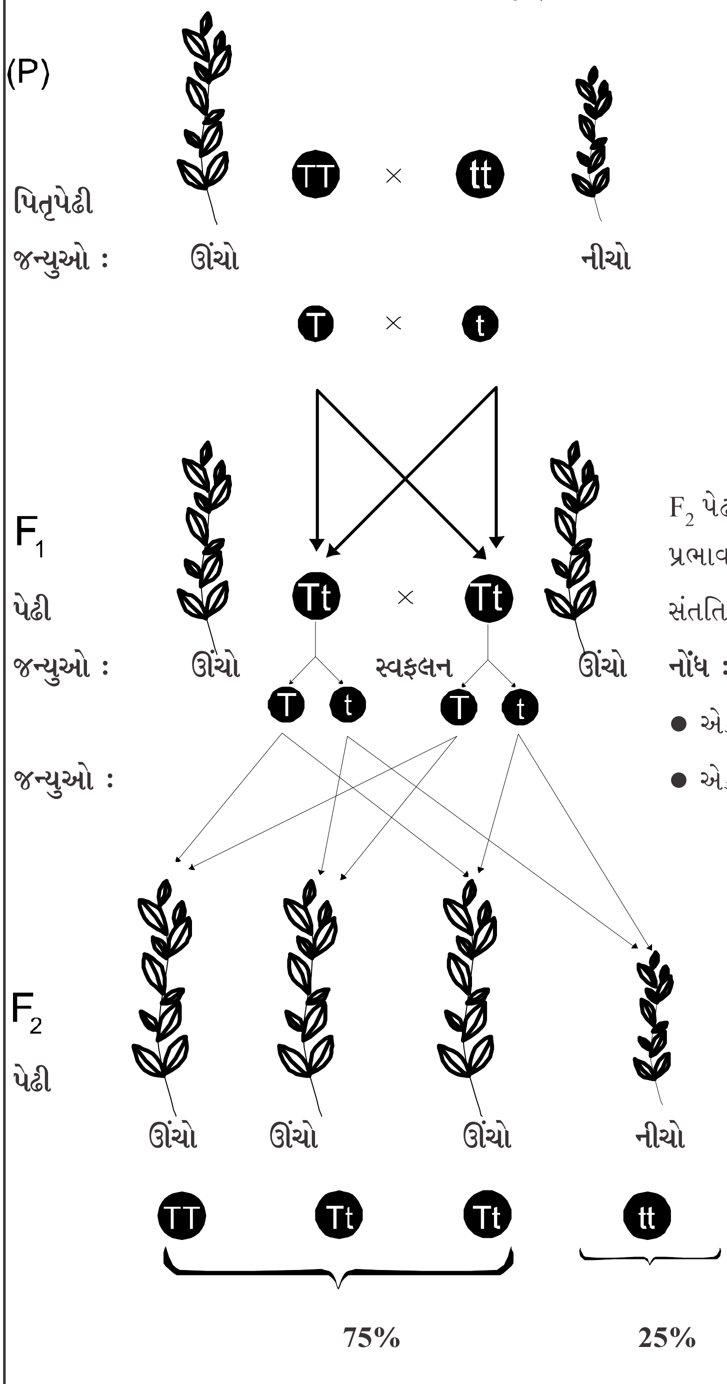
એકસંકરણ પ્રયોગ (એક જનીનનું વારસાગમન)

- ''ફક્ત એક જ લક્ષણને ધ્યાનમાં રાખી યોજાતા પ્રયોગોને એકસંકરણ પ્રયોગો કહેવાય.''
- આ લક્ષણ બે પ્રકારે વ્યક્ત થાય છે. એક અભિવ્યક્તિ વધુ ઊંચાઈ (ઊંચા છોડ) અને બીજી અભિવ્યક્તિ ઓછી ઊંચાઈ (નીચા/વામન) છોડ.
- જે છોડ સાથે પ્રયોગનો પ્રારંભ થાય તેને પિતૃપેઢી (P) કહેવાય.
- મૅન્ડલે P તરીકે શુદ્ધ ઊંચા શુદ્ધ નીચા છોડ વચ્ચે સંકરણ કરાવ્યું.
- શુદ્ધ એટલે કે પેઢી-દર-પેઢી તેઓ તે જ અભિવ્યક્તિ દર્શાવતા હોય.
- બેમાંથી કોઈપણ પ્રકારના છોડ નર કે માદા તરીકે ઉપયોગમાં લઈ શકાય.
- ફલન માટે પ્રથમ ઊંચા છોડના અપરિપકવ પુષ્પમાંથી પુંકેસર દૂર કરવામાં આવેલ. આવા પુષ્પને નાની પેપરકોથળીથી જ્યાં સુધી પુષ્પ પરિપકવ થાય ત્યાં સુધી ઢાંકવામાં આવેલા હતાં અને સ્ત્રીકેસર ઉપર બીજા વામન છોડ ઉપરથી લીધેલ પરાગરજને છાટવામાં આવેલ. આ છોડના બીજને એકઠાં કરવામાં આવેલ આ બીજને વાવવામાં આવ્યાં હતાં, અને છોડોનાં જૂથ ઉછેરવામાં આવેલ. આ છોડને F_1 પેઢી તરીકે રજૂ કરવામાં આવ્યા.
- મૅન્ડલના પ્રયોગમાં F_1 પેઢીના બધા જ છોડ ઊંચા હતા.
- આ ઊંચા છોડ પિતૃ (P)પેઢીમાં રહેલ ઊંચા છોડ જેટલા ઊંચા હતા.
- મૅન્ડલે F_1 છોડનું સ્વફલન કરાવ્યું અને તેના બીજ એકઠાં કરી તેના દ્વારા પછીની F_2 પેઢી ઉછેરવામાં આવેલ, તો F_2

પેઢીમાં બે પ્રકારના છોડ જોવા મળેલ (ઊંચા અને નીચા).

- મૅન્ડલે ઊંચા અને નીચા છોડને ગણેલા. તે **F_2** પેઢીના **1064** પૈકીના છોડમાં **787** ઊંચા હતા અને **277** છોડ નીચા હતા તે પ્રમાણ લગભગ **3:1** નું છે.
- મૅન્ડલે જુદાં-જુદાં સાત લક્ષણો લઈને આજ પ્રયોગ કર્યો તો તેને પરિણામો એક જ પ્રકારનાં પ્રાપ્ત થયાં.
- મૅન્ડલના એકબીજાંથી જુદાં પડતાં લક્ષણોને વિવિધ રીતે **'કારકો' કે 'જનીનો' તરીકે** ઓળખવામાં આવે છે.
- બેટ્સને તેમને **એલિલોમોર્ફ** અથવા **વૈકલ્પિક કારક (એલિલ-Allele)** તરીકે નામ સૂચવેલા છે.

એકસંકરણ પ્રયોગની આલેખન દ્વારા રજૂઆત



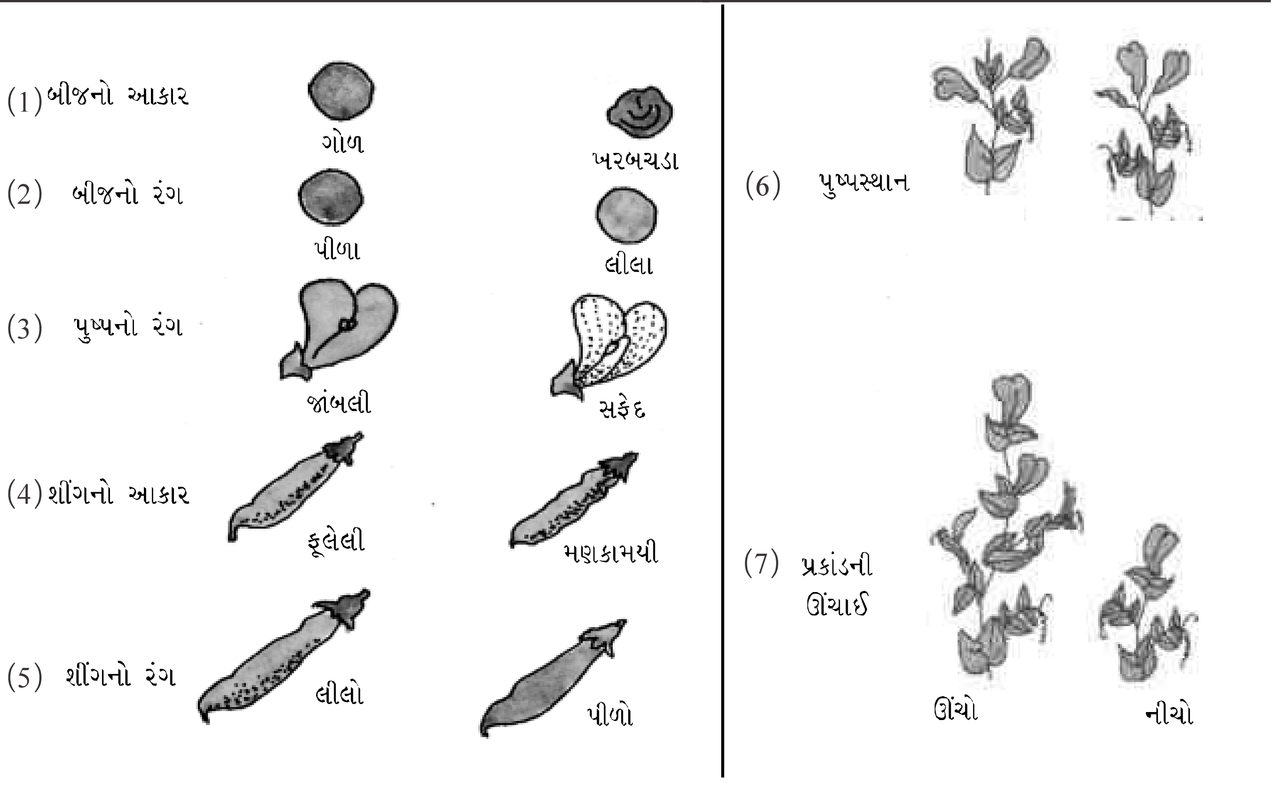
F_2 પેઢીમાં બધી પ્રાપ્ત સંતતિઓ પૈકી 3/4 સંતતિ પ્રભાવી તારીકે અભિવ્યક્ત પાપ છે અને તે પૈકીની 1/4 સંતતિ પ્રછન્ન તરીકે અભિવ્યક્ત થાય છે.

નોંધ :

- એકસંકરણ પ્રયોગનું સ્વરૂપ-પ્રકાર પ્રમાણ = 3:1
- એકસંકરણ પ્રયોગનું જનીન-પ્રકાર પ્રમાણ = 1:2:1

વિરોધાભાસી લક્ષણોની જોડીઓનો મેન્ડલે કરેલ અભ્યાસ

લક્ષણો	પ્રભાવી લક્ષણ	પ્રછન્ન લક્ષણ	લક્ષણો	પ્રભાવી લક્ષણ	પ્રછન્ન લક્ષણ



(14) મૅન્ડલે મોનોહાઈબ્રિડ એક્સપરિમૅન્ટમાં કેટલાં લક્ષણોને ધ્યાનમાં રાખી પ્રયોગ યોજ્યો ?

(A) 2 (B) 4 (C) 7 (D) 1

(15) મૅન્ડલે પ્રયોગ કરવા માટે પિતૃછોડ કેવા પસંદ કર્યા ?

(A) વિષમયુગ્મી અને શુદ્ધ (B) સમયુગ્મી અને મિશ્ર

(C) સમયુગ્મી અને શુદ્ધ (D) વિષમયુગ્મી અને મિશ્ર

(16) મૅન્ડલના એક સંકરણના પ્રયોગમાં F_1 પેઢીમાં પ્રાપ્ત બધા જ છોડનું સ્વરૂપ કેવું હતું ?

(A) શુદ્ધ, ઊંચા (B) મિશ્ર નીચા

(C) વિષમયુગ્મી, ઊંચા (D) વિષમયુગ્મી, નીચા

(17) મૅન્ડલે કરેલ એક સંકરણના પ્રયોગમાં F_2 પેઢીના અંતે કેટલા પ્રકારના છોડ પ્રાપ્ત થયા હતા ?

(A) 1 (B) 2 (C) 4 (D) 16

(18) મૅન્ડલને એકસંકરણના પ્રયોગમાં F_2 પેઢીમાં કેટલા છોડ ઊંચા અને નીચા પ્રાપ્ત થયા હતા ?

(A) 1199 ઊંચા અને 787 નીચા (B) 1064 ઊંચા અને 787 નીચા

(C) 1064 ઊંચા અને 277 નીચા (D) 787 ઊંચા અને 277 નીચા

(19) મૅન્ડલના એકસંકરણ પ્રયોગનું સ્વરૂપ પ્રકાર પ્રમાણ કયું છે ?

(A) 2:2 (B) 3:1 (C) 1:1 (D) 1:2:1

(20) મૅન્ડલના એકસંકરણ પ્રયોગનું જનીનપ્રકાર પ્રમાણ કયું થાય ?

(A) 1:2:1 (B) 3:1 (C) 1:1 (D) 2:2

(21) મૅન્ડલના કલ્પેલા કારકોને 'ઍલિલોમોર્ફ' તરીકે કોણે ઓળખાવ્યા ?

(A) મૉર્ગન (B) જોહાનસન (C) બેટ્સન (D) શેરમાર્ક

(22) જો બે વિષમયુગ્મી પિતૃઓ વચ્ચે એક સંકરણ કરવામાં આવે, તો F_1 પેઢીમાં પ્રાપ્ત સંતતિમાંથી કેટલા પ્રમાણમાં સંતતિ સમયુગ્મી પ્રાપ્ત થાય ?

(A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8

(23) જ્યારે બે વટાણાના છોડ વચ્ચે પરફલન કરાવવામાં આવે, ત્યારે F_1 પેઢીમાં 94 છોડ ઊંચા પ્રાપ્ત થાય, 89 છોડ નીચા પ્રાપ્ત થાય અને કુલ ગણતરીમાં લેવાયેલા છોડની સંખ્યા 183 હોય, તોપિતૃ પેઢીમાં પરફલન પામેલ પિતૃઓનું જનીનપ્રકાર પ્રમાણ કયું હોઈ શકે ?

(A) TT અને tt (B) Tt અને Tt (C) Tt અને tt (D) TT અને TT

(24) જો F_1 પેઢીમાં પ્રાપ્ત બધી જ સંતતિ સમયુગ્મી (પ્રચ્છન્ન) અને નીચી હોય, તો P પેઢીનાં પિતૃઓનું જનીનપ્રકાર પ્રમાણ કેવું હોઈ શકે ?

(A) TT અને tt (B) tt અને tt (C) tt અને Tt (D) Tt અને Tt

જવાબો : **(14-D), (15-C), (16-C), (17-B), (18-D), (19-B), (20-A), (21-C), (22-A), (23-C), (24-B)**

આનુવંશિકતાના સિદ્ધાંતો

- મૅન્ડલે તેના એકસંકરણોના વારસાગમનનાં અવલોકનો અને તેની સમજણને આધારે જે સિદ્ધાંતો (નિયમો) રજૂ કર્યા, તેને આજે આનુવંશિકતાના સિદ્ધાંતો અથવા નિયમો કહે છે.
- પ્રથમ નિયમ અથવા પ્રભુતાનો નિયમ અને બીજો નિયમ અથવા વિશ્લેષણનો નિયમ.

પ્રભુતાનો નિયમ (પ્રથમ નિયમ) :

- જ્યારે કોઈ સજીવમાં એક લક્ષણ માટેના બે ભિન્ન વૈકલ્પિક કારકો આવેલા હોય ત્યારે તે બેમાંથી એક જ વૈકલ્પિક કારક તેની અભિવ્યક્તિ દર્શાવે છે. બીજું વૈકલ્પિક કારક અવ્યક્ત રહે છે. જે વૈકલ્પિક કારક વ્યક્ત થાય તેને પ્રભાવી જનીન કહેવાય અને જે વૈકલ્પિક કારક અવ્યક્ત રહે, તેને પ્રચ્છન્ન જનીન કહેવાય.
- હવે આપણે એક સંકરણના પ્રયોગની F_1 સંતતિમાં સ્વફલનના પરિણામ જોઈએ, તો F_1 પેઢીના બધા છોડ ઊંચા છે અને Tt જનીનબંધારણ ધરાવે છે.
- નર છોડ બે પ્રકારનાં જન્યુઓ (T અને t પેદા કરશે).
- માદા છોડ પણ તેવા જ બે પ્રકારનાં જન્યુઓ (T અને t) સર્જે.
- બે પ્રકારનાં જન્યુ અન્ય બે પ્રકારનાં જન્યુનું ચાર પ્રકારે ફલન કરી શકે (TT, Tt, Tt, tt).
- આમાંથી ત્રણ છોડ ઊંચા થાય (TT, Tt, Tt) અને એક પ્રકારના છોડ નીચા થયા (tt).
- આમ, F_2 પેઢીમાં બધી પ્રાપ્ત સંતતિ પૈકી 3/4 સંતતિ પ્રભાવી તરીકે અભિવ્યક્ત થાય છે અને 1/4 સંતતિ પ્રચ્છન્ન તરીકે અભિવ્યક્ત થાય છે. આમ 3:1નું પ્રમાણ પ્રાપ્ત થાય.

વિશ્લેષણનો નિયમ અથવા જનનકોષની શુદ્ધતાનો નિયમ :

- જ્યારે સંકરણમાં વિરોધી પ્રકારનાં લક્ષણોની જોડીને સામેલ કરવામાં આવે છે, ત્યારે બે કારકો (વૈકલ્પિક કારકો) મિશ્રિત થયા વગર ભેગાં રહે છે.
- જ્યારે આવાં સંકરણ દ્વારા જન્યુઓ સર્જાય છે, ત્યારે બંને કારકો એકબીજાથી અલગ પડે છે. તે પૈકીનું એક જ કારક જનનકોષમાં દાખલ થાય છે. આ રીતે કોઈ પણ જનનકોષ લક્ષણોની અભિવ્યક્તિ માટે એક જ જનીન ધરાવે છે, જેને જનનકોષની **શુદ્ધતાનો નિયમ** કહે છે.
- સજીવ કોઈ લક્ષણ માટે સમયુગ્મી કે વિષમયુગ્મી હોઈ શકે, પરંતુ તેના જન્યુઓ લક્ષણની જે-તે અભિવ્યક્તિ માટે શુદ્ધ હોય છે.

(25) પ્રભાવી જનીન એટલે :

(A) પોતાના વૈકલ્પિક કારક સાથે-સાથે અભિવ્યક્ત થાય. (B) પોતાના વૈકલ્પિક કારકને અભિવ્યક્ત ન થવા દે.

(C) જે વૈકલ્પિક કારકની હાજરીમાં અવ્યક્ત રહે તે (D) જે એકીસાથે એક કરતાં વધુ લક્ષણોની અભિવ્યક્તિ થવા દે તે.

(26) જે જનીન પોતાના વૈકલ્પિક કારકની હાજરીમાં અવ્યક્ત રહે તે જનીન કયા નામથી ઓળખાય છે ?

(A) પ્રચ્છન્ન જનીન B) પ્રભાવી જનીન (C) સમયુગ્મી જનીન (D) સહપ્રભાવી જનીન

(27) એક લક્ષણના બંને વૈકલ્પિક કારકો સરખા હોય તેવી સ્થિતિ :

(A) સમયુગ્મી (B) વિષમયુગ્મી (C) પ્રભાવી (D) સહ-પ્રભાવી

(28) એક લક્ષણના બંને વૈકલ્પિક કારકો ભિન્ન હોય તેવી સ્થિતિ :

(A) સમયુગ્મી (B) અપૂર્ણ પ્રભાવી (C) વિષમયુગ્મી (D) સહ-પ્રભાવી

(29) જન્યુઓ લક્ષણની જે-તે અભિવ્યક્તિ માટે કેવા હોય છે ?

(A) એકકીય, મિશ્ર (B) દ્વિકીય, શુદ્ધ (C) એકકીય, શુદ્ધ (D) એક પણ નહિ

(30) મૅન્ડલને એક સંકરણના પ્રયોગમાં F_2 પેઢીની સંતતિ કેવી પ્રાપ્ત થઈ ?

(A) $\frac{3}{4}$ સંતતિ પ્રભાવી અને $\frac{1}{4}$ સંતતિ પ્રચ્છન્ન (B) $\frac{1}{4}$ સંતતિ પ્રભાવી અને $\frac{3}{4}$ સંતતિ પ્રચ્છન્ન

(C) $\frac{1}{4}$ સંતતિ પ્રભાવી અને $\frac{2}{4}$ સંતતિ પ્રચ્છન્ન (D) $\frac{9}{16}$ સંતતિ પ્રભાવી અને $\frac{4}{16}$ સંતતિ પ્રચ્છન્ન

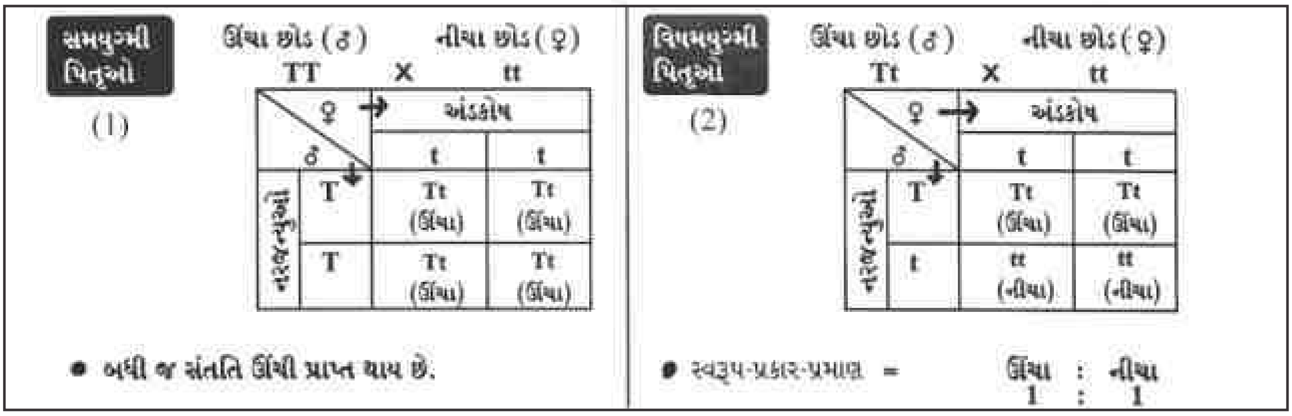
જવાબો : **(25-B), (26-A), (27-A), (28-C), (29-C), (30-A)**

શબ્દ	અર્થ	દૃષ્ટાંત
લક્ષણ	વ્યક્તિની આગવી વિશિષ્ટતા	છોડની ઊંચાઈ
અભિવ્યક્તિ	લક્ષણ વ્યક્ત થવાની રીત	વધુ કે ઓછી ઊંચાઈ
કારક	વારસા માટે જવાબદાર એકમ જે હવે જનીનના નામે ઓળખાય છે.	T કે t
વૈકલ્પિક કારક	જનીનના ઓછામાં ઓછા બે વિકલ્પો સૂચવતાં જનીન વૈકલ્પિક જનીન	T અને t એકબીજાંનાં
જનીનસંજ્ઞા	દરેક જનીનનું અસ્તિત્વ સૂચવતો મૂળાક્ષર પ્રભાવી જનીન માટે કૅપિટલ મૂળાક્ષર અને પ્રચ્છન્ન માટે નાનો મૂળાક્ષર	T અને t
સ્વરૂપ પ્રકાર	લક્ષણની દૃષ્ય અભિવ્યક્તિ જનીનોનાં વિવિધ જોડાણોથી સ્વરૂપ પ્રકાર નિર્ધારિત થાય છે.	ઊંચા કે નીચા છોડ
જનીનપ્રકાર	જે-તે લક્ષણ માટે જવાબદાર જનીનબંધારણ સૂચવે છે.	TT, Tt, tt
સમયુગ્મી	એક જનીનનાં બંને વૈકલ્પિક જનીનો સરખાં હોય તે સ્થિતિ	TT કે tt
વિષમયુગ્મી	એક જનીનનાં બે વૈકલ્પિક જનીનો ભિન્ન હોય તે સ્થિતિ	Tt
પ્રભાવી જનીન	જે જનીન તેના વૈકલ્પિક જનીનની અભિવ્યક્તિ ન થવા દે તે	T
પ્રચ્છન્ન જનીન	જે જનીન પ્રભાવી જનીનની હાજરીમાં અવ્યક્ત રહે તે	t

કસોટી-સંકરણ (Test-Cross) :

- "કોઈ પણ સજીવ કોઈ લક્ષણ માટે સમયુગ્મી છે કે વિષમયુગ્મી છે તે નક્કી કરવા યોજાતું સંકરણ એટલે કસોટી-સંકરણ."
- વટાણના છોડ સમયુગ્મી ઊંચા (TT) તેમજ વિષમયુગ્મી ઊંચા (Tt) હોઈ શકે. બંનેના જનીન, બંધારણ (TT અને Tt) અલગ છે. પણ સ્વરૂપ પ્રકારે એક જ સરખી ઊંચાઈ ધરાવતા છોડ છે.
- જો વટાણાના ઊંચા છોડને (TT અથવા Tt) નીચા છોડ (tt) સાથે સંકરણ કરાવીએ, તો બે પ્રકારનાં પરિણામ શક્ય બને છે. આ પરિણામો ઊંચા છોડના જનીન-બંધારણ (TT અથવા Tt) પર આધારિત છે.
- જો ઊંચો છોડ સમયુગ્મી (TT) જનીન-બંધારણ ધરાવે અને તેનું સંકરણ (tt) જનીન બંધારણવાળા છોડ સાથે થાય તો 50% સંતતિ ઊંચી અને 50% સંતતિ નીચી થાય.

આમ, આસંકરણ દ્વારા છોડનો જનીનપ્રકાર નક્કી કરી શકાય. આથી તેને કસોટી-સંકરણ કહેવાય. તેનું પરિણામ 1:1 ના પ્રમાણમાં હોય છે.



(31) નીચેનામાંથી કયું સંકરણ કસોટી સંકરણ છે ?

(A) Tt × Tt (B) TT × TT (C) Tt × tt (D) tt × tt

(32) કોઈ પણ સજીવ લક્ષણ માટે સમયુગ્મી છે કે વિષમયુગ્મી તે નક્કી કરવા યોજવામાં આવતું સંકરણ એટલે ....

(A) એપીસ્ટેટિસ (B) ટેસ્ટ-ક્રૉસ (C) બૅક ક્રૉસ (D) મોનાહાઈબ્રિડ ક્રૉસ

(33) કસોટી-સંકરણ માટે સ્વરૂપ પ્રકાર પ્રમાણ અને જનીનપ્રકાર પ્રમાણ કયું થાય ?

(A) 3:1 અને 1:1 (B) 1:1 અને 3:1 (C) 1:1 અને 1:1 (D) 9:3 અને 3:1

(34) જો સમયુગ્મી પ્રભાવી પિતૃનું સંકરણ સમયુગ્મી પ્રચ્છન્ન લક્ષણોવાળા પિતૃ સાથે કરવામાં આવે તો કેવી સંતતિ પ્રાપ્ત થાય ?

(A) 100% વિષમયુગ્મી પ્રભાવી સંતતિ (B) 50 % પ્રભાવી અને 50 % પ્રચ્છન્ન

(C) 70% પ્રભાવી અને 25 % પ્રચ્છન્ન (D) 70 % પ્રભાવી અને 30 % પ્રચ્છન્ન

(35) જો વિષમયુગ્મી ઊંચા છોડ (Tt) નું સંકરણ સમયુગ્મી નીંચા (tt) છોડ સાથે કરવામાં આવે, તો કેવી સંતતિ પ્રાપ્ત થાય ?

(A) બધી સંતતિ (Tt) ઊંચી થાય

(B) 50% સંતતિ (Tt) ઊંચી અને 50% સંતતિ (tt) નીચી

(C) 70% સંતતિ (TT) ઊંચી અને 30% સંતતિ (tt) નીચી

(D) 75% સંતતિ (Tt) ઊંચી અને 25% સંતતિ (tt) નીચી

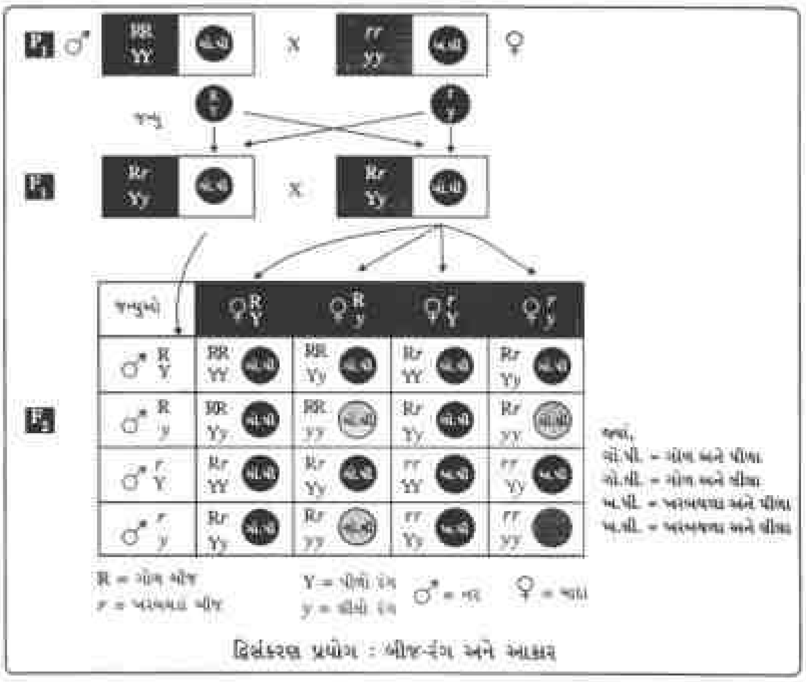
જવાબો : **(31-C), (32-B), (33-C), (34-A), (35-B)**

દ્વિસંકરણનો પ્રયોગ અથવા બે જનીનોનું વારસાગમન :

- "એકસાથે બે લક્ષણોના વારસાને ધ્યાનમાં રાખીને યોજાતા સંકરણને દ્વિસંકરણ કહે છે."
- મૅન્ડલે વટાણાના છોડમાં એક સાથે બે લક્ષણોનું વારસાગમન દર્શાવે છે, તે રીતે પ્રયોગો કર્યા.
- એક લક્ષણ બીજનો આકાર અને બીજું લક્ષણ બીજનો રંગ ધ્યાનમાં લઈને પ્રયોગ કર્યો.
- મૅન્ડલે શુદ્ધ પીળો રંગ તથા ગોળ બીજ પેદા કરતા પ્રભાવી પિતૃનું સંકરણ શુદ્ધ લીલો તથા ખરબચડાં બીજ પેદા કરતા પ્રચ્છન્ન પિતૃ સાથે સંકરણ કરેલ.
- અહીં ગોળાકાર બીજનું જવાબદાર જનીન R, ખરબચડા બીજના જનીન r ઉપર પ્રભાવી છે, તથા પીળા રંગનાં બીજ માટેનું જનીન Y લીલા રંગનાં બીજનાં જનીન y ઉપર પ્રભાવી છે.
- આ પ્રયોગમાં F_1 પેઢીના છોડ દ્વારા ફક્ત પીળાં ગોળ બીજ પેદા થયાં.
- F_2 સંતતિમાં પ્રાપ્ય પરિણામો નીચે મુજબ છે ?

ગોળ, પીળાં બીજવાળા છોડ	ખરબચડાં, પીળાં બીજવાળા છોડ	ગોળ, લીલાં બીજવાળા છોડ	ખરબચડા, લીલાં બીજવાળા છોડ
9/16	3/16	3/16	1/16

દ્વિસંકરણ પ્રયોગનો ચાર્ટ



નોંધ : દ્વિસંકરણ પ્રયોગનું સ્વરૂપ પ્રકાર પ્રમાણ = 9:3:3:1

દ્વિસંકરણ પ્રયોગનું જનીનપ્રકાર પ્રમાણ = 1:2:2:4:1:2:1:2:1

મુક્તવિશ્લેષણનો નિયમ : [x × y = xy]

- "એક લક્ષણનું નિયમન કરતાં જનીનો બીજા લક્ષણનું નિયમન કરતાં જનીનોથી સ્વતંત્ર હોય છે."
- મુક્તવિશ્લેષણનો નિયમ દ્વિસંકરણ-પ્રયોગ આધારિત છે.
- દ્વિસંકરણમાં જન્યુસર્જન વખતે પીળા રંગ માટેના કારકો (જનીનો) ગોળ આકાર માટેનાં કારકોથી સ્વતંત્ર રીતે જુદાં પડે છે.

- જનીન Y બીજા લક્ષણ માટેના પ્રભાવી જનીન R અથવા પ્રચ્છન્ન જનીન r સાથે જોડાઈને જન્યુકોષમાં દાખલ થાય છે. તેવી જ રીતે y જનીન પણ પ્રભાવી જનીન R અથવા પ્રચ્છન્ન જનીન r સાથે જોડાઈને જન્યુકોષમાં દાખલ થઈ શકે, જેથી F_1 પેઢીના સંકરણ છોડ ચાર પ્રકારના જન્યુકોષો જેવા કે (YR), (Yr), (yR), (yr) પેદા કરે છે.
- હવે જો બીજના આકારના લક્ષણની F_2 સંતતિમાં વારસા સંભાવના 3 ગોળ:1 ખરબચડી હોય અને બીજાના રંગના લક્ષણની F_2 સંતતિમાં વારસા સંભાવના 3 પીળા:1 લીલા હોય, તો બંનેના સાથેસાથેના વારસાની સંભાવના આ બે સંભાવનાઓનો ગુણક હોય [$x \times y = xy$].

આકાર	ગોળ	:	ખરબચડાં
[X]	3	:	1
રંગ	પીળાં	:	લીલાં
[Y]	3	:	1

9	:	3	:	3	:	1
ગોળ અને પીળાં બીજવાળા છોડ	:	ખરબચડાં પીળાં બીજ-વાળા છોડ	:	ગોળ, લીલાં બીજવાળા છોડ	:	ખરબચડાં, લીલાં બીજ-વાળા છોડ

- આ નિયમ પણ મર્યાદિત અભિવ્યક્તિ દર્શાવે છે. આ બાબત ત્યાં જ સત્ય કરે કે જ્યાં સંકરણમાં જનીનની બે જોડીઓ કે જે જુદાં-જુદાં બે લક્ષણોનું નિયમન કરતાં હોય અને જુદી જોડીઓવાળાં સમયુગ્મી રંગસૂત્રો ઉપર આવેલા હોય. જ્યારે એક જ રંગસૂત્રોની જોડીઓ ઉપર તે સ્વતંત્ર વહેંચણી ધરાવતા નથી.

---

(36) મૅન્ડલના દ્વિસંકરણના પ્રયોગના પરિણામોને પુનેટના 16 ખાનામાં ગોઠવણી કરવામાં આવે તો કેટલા જુદાં-જુદાં પ્રકારના સ્વરૂપ પ્રકાર જોવા મળે છે ?

(A) 8 (B) 4 (C) 2 (D) 16

(37) મૅન્ડલના દ્વિસંકરણના પ્રયોગમાં 4 પ્રકારનાં જુદાં-જુદાં સજીવો F_2 માં પ્રાપ્ત થયા તેઓના જનીનપ્રકાર કેટલા હતા ?

(A) 16 (B) 4 (C) 8 (D) 9

(38) દ્વિસંકરણ પ્રયોગમાં F_2 પેઢીમાં RrYy જનીનપ્રકાર કેટલા પ્રાપ્ત થયા ?

(A) 3 (B) 2 (C) 4 (D) 9

(39) દ્વિસંકરણ પ્રયોગની F_2 પેઢીમાં rryy જનીનપ્રકાર કેટલા પ્રાપ્ત થયા ?

(A) 1 (B) 4 (C) 2 (D) 3

(40) જો જનીનપ્રકાર RrYy લઈ એતો કેવા પ્રકાર જન્યુઓ પ્રાપ્ત થાય ?

(A) RY, Ry, rY, ry (B) RY, Ry, ry, ry (C) Ry, Ry, ry, ry (D)Rr, RR, Yy, YY

(41) જો AA Bb CC જનીનપ્રકાર લઈ એતો કેટલા જુદાં-જુદાં પ્રકારનાં જન્યુઓ પ્રાપ્ત થાય ?

(A) 9 (B) 2 (C) 3 (D) 4

(42) દ્વિસંકરણના પ્રયોગના અંતમાં પિતૃથી અલગ એવી પુન:સંયોજિત લક્ષણોવાળી સંતતિ કેટલી પ્રાપ્ત થઈ ?

(A) 4 (B) 2 (C) 9 (D) 16

(43) દ્વિસંકરણના પ્રયોગમાં જન્યુસર્જન વખતે પીળા રંગના કારકો કયા કારકોથી સ્વતંત્ર રીતે જુદાં પડે છે ?

(A) લીલા રંગ (B) ગોળ આકાર (C) ખરબચડા આકાર (D) લાંબા આકાર

(44) મુક્ત વિશ્લેષણની ગાણિતિક સમજ માટે કયું સૂત્ર વાપરી શકાય ?

(A) $x + y = w + z$ (B) $(a + b)^2$ (C) $x \times y = xy$ (D) $(a + b + c)^2$

જવાબો : (36-B), (37-D), (38-C), (39-A), (40-A), (41-B), (42-B), (43-B), (44-C)

મૅન્ડલના કાર્યનું મૂલ્યાંકન :

- મૅન્ડલ દ્વારા અપાયેલા બધા નિર્ણયો અને તારવેલાં અનુમાનો બધા જ કિસ્સાઓમાં સાચાં માલૂમ પડતાં નથી.
- તેમની માન્યતા હતી કે એક જનીનના બે વૈકલ્પિક કારકો પૈકી એક પ્રભાવી અને બીજું પ્રચ્છન્ન હોય છે, પરંતુ બધા જ કિસ્સાઓમાં તે સત્ય થતું નથી.
- ઘણા કિસ્સા જોવા મળ્યા કે જેઓમાં બંને જનીનો સાથે મળીને તેમની અસરો અભિવ્યક્ત કરે છે.
- તે પણ સત્ય નથી કે એક જનીનને માત્ર બે જ વૈકલ્પિક કારકો હોય છે.
- તે પણ સત્ય નથી કે એક લક્ષણ માત્ર એક જ જનીન જોડ દ્વારા નિયંત્રિત થાય છે.

---

(45) મૅન્ડલના મત અનુસાર એક જનીનના બે વૈકલ્પિક કારકો કયા છે ?

(A) પ્રભાવી, પ્રભાવી (B) પ્રભાવી, સહપ્રભાવી (C) પ્રભાવી, અપૂર્ણ પ્રભાવી (D) પ્રભાવી, પ્રચ્છન્ન

(46) મૅન્ડલના મત અનુસાર એક લક્ષણના નિયંત્રણ માટે કેટલાં જનીન જરૂરી છે ?

(A) 2 જોડ (B) 4 જોડ (C) 1 જોડ (D) 1

(47) એક લક્ષણ માત્ર એક જ જનીન જોડ દ્વારા નિયંત્રિત થાય છે. આ વિધાન કઈ બાબતમાં ખોટું પડ્યું ?

(A) સહ-પ્રભાવિતામાં (B) બહુજનીનિક વારસો (C) લિંગસંકલિત વારસામાં (D) અપૂર્ણ પ્રભુતામાં

જવાબો : **(45-D), (46-C), (47-B)**

અપૂર્ણ પ્રભુતા [1:2:1] :

- અપૂર્ણ પ્રભુતાનો અભ્યાસ મિરાબિલિસ જલાપા (ગુલબાસ)ના છોડ પરના પ્રયોગો દ્વારા કરી શકાય. આ છોડમાં ત્રણ પ્રકારના રંગનાં પુષ્પો મળે છે : લાલ રંગવાળા, સફેદ રંગવાળા અને ગુલાબી રંગવાળા.
- શુદ્ધ લાલ પુષ્પવાળા છોડ અને શુદ્ધ સફેદ પુષ્પવાળા છોડ વચ્ચે સંકરણ કરાવતાં F_1 સંતતિમાં બધા છોડ ગુલાબી પુષ્પવાળા મળે છે.
- F_1 સંતતિના છોડ વચ્ચે સ્વફલન કરાવતાં F_2 સંતતિમાં ત્રણે રંગનાં પુષ્પવાળા છોડ મળે છે. કુલ છોડમાંથી 25 % લાલ પુષ્પવાળા, 25 % સફેદ પુષ્પવાળા અને 50 % ગુલાબી પુષ્પવાળા છોડ પ્રાપ્ત થાય છે.
- હવે જો લાલ રંગ માટેના જનીનને R સંજ્ઞા અને સફેદ રંગ માટેના જનીનને W સંજ્ઞા આપીએ, તો પ્રયોગનાં પરિણામો નીચે મુજબ દર્શાવી શકાય :
- શુદ્ધ લાલ પુષ્પવાળા છોડમાં બંને જનીન R પ્રકારનાં છે. તેનું જનીનબંધારણ RR છે. તેના દ્વારા સર્જાતાં બધાં જન્યુમાં R જનીન છે.
- શુદ્ધ સફેદ પુષ્પવાળા છોડમાં બંને જનીન W પ્રકારનાં છે. તેનું જનીનબંધારણ WW છે. તેના દ્વારા સર્જાતાં બધાં જન્યુમાં W જનીન છે.
- ફલનના પરિણામે સર્જાતી F_1 સંતતિના બધા છોડમાં એક જનીન R છે અને બીજું જનીન W છે. તેનું જનીનબંધારણ RW છે. બધા છોડ ગુલાબી પુષ્પવાળા છે.
- હવે જો R જનીન પ્રભાવી હોય, તો પુષ્પ લાલ પેદા થાય અને જો W જનીન પ્રભાવી હોય. તો પુષ્પ સફેદ પેદા થાય પરંતુ બધાં પુષ્પો ગુલાબી પેદા થાય.
- આ દર્શાવે છે કે બંને જનીનની મિશ્ર અસર થઈ છે. તેવું દેખાય છે. આ રીતે કોઈ વૈકલ્પિક કારક તેના યુગ્મકારક પર પ્રભાવી નથી.
- F_1 છોડ વચ્ચેનો સ્વફલનથી સર્જાતી F_2 સંતતિના છોડ 1 લાલ પુષ્પવાળા : 2 ગુલાબી પુષ્પવાળા : 1 સફેદ પુષ્પવાળા હોય તેવું પ્રમાણ આપે છે.
- તેનો અર્થ એ થયો કે RR લાલ રંગનાં પુષ્પો આપે છે, WW સફેદ રંગનાં પુષ્પો આપે છે અને RW ગુલાબી રંગનાં પુષ્પો આપે છે.

		લાલ		સફેદ ♂
[P]	♀	RR	×	WW
		↓		↓
જન્યુ :		(R)		(W)

$[F_1]$: RW

ગુલાબી

♀ RW × RW ♂

સ્વફલન

♂ ♀ → R W

$[F_2]$: ↓

	R	W
R	RR લાલ	WW ગુલાબી
R	RR ગુલાબી	WW સફેદ

જયાં :

RR = લાલ = 1/4

RW = ગુલાબી = 1/2

WW = સફેદ = 1/4

∴ સ્વરૂપ અને જનીનન પ્રકાર પ્રમાણ 1:2:1 થાય.

---

(48) અપૂર્ણ પ્રભુતાનો અભ્યાસ કોની પર કરવામાં આવ્યો હતો ?

(A) વટાણા (B) ગુલબાસ (C) ફળમાખી (D) ઈ. કોલાઈ

(49) F_2 પેઢીમાં અપૂર્ણ પ્રભુતાના કારણે ગુલબાસમાં પ્રાપ્ય સંતતિનો સ્વરૂપપ્રકાર અને જનીનપ્રકાર કેવો હતો ?

(A) સ્વરૂપ પ્રકાર 3:1 અને જનીનપ્રકાર 1:2:1 (B) સ્વરૂપ અને જનીન બંને પ્રકાર 1:2:1

(C) જનીનપ્રકાર 3:1 અને સ્વરૂપ પ્રકાર 3:1 (D) જનીનપ્રકાર 1:2:1 અને સ્વરૂપ પ્રકાર 1:1

(50) અપૂર્ણ પ્રભુતાની સમજૂતી આપતા પ્રયોગમાં જ્યારે શુદ્ધ લાલ પુષ્પવાળા છોડ અને શુદ્ધ સફેદ પુષ્પવાળા છોડ વચ્ચે સંકરણ કરાવતાં સંતતિમાં બધા છોડ કેવા પુષ્પવાળા પ્રાપ્ત થાય ?

(A) ગુલાબી (B) સફેદ (C) લાલ (D) આપેલ તમામ

(51) મિરાબિલિસ જલાપામાં RW × RW સંકરણ કરતાં લાલ, ગુલાબી અને સફેદ પુષ્પોની પ્રાપ્ય ટકાવારી ક્રમશઃ કેટલી થાય ?

(A) 25 %, 50 %, 25 % (B) 25 %, 25 %, 50 %

(C) 10 %, 20 %, 70 % (D) 50 %, 25 %, 25 %

(52) જો મિરાબિલિસનાં ગુલાબી પુષ્પો (RW) ધરાવતા છોડનું સંકરણ સફેદ પુષ્પો (WW) ધરાવતા છોડ સાથે કરવામાં આવે, તો F_1 પેઢીમાં પ્રાપ્ય સંતતિનો સ્વરૂપ પ્રકાર અને જનીનપ્રકાર કેવો મળે ?

(A) સ્વરૂપપ્રકાર : લાલ, સફેદ જનીનપ્રકાર : RR, WW

(B) સ્વરૂપપ્રકાર : ગુલાબી, ગુલાબી જનીનપ્રકાર : RW, RW

(C) સ્વરૂપપ્રકાર : ગુલાબી, સફેદ જનીનપ્રકાર : RW, WW

(D) સ્વરૂપપ્રકાર : સફેદ, સફેદ જનીનપ્રકાર : WW, WW

જવાબો : **(48-B), (49-B), (50-A), (51-A), (52-C)**

સહપ્રભાવિતા (Co-dominance) :

- "જ્યારે પ્રભાવી તેમજ પ્રચ્છન્ન વૈકલ્પિક કારકોમાં પ્રભાવી કે પ્રચ્છન્ન સંબંધોનો અભાવ હોય અને બંને જનીનો તેમની અભિવ્યક્તિ સ્વતંત્ર પણે રજૂ કરે, તેને **સહ-પ્રભાવિતા** કહેવાય."
- આ કિસ્સાઓમાં પ્રભાવી લક્ષણ પ્રચ્છન્ન લક્ષણ સાથે મિશ્રિત થતું નથી.
- ટૂંકાં શીંગડાં ધરાવતી ઢોરની જાતમાં બે શુદ્ધ જાતો હોય છે, તેમની રુંવાટી લાલ અને સફેદ એમ બે પ્રકારની હોય છે. તેઓ પૈકી (લાલ RR × સફેદ rr) બે જાતો વચ્ચે સંકરણ કરાવતાં તેઓ નવી જાત (RW લાલાશપડતી ભૂખરી રુંવાટી) આપે છે. આમ, આ કાબરચીતરી રુંવાટી બંને પ્રકારના એટલે લાલ વાળ અને સફેદ વાળ ધરાવે છે.

[P] લાલ રુંવાટી સફેદ રુંવાટી

♂ RR × r r ♀

↓ ↓

R r

[F_1] : Rr

♂ કાબરચીતરી રુંવાટી

Rr × Rr ♀

માદા જન્યુ ⟶ સ્વફલન

નર જન્યુ ↓

જન્યુ	R	r
R	R લાલ રુંવાટી	Rr કાબરચીતરી રુંવાટી
r	Rr કાબરચીતરી રુંવાટી	rr સફેદ રૂવાંટી

આમ, [F_2] : RR (લાલ રુંવાટી) = $\frac{1}{4}$ [25%]

Rr (કાબરચીતરી રુંવાટી) = $\frac{1}{2}$ [50%]

rr (સફેદ રુંવાટી) = $\frac{1}{4}$ [25%]

આમ, સહપ્રભાવિતા માટે સ્વરૂપ તેમજ જનીનપ્રકાર પ્રમાણ 1:2:1 બંને થાય.

(53) કઈ ઘટનામાં વૈકલ્પિક કારકોમાં પ્રભાવી કે પ્રચ્છન્ન સંબંધનો અભાવ હોય છે ?

(A) અપૂર્ણ પ્રભૂતા (B) બહુજનીનિક વારસો (C) સહપ્રભાવિતા (D) પ્રભાવિતા

(54) ટૂંકાં શીંગડાં ધરાવતી ઢોરની જાતમાં કાબરચીતરી રૂવાંટી (Rr) ધરાવતાં ઢોરની જાતનું સંકરણ સફેદ રૂવાંટી (rr) ધરાવતા ઢોરની જાત સાથે કરાવવામાં આવે તો કેવું સ્વરૂપ સંતતિમાં જોવા મળે ?

(A) કાબરચીતરીઃ સફેદ (1:1) (B) કાબરચીતરીઃ સફેદ (3:1)

(C) કાબરચીતરીઃ લાલ (1:1) (D) સફેદઃ લાલ (3:1)

(55) સહ-પ્રભાવિતાનું જનીનપ્રકાર પ્રમાણ કયું થાય ?

(A) 3:1 (B) 1:2:2 (C) 1:2:1 (D) 1:1

(56) કાબરચીતરી રુંવાટી એટલે કેવા રંગના વાળ ?

(A) લાલ (B) કાળા (C) લાલ, સફેદ (D) સફેદ, લાલ, કાળા

(57) કાબરચીતરી રુંવાટીવાળા ઢોરનો જનીનપ્રકાર કયો છે ?

(A) RR (B) rr (C) Br (D) Rr

જવાબો : **53 (C), 54 (A), 55 (C), 56 (C), 57 (D)**

બહુજનીનિક વારસો :

- "એક લક્ષણ પર બે અથવા વધુ સ્વતંત્ર કારકોની જોડીઓ અથવા જનીનોની જોડીઓ અસર કરતી હોય, તેને **બહુજનીનિક વારસો** કહે છે."
- જનીનોને **બહુજનીનો** અથવા **સંચયી જનીનો** તરીકે ઓળખાય છે.
- આવા જનીનો જથ્થાના પ્રમાણને આધારે લક્ષણના વિકાસ પર અસર કરે છે.
- અહીં તેની અસર વ્યક્તિમાં જનીનોની સંખ્યાકીય માત્રા ઉપર આધારિત હોય છે.
- ડેવેનપોર્ટના મતમુજબ મનુષ્યમાં ચામડીનો રંગ બહુવિકલ્પી જનીનો દ્વારા નક્કી થાય છે.
- મનુષ્યમાં સામાન્ય રીતે ચામડીના રંગનું નિયમન જુદાં-જુદાં ત્રણ જનીનોથી થાય છે.
- દરેક જનીનનું તેના અપૂર્ણ પ્રભાવને લીધે રંગપણાના એકમ તરીકેનું પ્રદાન હોય છે.
- આ ત્રણ જનીનોને A, B અને Cથી સંજ્ઞાકિત કરવામાં આવે છે, જેથી ચામડીની રંગછટા AA BB CC જનીનો ધરાવતી શ્યામવર્ણ aa bb cc વ્યક્તિ જનીનો ધરાવતી ઊજળી વ્યક્તિ કરતાં અલગ પડે છે.

---

(58) કયાં જનીનો જથ્થાના પ્રમાણને આધારે લક્ષણના વિકાસ પર અસર કરે છે ?

(A) સંચયી જનીનો (B) સહપ્રભાવી જનીનો (C) અપૂર્ણ પ્રભાવી જનીનો (D) બહુવિકલ્પી જનીનો

(59) ચામડીનાં રંગ માટેનું દરેક જનીનનું તેના . . . . ને લીધે રંગપણાના એકમ તરીકેનું હોય છે.

(A) પૂર્ણ પ્રભાવ (B) અપૂર્ણ પ્રભાવ

(C) સહપ્રભાવ (D) વૈકલ્પિક પ્રભાવ

(60) મનુષ્યમાં જુદાં-જુદાં કેટલા શ્યામવર્ણની સંભાવના વ્યક્ત કરી શકાય ?

(A) 16 (B) 4 (C) 30 (D) 64

(61) તે મનુષ્યમાં શ્યામવર્ણ ધરાવતી વ્યક્તિનો જનીનપ્રકાર છે.

(A) AA BB CC (B) aa bb cc (C) AA bb cc (D) aa BB cc

(62) તે મનુષ્યમાં ઊજળી ચામડીની રંગછટા માટેનો જનીનપ્રકાર છે.

(A) AA bb CC (B) AA BB cc (C) AA Bb cc (D) aa bb cc

જવાબો : **(58-A), (59-B), (60-D), (61-A), (62-D)**

બહુવિકલ્પી કારકો :

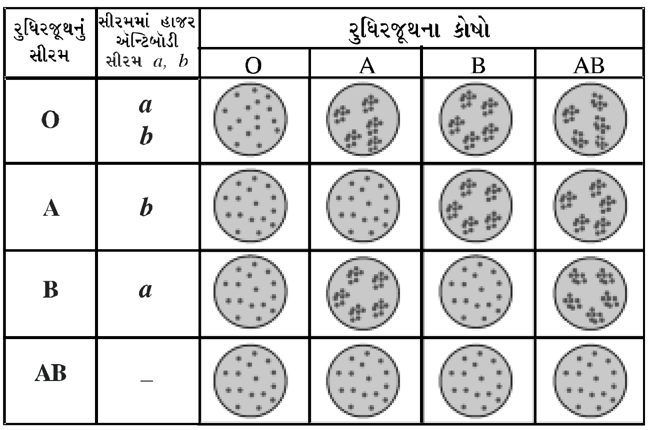
- મૅન્ડલના અનુમાન મુજબ કોઈ એક લક્ષણ પર જનીનની એક જોડ અસર ધરાવે છે. આવા યુગ્મજનીનના બે વિકલ્પો હોય : પ્રભાવી અને પ્રચ્છન્ન.
- હવે એવા દૃષ્ટાંત પણ મળ્યાં છે. જેમાં એક લક્ષણ પર અસર કરતાં યુગ્મજનીનના વિકલ્પ બેથી વધુ હોય. આ રીતે એક જ લક્ષણ માટે ત્રણ કે તેથી વધુ વૈકલ્પિક કારકો જવાબદાર હોય, તો તેને **બહુવૈકલ્પિક કારકો** કહે છે. ઉદાહરણ તરીકે મનુષ્યમાં ABO રુધિરજૂથ પ્રકાર.

- મનુષ્યમાં રુધિરજૂથનું વારસાગમન ત્રણ વૈકલ્પિક કારકો પર આધારિત હોય છે. જેવા I^A, I^B, i કે જ્યાં I^A અને I^B પ્રભાવી કારકો છે અને i પ્રચ્છન્નકારક છે.
- એટલે કે I^A ઍન્ટિજન - A પેદા કરવા જવાબદાર છે.
- I^B ઍન્ટિજન B-પેદા કરવા જવાબદાર છે. આ બંને વૈકલ્પિક કારકો સહપ્રભાવિક છે. એટલે કે એકબીજાની હાજરીમાં તેઓ બંને અભિવ્યક્ત થાય છે. આથી ત્રણ વિકલ્પો શક્ય બને છે.
- વિવિધ રુધિરજૂથ ધરાવતા વ્યક્તિઓનો જનીનપ્રકાર :

રુધિરજૂથ	**શક્ય જનીનપ્રકાર**
A	I^AI^A અથવા I^Ai^o
B	I^AI^B અથવા I^Bi^o
AB	I^AI^B
O	i i

- જો પિતૃઓનાં રુધિરજૂથની જાણકારી હોય, તો તેમનાં બાળકોનાં શક્યતા ધરાવતાં રુધિરજૂથ પણ જાણી શકાય, તેથી ઊલટું જો બાળકનું રુધિરજૂથ જાણતા હોઈએ, તો પિતૃઓનાં રુધિરજૂથ સમજી શકાય.
- લૅન્ડસ્ટિનરે મનુષ્યનાં રુધિરજૂથ વર્ણવ્યાં. ચાર પ્રકારનાં રુધિરજૂથ હોય છે. જેવાં કે A, B, AB અને O
- કાર્લ આ રુધિરજૂથો નક્કી કરવામાં બે બાબત ધ્યાનમાં લેવાની હોય છે. વ્યક્તિના રુધિરમાંના રક્તકણ કયા પ્રકારનો ઍન્ટિજન ધરાવે છે, તે અને તેના રુધિરરસમાં કયા પ્રકારનું ઍન્ટિબૉડી હોય છે તે.
- **A રુધિરજૂથ** : A રુધિરજૂથ રુધિરજૂથ ધરાવતી વ્યક્તિના રક્તકણો પર ઍન્ટિજન A અને તેના રુધિરરસમાં ઍન્ટિબૉડી b આવેલ હોય છે.
- **B રુધિરજૂથ** : B રુધિરજૂથ ધરાવતી વ્યક્તિના રક્તકણો પર ઍન્ટિજન B અને તેના રુધિરરસમાં ઍન્ટિબૉડી a આવેલ હોય છે.
- **AB રુધિરજૂથ** : AB રુધિરજૂથ ધરાવતી વ્યક્તિના રક્તકણો પર A અને B ઍન્ટિજન હોય છે, જ્યારે રુધિરરસમાં ઍન્ટિબૉડી આવેલ હોતા નથી.
- **O રુધિરજૂથ** : O રુધિરજૂથ ધરાવતી વ્યક્તિના રક્તકણોમાં કોઈ પણ પ્રકારનાં ઍન્ટિજન આવેલા હોતા નથી. પરંતુ રુધિરરસમાં a અને b ઍન્ટિબૉડી આવેલા હોય છે
- ઍન્ટિજનને મોટા મૂળાક્ષરથી જ્યારે ઍન્ટિબૉડીને નાના મૂળાક્ષર દ્વારા દર્શાવાય છે.
- ઍન્ટિબૉડી ઍન્ટિજન સાથે પ્રક્રિયા કરી જે ઍન્ટિજન ધરાવતા રક્તકણોનું સમૂહન કરે છે, જેથી રુધિર ગંઠાઈ જાય છે.
- **સીરમકસોટી** : રુધિર-ધાન સમયે વ્યક્તિઓનાં રુધિરની સંગતતા નક્કી કરવા માટે કરવામાં આવતી કસોટીને સીરમકસોટી કહે છે.

સીરમકસોટી ચાર્ટ :



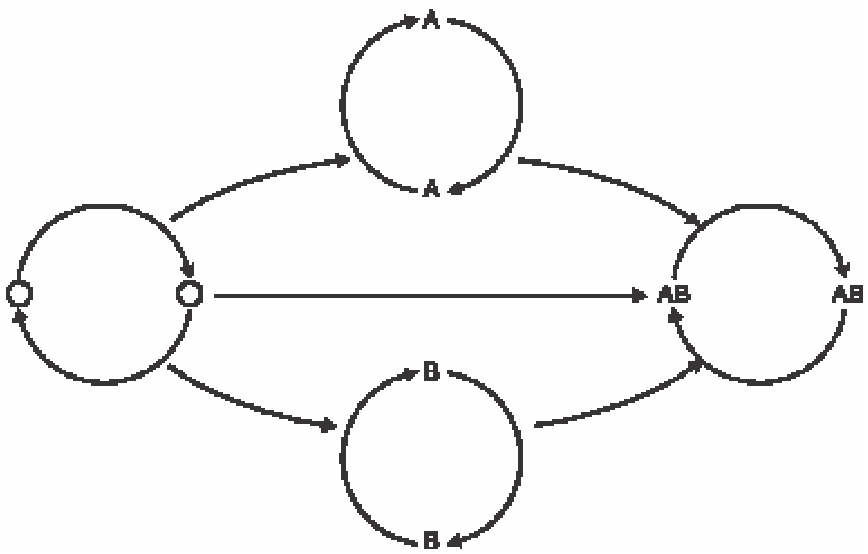
મનુષ્યમાં રુધિરજૂથ - સીરમકસોટી

● રુધિર આપ-લેની સમજૂતી આપતુ ટેબલ :

રુધિરજૂથ	રક્તકણ પર ઍન્ટિજન	રુધિરરસમાં ઍન્ટિબૉડી	તે કોને રુધિર આપી શકે	તે કોને રુધિર આપી ન શકે	તે કોની પાસેથી રુધિર મેળવી શકે	તે કોની પાસેથી રુધિર ન મેળવી શકે
A	A	b	A, AB	B, O	A, O	B, AB
B	B	a	B, AB	A, O	B, O	A, AB
AB	A, B	-	AB	A, B, O	A, B, O, AB (સર્વગ્રાહિતા)	-
O	-	ab	A, B, O, AB (સર્વદાતા)	-	O	A, B, AB

રક્તદાતાના રક્તકણોને આધારે રુધિરજૂથ	રુધિર સ્વીકારનારનું રુધિરજૂથ (Bloodgroup of Recepant)			
	A	B	AB	O
A	-	+	-	+
B	+	-	-	+
AB	+	+	-	+
O	-	-	-	-

+ રુધિર ગંઠાવાની ક્રિયા થાય છે, - રુધિર ગંઠાવાની ક્રિયા થતી નથી.



સરળ રજૂઆત

કોષ્ટક : ABO રુધિરજૂથ આધારિત પિતૃત્વ પ્રતિબંધકતા

બાળકનું રુધિરજૂથ	માતાનું રુધિરજૂથ	પિતાનું સંભવિત રુધિરજૂથ	પિતા આ રુધિરજૂથના ક્યારેય પણ ન હોઈ શકે
A	O	A અથવા AB	O અથવા B
A	A	A, B AB અથવા O	-
A	B	A અથવા AB	O અથવા B
B	B	A, B, AB અથવા O	-
B	A	B અથવા AB	O અથવા A
B	O	B અથવા AB	O અથવા A
AB	A	B અથવા AB	O અથવા A
AB	B	A અથવા AB	O અથવા B
AB	AB	A, B અથવા AB	O
O	O	O, A અથવા B	AB
O	A	O, A અથવા B	AB
O	B	O, A અથવા B	AB

● માતા-પિતાનાં રુધિરજૂથ અને સંતાનના શક્ય રુધિરજૂથ

ક્રમ	માતા - પિતાનાં રુધિર જૂથ	સંતાનમાં સંભવિત રુધિરજૂથ
[1]	O × O	O
[2]	O × A	O, A
[3]	O × B	O, B
[4]	O × AB	A, B
[5]	A × A	A, O
[6]	A × B	A, B, AB, O
[7]	A × AB	A, B, AB
[8]	B × B	B, O
[9]	B × AB	A, B, AB
[10]	AB × AB	A, B, AB

(63) મનુષ્યમાં રુધિરજૂથનો વારસો કઈ શરત આધીન હોય છે ?

(A) બહુવિકલ્પી કારકો (B) સહપ્રભાવિતા (C) બહુજનીનિક વારસો (D) અપૂર્ણ પ્રભુતા

(64) રુધિરજૂથ માટે કયું જનીન ઍન્ટિજન ઉત્પન્ન કરે છે ?

(A) I (B) i (C) A (D) B

(65) રુધિરજૂથ નક્કી કરવા માટે જવાબદાર જનીનો પૈકી કયાં જનીનો સહપ્રભાવી છે ?

(A) I^AI^A અથવા I^Ai (B) I^BI^B અથવા I^Bi (C) I^AI^B (D) i i

(66) કયા વૈજ્ઞાનિકે સૌપ્રથમ રુધિરજૂથ અંગેની માહિતી આપી ?

(A) મૉર્ગન (B) કાર્લ લૅન્ડસ્ટિનર (C) ડેવનપોર્ટ (D) મૅન્ડલ

(67) કઈ બાબત મનુષ્યમાં રુધિરજૂથ નક્કી કરે છે ?

(A) રક્તકણ પર આવેલ ઍન્ટિજનનો પ્રકાર (B) રુધિરરસમાં આવેલ ઍન્ટિબૉડીનો પ્રકાર

(C) રુધિરરસમાં આવેલ ઍન્ટિજનનો પ્રકાર (D) A અને B બંને

(68) કયા રુધિરજૂથવાળી વ્યક્તિના રુધિરરસમાં a, b ઍન્ટિબૉડી આવેલ હોય છે ?

(A) A (B) AB (C) B (D) O

(69) જો માતાનું રુધિરજૂથ O અને પિતાનું રુધિરજૂથ O હોય, તો બાળકકોમાં સંભવિત રુધિરજૂથ કયું હોઈ શકે ?

(A) O (B) O, A (C) O, B (D) A, B

(70) જો માતાનું રુધિરજૂથ O અને પિતાનું રુધિરજૂથ A હોય, તો બાળકોમાં સંભવિત રુધિરજૂથ કયું હોઈ શકે ?

(A) A, B, AB (B) O, A (C) B, O (D) AB, O

(71) જો માતાનું રુધિરજૂથ O અને પિતાનું રુધિરજૂથ B હોય, તો બાળકોમાં સંભવિત રુધિરજૂથ કયું હોઈ શકે ?

(A) A, B, O (B) A, O (C) O, B (D) AB, AB

(72) જો બાળકોનાં રુધિરજૂથ અનુક્રમે A અને O હોય, તો તેઓનાં માતા-પિતાનાં રુધિરજૂથ કયા હોઈ શકે ?

(A) A, A (B) A, B (C) B, AB (D) A, AB

(73) જો બાળકોનાં રુધિરજૂથ A, B, AB, O હોય, તો માતા-પિતાના રુધિરજૂથ કયા હોઈ શકે ?

(A) A, B (B) A, AB (C) B, B (D) AB, AB

(74) એક દંપતીનાં ત્રણ સંતાનોનાં રુધિરજૂથ A, B અને AB છે, તો તે દંપતીની રુધિરજૂથનો પ્રકાર કયો હોઈ શકે ?

(A) A, B (B) B, B (C) A, AB (D) AB, O

(75) એક દંપતીના બે પુત્રો પૈકી એકનું રુધિરજૂથ B અને બીજા પુત્રનું રુધિરજૂથ O હોય, તો દંપતીના રુધિરજૂથનો પ્રકાર કયો હોઈ શકે ?

(A) AB, O (B) B, B (C) AB, AB (D) A, B

(76) એક સ્ત્રી કે જે 'O' રુધિરજૂથ ધરાવે છે. તેના બાળકનું પણ રુધિરજૂથ O છે. આ સ્ત્રીનું માનવું છે કે બાળકના પિતા A રુધિરજૂથ ધરાવતા હતા. આ વાત સાચી માની લઈએ, તો બાળકના પિતાના રુધિરજૂથનો જનીનપ્રકાર કયો હોઈ શકે ?

(A) I^oI^o (B) I^AI^B (C) I^Ai (D) I^AI^A

(77) જો બાળકનું રુધિરજૂથ B હોય અને પિતાનું રુધિરજૂથ A હોય, તો માતાનું રુધિરજૂથ કયું હોઈ શકે ?

(A) B અથવા AB (B) O અથવા A (C) A અથવા B (D) AB અથવા A

(78) એક વ્યક્તિને અકસ્માત થવાથી રુધિરનો વ્યય વધુ થયો તેવી વ્યક્તિને તુરંત રુધિરની જરૂર પડી, પણ તેને પોતાનું રુધિરજૂથ ખબર ન હતી પરંતુ તેના મિત્રનું રુધિરજૂથ તુરંત દર્દીને આપવામાં આવ્યું, કારણ કે તેની પાસે રજિસ્ટર્ડ રુધિરજૂથ હતું તો તે મિત્રનું રજિસ્ટર્ડ રુધિરજૂથ કયું હોઈ શકે ?

(A) Type A (B) Type B (C) Type AB (D) Type O

જવાબો : **(63-A), (64-A), (65-C), (66-B), (67-D), (68-D), (69-A), (70-B), (71-C), (72-A), (73-A), (74-C), (75- B), (76-C), (77-A), (78-D)**

પ્લીઓટ્રોપિસમ

- એક જ જનીન દ્વારા બે અથવા વધારે અસંબંધિત લક્ષણો ઉપર થતી અસર છે.

દૃષ્ટાંત : ડ્રોસોફિલાનું પ્રચ્છન્ન જનીન સમજાત સ્થિતિમાં અવશેષરૂપ પાંખો માટે જવાબદાર હોઈ અવશિષ્ટ પાંખો ઉત્પન્ન

કરાવે છે. આ જનીનપાંખની લંબાઈ સિવાય અન્ય બાબતો માટે પણ જવાબદાર છે.

(i) આંખો પાછળ રહેલી સમતુલન કરતી નાજુક પાંખો માટે,

(ii) દંઢલોમ માટે

(iii) શુક્રસંગ્રહાશયની રચનામાં અને

(iv) ઓછાં ઈંડાં મૂકવાની બાબતે

- એક જ જનીન દ્વારા વધારે અસરો દર્શાવવાની ઘટનાને પ્લીઓટ્રોપિસમ કહે છે.
- જે જનીનો અનેક અસરો સાથે સંકળાયેલા હોય તેઓને **પ્લીઓટ્રોપિક** જનીનો કહે છે.
- જનીનોની આવી ક્ષમતા કે જેમાં વધારે અસરો અભિવ્યક્ત થતી હોય તેને **પ્લીઓટ્રોપી** કહે છે.
- તેનું અન્ય દૃષ્ટાંત **સિકલસેલ એનેમિયા** છે.

---

(79) એક જ જનીન દ્વારા બે અથવા તેથી વધારે અસંબંધિત લક્ષણો ઉપર થતી અસર એટલે ....

(A) પ્લીઓટ્રોપિસમ (B) બહુવિકલ્પી વારસો (C) બહુજનીનિક વારસો (D) અપૂર્ણ પ્રભુતા

(80) ડ્રોસોફિલામાં પ્લીઓટ્રોપિક જનીનપાંખની લંબાઈ સિવાય અન્ય કઈ બાબતો માટે જવાબદાર છે ?

(A) ઓછાં ઈંડાં મૂકવા બાબત (B) દંઢલોમ માટે (C) શુક્રસંગ્રહાશયની રચનામાં (D) આપેલ તમામ

(81) પ્લીઓટ્રોપિક જનીન એટલે કેવાં જનીન ?

(A) એવાં જનીનો કે જે ખૂબ જ પ્રભાવી હોય.

(B) એવાં જનીનો કે જેઓ અનેક અસરો સાથે સંકળાયેલા હોય.

(C) એવાં જનીનો કે જે બહુવિકલ્પી વારસા માટે જવાબદાર હોય.

(D) એવાં જનીનો કે જે અપૂર્ણ પ્રભાવી હોય.

(82) પ્લીઓટ્રોપીનું દૃષ્ટાંત કયું છે ?

(A) ડ્રોસોફિલાની લાલ આંખ (B) સિકલ-સેલ - એનિમિયા

(C) ક્લાઈન ફેલ્ટર સિન્ડ્રોમ (D) ફિનાઇલ કિટોન યુરિયા (PKU)

જવાબો : **(79-A), (80-D), (81-B), (82-B)**

1865માં પ્રકાશ કરેલ મૅન્ડલનું આનુવંશિકતા ઉપરનું કાર્ય 1900ની સાલ સુધી અજાણ રહ્યું તે અંગેનાં કારણો :

- સંચારવ્યવહાર સરળ ન હતો.
- તેનાં લક્ષણોની અભિવ્યક્તિનું નિયંત્રણ કરતા કારકો અંગેના વિચારો તેના સમકાલીનોને સ્વીકાર્ય નહોતા.
- આ જૈવિક ઘટનાનું આંકડાકીય પૃથક્કરણ કરી વર્ણન કરવાનો મૅન્ડલનો અભિગમ તે દિવસોમાં સંપૂર્ણ નવો હતો.
- કારકોની હાજરી બાબતે તેઓ કોઈ ભૌતિક સાબિતી આપી શક્યા નહોતા. તેમને કોષમાં સ્થાન આપી શક્યા ન હોતા. તેમને કોષમાં આ કારકોના સ્થાનની (હવે જનીન કહીએ છીએ તે) જાણકારી ન હતી.
- તે દિવસોમાં પ્રજનનમાં કોષકેન્દ્રના ફાળા બાબતે કે કોષકેન્દ્રમાં રહેલાં રંગસૂત્રોના અસ્તિત્વ અંગે જાણ નહોતી.

રંગસૂત્રો આધારિત વારસાગમન :

- **દ-વ્રિઝ, કૉરેન્સ અને શેરમાર્ક**

તેઓએ 1900માં વ્યક્તિગત રીતે મૅન્ડલનાં લક્ષણોના વારસાગમન અંગેના મૅન્ડલનાં પરિણામો પુનઃસંશોધિત કર્યાં. વળી, તે સમયમાં (મૅન્ડલ પછી) માઇક્રોસ્કોપીમાં વિકાસ સધાતાં વૈજ્ઞાનિકો કોષવિભાજનમાં અર્ધીકરણને ધ્યાનપૂર્વક અવલોકન કરવા શક્તિમાન બન્યા હતા.

- **સટન અને બોવેરી :**

તેઓ દ્વારા 1902માં મૅન્ડલનાં તારણો પ્રથમ નિર્દેશિત કરવામાં આવ્યાં. તેઓએ એવો વાદ રજૂ કર્યો કે સજીવોમાં

રંગસૂત્રો કારકો અથવા જનીનોના પાયારૂપ છે અને તે વારસો નક્કી કરે છે. આ વાદને આનુવંશિકતાનો રંગસૂત્રવાદ કહે છે.

- તે પણ નક્કી કરવામાં આવેલ કે જનન કોષનિર્માણ વખતે રંગસૂત્રો અલગ પડે છે, તેથી એકકીય જનનકોષો અર્ધીકરણ દ્વારા રચાય છે.
- હવે જયારે આવા એકકીય શુક્રકોષ (n) એકકીય અંડકોષ (n) સાથે ફલન દરમિયાન જોડાય છે, ત્યારે ફરીથી ફલિતાંડ (2n) માં દ્વિકીય સ્થિતિનું પુનઃસ્થાપન થાય છે.
- **સટન :**

  સટને કોષકેન્દ્રમાં રહેલાં રંગસૂત્રોની કાર્યવર્તણૂક અને મૅન્ડલના સંકલ્પિત કારકોની કાર્યવર્તણૂકો વચ્ચેની સમાનતાઓ નિર્દેશિત કરી. ઉદાહરણ તરીકે :
- જનીનો (કારકો) જોડીમાં હોય છે. રંગસૂત્રો પણ જોડીમાં હોય છે.
- દરેક જનનકોષ જોડી પૈકીના જનીનોમાંથી એક જ જનીન ધરાવે છે. તેવી જ રીતે દરેક જનનકોષ સમજાત રંગસૂત્રોની જોડી પૈકીનું એક જ રંગસૂત્ર ધરાવે છે.
- મૅન્ડલનો કારકોના મુક્તવિશ્લેષણનો નિયમ પણ રંગસૂત્રના પાયા આધારિત આનુવંશિકતા દ્વારા સમજાવી શકાય.
- સજીવની દરેક જાતિ ચોક્કસ સંખ્યામાં રંગસૂત્રો ધરાવે છે, પરંતુ મૅન્ડલના સંકલ્પિત એકમો રંગસૂત્રો નહોતા. તેઓ જનીન હતાં.
- જનીનો દરેક રંગસૂત્ર ઉપર જુદી-જુદી સંખ્યામાં સ્થિત હોય છે.
- રંગસૂત્રો અને જનીનો જોડીમાં હોય છે.
- દરેક યુગ્મજનીનમાં બે વૈકલ્પિક કારકો સમજાત રંગસૂત્રો ઉપર સમજાત જગ્યાએ ગોઠવાયેલા હોય છે.
- સટને રંગસૂત્ર વિશ્લેષણની જાણકારીને મૅન્ડેલિયન સિદ્ધાંતો સાથે જોડીને વારસાગમનને રંગસૂત્રવાદ કહ્યો.
- **થોમસ હન્ટ મૉર્ગન :**

  તેઓને ડ્રોસોફિલા મેલેનોગેસ્ટર પર કાર્ય કરેલું. તેમણે સૂચવ્યું કે રંગસૂત્રો ઉપર જનીનો એક હરોળના સ્વરૂપે ગોઠવાયેલાં હોય છે.
- આ બધી બાબતો પરથી એવું પ્રસ્થાપ્રિત થાય છે કે મૅન્ડલે રજૂ કરેલ આનુવંશિકતાના નિયમો રંગસૂત્રો આધારિત છે.

---

(83) મૅન્ડલના આનુવંશિકતાના સંશોધનનું કાર્ય લાંબા સમય સુધી અજાણ રહેવાનું કારણ કયું છે ?

(A) સંચારવ્યવહાર નબળો હતો.

(B) કારકોની હાજરી બાબતે ભૌતિક સાબિતી આપવી શક્ય ન હતી.

(C) જૈવિક ઘટનાનું આંકડાકીય પૃથક્કરણ કરી વર્ણન કરવાનો અભિગમ તે દિવસોમાં સંપૂર્ણ નવો હતો.

(D) આપેલ તમામ

(84) કયા વૈજ્ઞાનિકોએ મૅન્ડલનાં લક્ષણોના વારસાગમન અંગેના પરિણામો પુનઃસંશોધિત કર્યા ?

(A) શેરમાર્ક, દ્-વ્રિઝ અને કૉરેન્સ (B) બેટ્સન અને પુનેટ

(C) સટન અને બોવરી (D) થોમસ હન્ટ મૉર્ગન

(85) કયા વૈજ્ઞાનિકનો વાદ સજીવોમાં રંગસૂત્રો કારકો જનીનોના પાયારૂપ છે ?

(A) દ્-વ્રિઝ,કૉરેન્સ અને શેરમાર્ક (B) બેટ્સન અને પુનેટ

(C) સટન અને બોવરી (D) થોમસ હન્ટ મૉર્ગન

(86) કયા વૈજ્ઞાનિકે કોષકેન્દ્રમાં રહેલાં રંગસૂત્રોની કાર્યવર્તણૂક અને મૅન્ડલના સંકલ્પિત કારકોની કાર્યવર્તણૂક વચ્ચે સમાનતાઓ નિર્દેશિત કરી ?

(A) બોવરી (B) સટન (C) શેરમાર્ક (D) મૉર્ગન

(87) મૅન્ડલે રજૂ કરેલા આનુવંશિકતાના નિયમો કોને આધારિત છે ?

(A) જનીન (B) DNA (C) DNA (D) રંગસૂત્ર

(88) તે થોમસ હન્ટ મૉર્ગને સૂચવેલ વાક્ય છે.

(A) કોષકેન્દ્રમાં રંગસૂત્રોની વર્તણૂક મૅન્ડલના કારકો જેવી જ છે.

(B) રંગસૂત્રો ઉપર જનીનો એક હરોળમાં આવેલાં હોય છે.

(C) રંગસૂત્રોની વિશ્લેષણ પામવાની વૃત્તિ સંલગ્નતા અને વ્યતીકરણને આભારી છે.

(D) દરેક જનનકોષ સમજાત રંગસૂત્રોની જોડી પૈકીનું એક જ રંગસૂત્ર ધરાવે છે.

જવાબો : **(83-D), (84-A), (85-C), (86-B), (87-D), (88-B)**

સહલગ્નતા અને પુનઃસંયોજન

- જો કે 1903માં **સટને** અને તે પછી 1911માં **ટી.એચ. મૉર્ગને** શોધ્યું કે મૅન્ડલની શોધ મુજબ કારકો મુક્ત રીતે વિશ્લેષણ પામતાં નથી.
- બૅટ્સન અને પ્યુનેટે પણ તે જ વટાણા ઉપર અભ્યાસ કરેલ અને જોયું કે જ્યારે લાલ પુષ્પો અને ગોળ પરાગરજ ધરાવતા છોડ સાથે જાંબુડિયાં પુષ્પો અને નળાકાર પરાગરજ ધરાવતા છોડનું સંકરણ કરતાં કસોટી-સંકરણમાં પૂર્વધારણા મુજબ 1:1:1:1 ને બદલે 7:1:1:7 નું પ્રમાણ મળેલ, જેથી કહી શકાય કે મૅન્ડલનો કારકોના મુક્તવિશ્લેષણનો નિયમ બધાં દૃષ્ટાંતોમાં સાચો નથી.
- એક જ સમયુગ્મી રંગસૂત્રો ઉપર આપેલ બે યુગ્મજનીનો કે જે બે જુદાં-જુદાં લક્ષણોનું નિયંત્રણ કરતાં હોય છે. જુદી-જુદી રીતે વિશ્લેષણ થઈ શકતા નથી. આવાં જનીનોને **'સંલગ્ન જનીનો'** (Linked gene) કહે છે અને તેના વારસાને **'સહલગ્નતા જનીનો'** (Linkage) કહે છે.

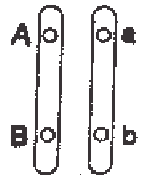
વટાણામાં સહલગ્નતા :

- સહલગ્નતા સમજાવતા પ્રયોગો સૌપ્રથમ **બૅટ્સન અને પ્યુનેટ** વૈજ્ઞાનિકોએ વટાણાના છોડ (*Lathyrus odoratus L.)* પર કરેલા.
- આ પ્રકારના છોડમાં જાંબુડિયાં પુષ્પોના રંગ લાલ રંગના પુષ્પ પર પ્રભાવી છે. તે સંબંધી તેમાં જનીનો અનુક્રમે P અને Þ છે.
- લાંબી પરાગરજ એ ગોળ પરાગરજ ઉપર પ્રભાવી છે. તેનાં જનીનો અનુક્રમે L અને ℓ છે. તેમણે મૅન્ડલે જે પદ્ધતિ અપનાવી હતી, તે જ પદ્ધતિ અપનાવેલી.
- પ્રયોગ દરમિયાન F_1 સંતતિમાં બધા જ છોડ જાંબુડિયા રંગના અને લાંબી પરાગરજ ધરાવતા હતા, જે પરિણામ પૂર્વધારણા મુજબનું હતું.
- હવે જ્યારે F_1 સંતતિમાં પ્રાપ્ત છોડ વચ્ચે સંકરણ કરાવવામાં આવ્યું ત્યારે F_2 પેઢીમાં નીચે મુજબનાં પરિણામ પ્રાપ્ત થયાં, જે અપેક્ષિત પરિણામ કરતાં ભિન્ન હતાં.

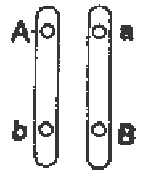
પરિણામ	જાંબુડિયા રંગનાં પુષ્પો લાંબી પરાગરજ	જાંબુડિયા રંગનાં પુષ્પો ગોળ પરાગરજ	લાલ રંગનાં પુષ્પો લાંબી પરાગરજ	લાલ રંગનાં પુષ્પો ગોળ પરાગરજ
અપેક્ષિત પરિણામ	9 :	3 :	3 :	1
વાસ્તવિક પરિણામ	11 :	1 :	1 :	3

સંલગ્ન જનીનોની ગોઠવણી :

- સંલગ્નતા દર્શાવતાં જનીનો એક જ રંગસૂત્ર ઉપર સ્થિત હોય છે, જે ક્રમબદ્ધ ગોઠવાયેલાં હોય છે.
- સંલગ્નતાની મજબૂતી સંલગ્ન જનીનો રંગસૂત્રો પર એકબીજાંની કેટલાં નજીક ગોઠવાયેલાં છે, તેના પર છે.
- વારસાગમનની ક્રિયા દરમિયાન સંલગ્ન જનીનો ઘણુંખરું તેમના મૂળભૂત સંયોજનમાં જળવાઈ રહે છે.



સિસ ગોઠવણી



ટ્રાન્સ ગોઠવણી

સિસ (cis)-ગોઠવણી :

- કોઈ પણ સમરૂપ રંગસૂત્રો પર આવેલાં સંલગ્ન જનીનો વિષમયુગ્મી હોય અને તેમાંથી એક રંગસૂત્રો પર બંને પ્રભાવી સંલગ્ન જનીનો અને સાથી રંગસૂત્ર પર બંને પ્રચ્છન્ન સંલગ્ન જનીનો આપેલાં હોય તેવી **ગોઠવણીને સિસ (cis) ગોઠવણી** કહે છે.

ટ્રાન્સ-(Trans)ગોઠવણી :

- સમરૂપી રંગસૂત્રો પર આવેલા સંલગ્ન વિષમયુગ્મી જનીનો પૈકી એક રંગસૂત્રો પર આવેલા બે જનીનો પૈકી એક પ્રભાવી અને પ્રચ્છન્ન જનીન હોય અને સાથી રંગસૂત્ર પર પણ બે સંલગ્ન જનીનો પૈકી એક પ્રચ્છન્ન અને પ્રભાવી જનીન હોય તો આવી ગોઠવણીને ટ્રાન્સ-ગોઠવણી કહે છે.

---

(89) જો AaBb પિતૃનું aabb પિતૃ સાથે ફલન કરાવવામાં આવે, તો પ્રાપ્ય સંતતિમાં કેવા પ્રકારનાં જનીનપ્રકાર પ્રાપ્ત થાય ?

(A) AaBb, Aabb, aaBb, aabb (B) AbBb, Aabb, aaAB, ABab

(C) AABB, BBaa, AbAB, ABaa (D) AABB, BBaa, abAB, aabb

(90) જ્યારે વટાણાનાં લાલ પુષ્પો અને ગોળ પરાગરજ ધરાવતા છોડ સાથે જાંબુડિયાં પુષ્પો અને નળાકાર પરાગરજ ધરાવતા છોડનું કસોટી સંકરણ કરવામાં આવ્યું તો કેવાં પરિણામ પ્રાપ્ત થયાં ?

(A) 1:1:1:1 (B) 9:3:3:1 (C) 7:1:1:7 (D) 11:1:1:3

(91) એક જ સમયુગ્મી રંગસૂત્રો ઉપર આપેલાં બે યુગ્મજનીનો કે જે બે જુદાં-જુદાં લક્ષણોનું નિયંત્રણ કરતાં હોય તે જુદી-જુદી રીતે વિશ્લેષિત થઈ શકતાં નથી. આવા જનીનોને કેવાં જનીનો કહેવાય ?

(A) સયમુગ્મી જનીનો (B) પ્રભાવી જનીનો (C) પ્રચ્છન્ન જનીનો (D) સંલગ્ન જનીનો

(92) બૅટ્સને જ્યારે ppLl પિતૃનું ફલન ppLl પિતૃ સાથે કરાવ્યું તો કેવાં પરિણામ પ્રાપ્ત થયાં ?

(A) 1:7:7:1 (B) 1:1:1:1 (C) 9:3:3:1 (D) 11:1:1:3

(93) વટાણામાં સહલગ્નતા જોવા મળતા અપેક્ષિત પરિણામ કરતા પુનઃસંયોજિત સંતતિ કેટલા ટકા પ્રાપ્ત થઈ ?

(A) 12.5 % (B) 30 % (C) 87.5 % (D) 70 %

(94) F_2 પેઢીમાં જાંબુડિયા રંગનાં પુષ્પો અને લાંબી પરાગરજ ધરાવતી સંતતિ કેટલા પ્રમાણમાં પ્રાપ્ત થઈ ?

(A) 3 (B) 11 (C) 9 (D) 1

(95) લેથેરસ ઓડોરૅટ્સ નીચેનામાંથી કઈ ઘટના સાથે સંકળાયેલ છે ?

(A) પૂરક જનીન (B) વિષારી જનીન (C) પુનઃસંયોજિત જનીન (D) સહલગ્ન જનીન

(96) કપલિંગ અને રિપલ્શન કોની સાથે સંકળાયેલ ઘટના છે ?

(A) પુનઃસંયોજિત ગંઠિકા (B) સંલગ્નતા (C) વિશ્લેષણ (D) વિકૃતિ

(97) સંલગ્ન જનીન કઈ ઘટનાથી છૂટા પડી શકે છે ?

(A) પ્લીઓટ્રોપી (B) એપિસ્ટેટિસ (C) વિકૃતિ (D) વ્યતીકરણ

(98) સંલગ્નતાથી શેની શક્યતામાં ઘટાડો થાય છે ?

(A) પુનઃસંયોજિત સંતતિ (B) પ્રભાવી જનીન (C) પ્રચ્છન્ન જનીન (D) B અને C બંને

(99) જો એક રંગસૂત્રો પર બંને જનીનો પ્રભાવી અને સાથી રંગસૂત્ર પર બંને પ્રચ્છન્ન જનીનો આવેલાં હોય, તો તેને કઈ ગોઠવણી કહેવાય ?

(A) ટ્રાન્સ (B) પેરી સેન્ટ્રિક (C) સિસ (D) પેરા સેન્ટ્રિક

જવાબો : **(89-A), (90-C), (91-D), (92-D), (93-A), (94-B), (95-D), (96-B), (97-D), (98-A), (99-C)**

મૉર્ગને પ્રયોગ કરવા માટે ફળમાખી શા માટે પસંદ કરી ?

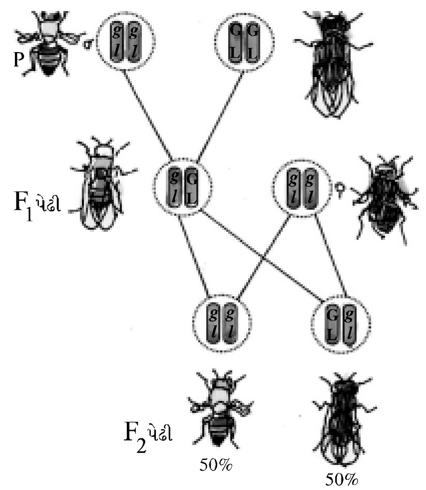
- ડ્રોસોફિલા મેલેનોગેસ્ટર (ફળમાખી) પ્રયોગશાળામાં સરળતાથી ઉછેરી શકાય છે. - તેનો જીવનકાળ પણ લગભગ 15 દિવસનો છે. - તે વિપુલ પ્રમાણમાં સંતતિ પેદા કરે છે. - નર અને માદા અલગ-અલગ માખીઓ છે. (એકલિંગી છે) આથી સ્વફલનની તકો તેઓમાં રહેતી નથી. આ બધાં કારણોસર મૉર્ગને પ્રયોગ માટે ફળમાખી પસંદ કરી.

ડ્રોસોફિલામાં સહલગ્નતા :

- મૉર્ગને ડ્રોસોફિલા પર એકસંકરણના પ્રયોગ દ્વારા વિવિધ લક્ષણો આધારિત માહિતી આંક એકઠા કર્યા હતા. જેમકે શરીરનો રાખોડી રંગ કાળા રંગ ઉપર પ્રભાવી છે. લાંબી પાંખો અવશિષ્ટ પાંખો (અવિકસિત ટૂંકી પાંખો)ના લક્ષણ ઉપર પ્રભાવી છે.
- G જનીન શરીરના રાખોડી રંગનું કારક છે. જ્યારે તેનું વૈકલ્પિક કારક g કાળા રંગના દેહ માટેનું પ્રચ્છન્ન કારક છે.
- તેવી જ રીતે જનીન L લાંબી પાંખો માટે તેનું વૈકલ્પિક કારક ℓ અવિકસિત ટૂંકી પાંખો માટેનું પ્રચ્છન્ન કારક છે.
- મૉર્ગને P પેઢી તરીકે રાખોડી રંગ (GG) ની લાંબી પાંખો (LL) ધરાવતી માખીઓ એક પિતૃ તરીકે અને કાળા રંગ (gg) ની ટૂંકી અવશિષ્ટ પાંખો ($\ell\ell$) ધરાવતી માખીઓ બીજા પિતૃ તરીકે લીધી.
- F_1 પેઢીમાં બધી સંતતિ રાખોડી રંગની અને લાંબી પાંખોવાળી મળી. આ પરિણામ અપેક્ષિત હતું.
- હવે મૉર્ગને F_2 સંતતિની નરમાખીનું બંને લક્ષણો માટે પ્રચ્છન્ન માદા પ્રાણી સાથે કસોટી સંકરણ કરાવ્યું તો તેને પ્રાપ્ય સંતતિમાં 50% માખીઓ રાખોડી રંગની સામાન્ય પાંખોવાળી મળી અને 50% માખીઓ કાળા રંગની અવશિષ્ટ ટૂંકી પાંખોવાળી મળી.

નવા સંયોજનો ધરાવતાં લક્ષણોવાળી કોઈ માખી મળી જ નહિ.

- આ પરિણામો પૂર્વ સહલગ્નતા રજૂ કરે છે, કારણકે નર ડ્રોસોફિલા માખીમાં વ્યતીકરણ થતું નથી.



ડ્રોસોફિલા - સંપૂર્ણ સંલગ્નતા

ડ્રોસોફિલામાં વ્યતીકરણ :

- બીજા પ્રયોગમાં મૉર્ગને F_1 સંતતિમાં પ્રાપ્ય સંતતિમાંથી માદા માખીઓનું કસોટી સંકરણ બંને લક્ષણો માટે પ્રચ્છન્ન માખી તરીકે નર માખી સાથે કરાવતાં નીચે મુજબનાં પરિણામો પ્રાપ્ત થયાં.

પિતૃપેઢી જેવા પ્રકાર
પિતૃ પ્રકાર
83 %

- રાખોડી લાંબી પાંખોવાળી સંતતિ = 41.5 %
- કાળી અવિશિષ્ટ ટૂંકી પાંખોવાળી સંતતિ = 41.5 %

પુનઃસંયોજિત પ્રકાર
પિતૃપેઢીથી અલગ
17 %

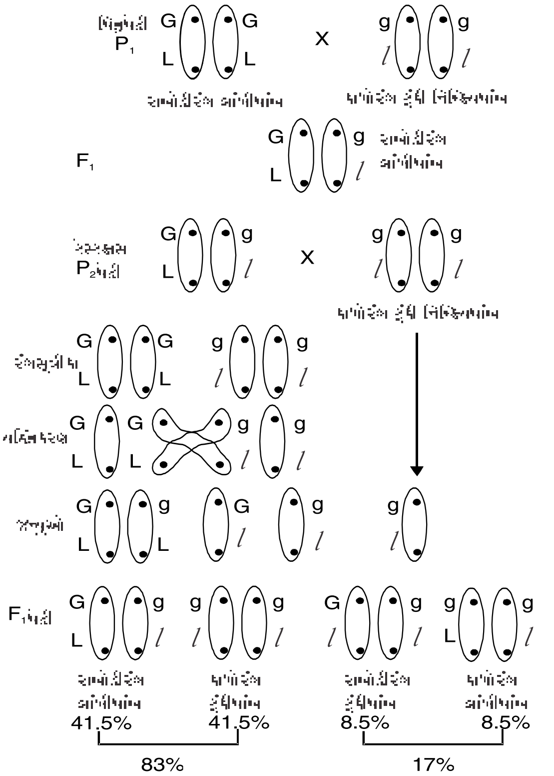
- રાખોડી અવિશિષ્ટ ટૂંકી પાંખોવાળી સંતતિ = 8.5%
- કાળી લાંબી પાંખોવાળી સંતતિ = 8.5 %

- મૉર્ગને સમજાવ્યું કે આ અસમાન પ્રમાણ પ્રાપ્ત થવાનું કારણ એ છે કે કાળા રંગ અને અવશિષ્ટ પાંખ માટેના જવાબદાર જનીન એક જ રંગસૂત્ર ઉપર હોય છે. એટલે કે અહીં આ જનીનો એકબીજાં સાથે જોડાયેલાં રહે છે. જનીનની બંને જોડીઓ (GL) અને (gℓ) સ્વતંત્ર રીતે અલગ પડતી નથી.

તારણ :

મૉર્ગન કોષવિભાજન દરમિયાન થતી વ્યતીકરણની પ્રક્રિયાથી પરિચિત હતા.

- જેમાં પ્રથમ અર્ધિકરણની પૂર્વાવસ્થા દરમિયાન સમજાત રંગસૂત્રો પાર્શ્વીય જોડાણ રચે છે. અને મુક્ત થતી વખતે સ્વસ્તિક ચોકડીઓ રચે છે.
- મૉર્ગને સૂચવ્યું કે આ સ્થાનો જનીનદ્રવ્યની ફેરબદલીનાં સ્થાન સૂચવે છે. તે કારણે પુનઃસંયોજિત પ્રકારો સર્જાય છે.
- આમ, વ્યતીકરણને કારણે જ પિતૃપેઢીથી ભિન્ન પ્રકારના (પુનઃ-સંયોજિત પ્રકારની સંતતિ) પ્રાપ્ત થાય છે.



(100) મૉર્ગને F_1 પેઢીમાં પ્રાપ્ય GgLℓ નર માખીઓનું કસોટી સંકરણ gg$\ell\ell$ માદા માખી સાથે કરાવ્યું, તો કેવી સંતતિ પ્રાપ્ત થઈ ?

(A) રાખોડી રંગની લાંબી પાંખોવાળી (B) કાળારંગની અવશિષ્ટ ટૂંકી પાંખોવાળી

(C) રાખોડી રંગની અવિશિષ્ટ ટૂંકી પાંખોવાળી (D) A અને B બંને

(101) કઈ માખીઓમાં વ્યતીકરણ જોવા મળતું નથી ?

(A) ડ્રોસોફિલા નરમાખી (B) ડ્રોસોફિલા માદા માખી (C) ડ્રોન નરમાખી (D) કામદાર માદા માખી

(102) પુનઃસંયોજનનો અર્થ કયો થાય ?

(A) મૂળ પિતૃના જેવું જ (B) ઉદ્‌વિકાસવિહીન સંતતિ (C) પિતૃપેઢીથી ભિન્ન સંતતિ (D) પ્રભાવિ પિતૃ જેવી સંતતિ

(103) મૉર્ગને તેના બીજા પ્રયોગમાં F_1 પેઢીમાં પ્રાપ્ય સંતતિમાંથી માદા માખીનું સંકરણ બંને લક્ષણો માટે પ્રચ્છન્ન નર માખી સાથે કરાવ્યુ તો કેવું પરિણામ પ્રાપ્ત થયું ?

(A) પિતૃપેઢી જેવો પ્રકાર (83 %), પુનઃસંયોજિત પ્રકાર (17 %)

(B) પિતૃપેઢી જેવો પ્રકાર (17 %), પુનઃસંયોજિત પ્રકાર (83 %)

(C) પિતૃપેઢી જેવો પ્રકાર (75 %), પુનઃસંયોજિત પ્રકાર (25 %)

(D) પિતૃપેઢી જેવો પ્રકાર (50 %), પુનઃસંયોજિત પ્રકાર (50 %)

(104) માતૃકોષનું એક વખત અધિકરણ થતાં ચાર એકકીય ભિન્ન જન્યુ પ્રાપ્ત થવા માટેનું કારણ કયું હોઈ શકે ?

(A) રંગસૂત્રોની સંખ્યામાં ભિન્નતા (B) વ્યતીકરણના કારણે

(C) રંગસૂત્રોના મુક્ત વિશ્લેષણના કારણે (D) વ્યતીકરણ તથા રંગસૂત્રોના મુક્ત વિશ્લેષણના કારણે

(105) વ્યતીકરણ કોષવિભાજનની કઈ અવસ્થા દરમિયાન જોવા મળે છે ?

(A) લેપ્ટોટિન (B) પેકેટિન (C) ઝાયગોટિન (D) ડાયકાઇનેસિસ

(106) મૅન્ડલે જોયું કે કેટલાક લક્ષણો મુક્ત રીતે વિશ્લેષણ પામતા નથી પછી આ ઘટના કયા નામથી ઓળખાય ?

(A) વ્યતીકરણ (B) સંલગ્નતા (C) પ્રભુતા (D) અસમભાજન

(107) વ્યતીકરણ માટેનો એકમ કયો છે ?

(A) સિસ્ટ્રોન (B) સેન્ટિ મૉર્ગન (C) રેકોન (D) મ્યુટોન

જવાબો : **(100-D), (101-A), (102-C), (103-A), (104-D), (105-B), (106-B), (107-C)**

લિંગનિશ્ચયન : "જન્મ લેનાર સજીવ નર બનશે કે માદા તે જાણવા માટે યોજવામાં આવતું સંકરણ એટલે **લિંગનિશ્ચયન"**

લિંગનિશ્ચયનનો રંગસૂત્રવાદ :

હેન્કિંગ : ઓગણીસમી સદીમાં અંતઃભાગમાં જણાવ્યું કે કીટકો બે પ્રકારના શુક્રકોષો પેદા કરે છે. એક રંગસૂત્રોની હાજરી કે ગેરહાજરી આ તફાવતનું કારણ હતું. તેઓ આ રંગસૂત્રને X-કાય (X-body) તરીકે દર્શાવ્યું. તેઓ તેને રંગસૂત્ર ઓળખી શક્યા નહોતાં.

મેકલુંગ : X-કાયને રંગસૂત્ર તરીકે ઓળખાવ્યું. તીડ કીટકોમાં નરમાં રંગસૂત્ર એકી સંખ્યામાં અને માદામાં બેકી સંખ્યામાં હોય છે.

- જો X-રંગસૂત્રવાળો શુક્રકોષ ફલનમાં ભાગ લે તો નર કીટક બને છે. અને જો X-રંગસૂત્ર વગરનો શુક્રકોષ ફલનમાં ભાગ લેતો માદા કીટક બને છે.
- પ્રાયોગિક સંશોધનના અંતે જાણવા મળ્યું કે મેકલુંગેનાં તારણો ખોટાં હતાં.
- **કુમારી સ્ટીવન્સ (1905) અને બ્રિજીસ (1922) :** તેઓને લિંગનિશ્ચયન માટે રંગસૂત્રવાદ રજૂ કર્યો.

ગોલ્ડસ્મિથ : ગોલ્ડસ્મિથ (1938) વૈજ્ઞાનિકે આ રંગસૂત્રવાદને સમર્થન આપ્યું.

- આ વાદ મુજબ સજીવમાં બે પ્રકારનાં રંગસૂત્રો હોય છે, જેમાં દૈહિક રંગસૂત્રો અને લિંગી રંગસૂત્રો.
- દૈહિક રંગસૂત્રો સજીવોમાં દૈહિક લક્ષણો નક્કી કરતાં જનીનો ધરાવે છે, જ્યારે લિંગી રંગસૂત્રો સજીવોની જાતિ (લિંગ) નક્કી કરે છે.
- લિંગી રંગસૂત્રો બે પ્રકારનાં હોય છે. તેઓ X-રંગસૂત્રો અને Y-રંગસૂત્રો છે.
- આ બંને દેખાવ ઉપરાંત જનીનબંધારણમાં ભિન્ન છે.
- X-રંગસૂત્ર Y-રંગસૂત્ર કરતાં લાંબું છે.
- X-રંગસૂત્ર સીધું હોય છે, જ્યારે Y-રંગસૂત્ર તેને છેડેથી વળેલું હોય છે.
- સામાન્ય પ્રાણીમાં બે લિંગી રંગસૂત્રો હોય છે. આ બે લિંગી રંગસૂત્રો XX અથવા XY હોઈ શકે.
- મનુષ્ય, કીટકો વગેરેમાં માદા બે X-રંગસૂત્ર ધરાવે છે, પરંતુ પક્ષીઓમાં નર બે ZZ-રંગસૂત્રો જ્યારે માદા એક Z-રંગસૂત્ર અને બીજુ W-રંગસૂત્ર ધરાવે છે.

---

(108) કયા વૈજ્ઞાનિકે કીટકોમાં આવેલ X-રંગસૂત્રને X-કાય તરીકે ઓળખાવ્યું ?

(A) હેન્કિંગ (B) મેકલુંગ (C) બ્રિજીસ (D) મૉર્ગન

(109) કયા વૈજ્ઞાનિકે હેન્કિંગ દર્શાવેલ X-કાયને રંગસૂત્ર તરીકે ઓળખી બતાવ્યું ?

(A) મેકલુંગ (B) મૅન્ડલ (C) બ્રિજીસ (D) ડેવનપોર્ટ

(110) ગોલ્ડસ્મિથ વૈજ્ઞાનિકે કયા વાદને સમર્થન આપ્યું ?

(A) લિંગનિશ્ચિયન વાદ (B) આનુવંશિકતા વાદ

(C) લિંગનિશ્ચિયન માટેનો રંગસૂત્ર વાદ (D) વિકૃતિવાદ

(111) કયા વાદ મુજબ સજીવોમાં બે પ્રકારનાં રંગસૂત્રો હોય છે ?

(A) આનુવંશિકતા વાદ (B) નૈસર્ગિક પસંદગી વાદ

(C) વિકૃતિવાદ (D) લિંગનિશ્ચિયનના રંગસૂત્ર વાદ

(112) લિંગી રંગસૂત્રો સજીવોમાં ______________ નક્કી કરે છે.

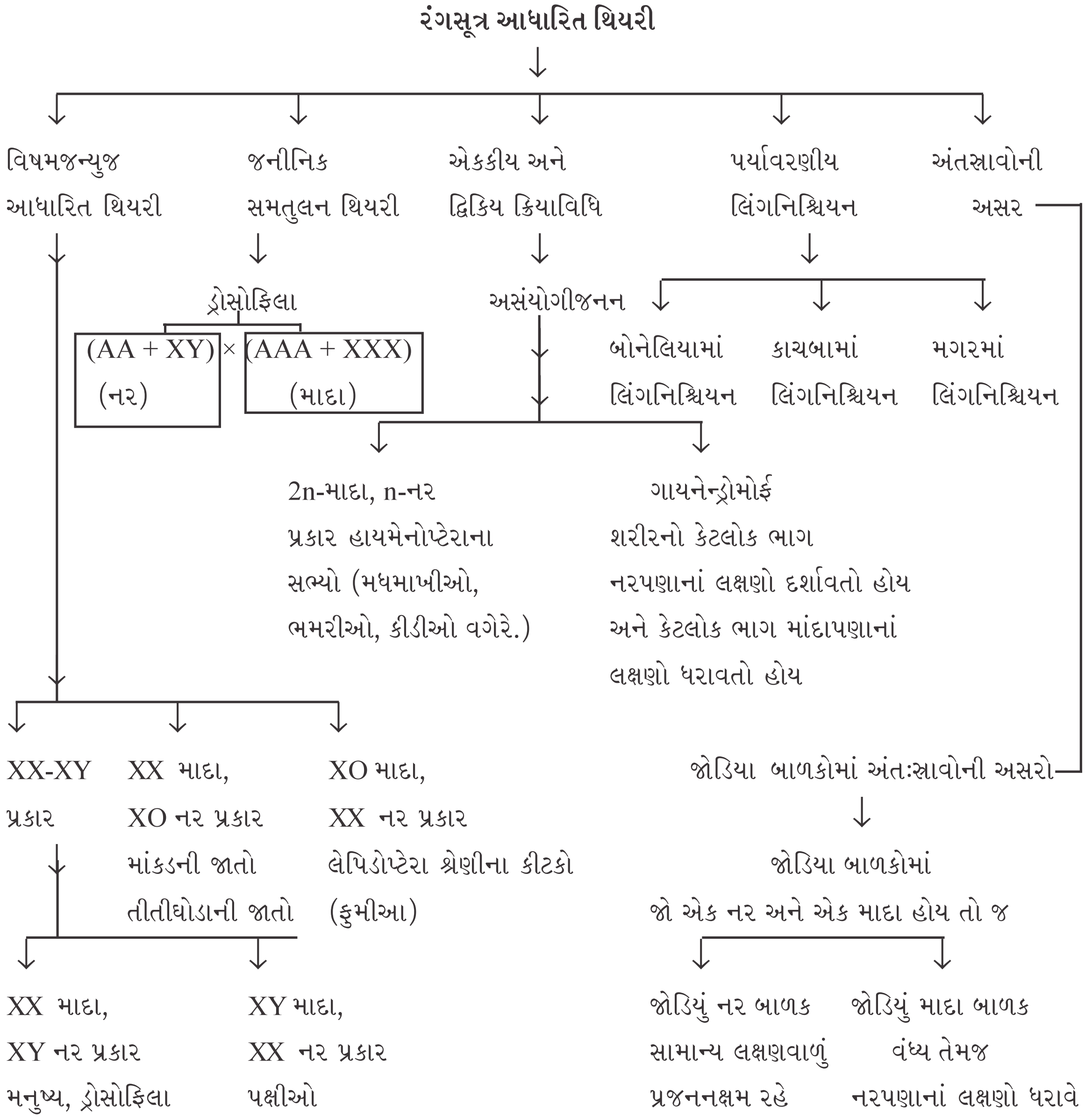
(A) લિંગ (B) દૈહિક લક્ષણો (C) આકાર, વૃદ્ધિ (D) કદ, લંબાઈ

જવાબો : **(108-A), (109-A), (110-C), (111-D), (112-A)**

રંગસૂત્ર આધારિત થિયરી માટેનાં ઉપવિભાગ :

(1) વિષમજન્યુજ આધારિત થિયરી (2) જનીનિક સમતુલન થિયરી

(3) એકકીય અને દ્વિકીય ક્રિયાવિધિ (4) પર્યાવરણીય લિંગનિશ્ચિયન (5) અંતઃસ્રાવોની અસર



(1) વિષમજન્યુજ આધારિત વાદ :

- **કૉરેન્સે આ 1906**માં રજૂ કર્યો હતો. આ વાદ મુજબ એક લિંગ (જાતિ) બે પ્રકારના જન્યુકોષો પેદા કરે છે અને દરેક જન્યુ ફલન વખતે વિવિધ લિંગનિશ્ચિયન કરે છે.

  તે (I) XX - XY પ્રકાર હોઈ શકે અથવા (II) XX-XO પ્રકાર હોઈ શકે.

  (I) XX - XY પ્રકાર :

- તે બે પ્રકારની લિંગનિશ્ચયનની રીતભાત જોવા મળે છે.

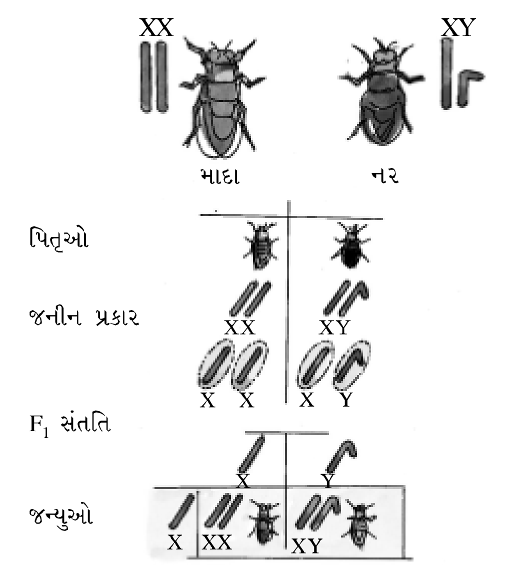
  (a) XX - માદા, XY - નર અથવા (b) XX - નર, XY - માદા પ્રકાર

  (a) XX - માદા, XY - નર પ્રકાર :

- આ પ્રકારનું લિંગનિશ્ચિયનનો અભ્યાસ (i) ડ્રોસોફિલા અને (ii) મનુષ્યમાં થયેલ છે.

(i) **ડ્રોસોફિલામાં લિંગનિશ્ચિયન (XY - નર પદ્ધતિ) :**

- મૉર્ગને ડ્રોસોફિલામાં રંગસૂત્રો શોધ્યાં.
- મૉર્ગને ડ્રોસોફિલામાં નર અને માદાનાં રંગસૂત્ર બંધારણનો અભ્યાસ કરેલ.
- ડ્રોસોફિલામાં ચાર જોડી રંગસૂત્ર હોય છે, જે પૈકી 3 જોડ દૈહિક રંગસૂત્રો અને 1 જોડી લિંગી રંગસૂત્રોની હોય છે.
- માદામાં તે 3AA+XX દ્વારા દર્શાવાય અને નરમાં 3AA+XY થી રજૂ થાય છે.
- માદા એક જ પ્રકારના અંડકોષો પેદા કરે છે કે જેમાં 3A+X હોય છે.
- પરંતુ નર ડ્રોસોફિલા બે પ્રકારના શુક્રકોષ પેદા કરે છે, જે 3A+X અને 3A+Y પ્રકારનાં રંગસૂત્રો ધરાવે છે.
- આથી શુક્રકોષના પ્રકારને આધારે ફલિત થતા ઈંડામાં લિંગનિશ્ચિયન થાય છે.
- જો અંડકોષ X પ્રકારનાં રંગસૂત્રો ધરાવતા શુક્રકોષથી ફલિત થાય, તો તેમાંથી પરિણમતી જાતિ માદા હોય છે.

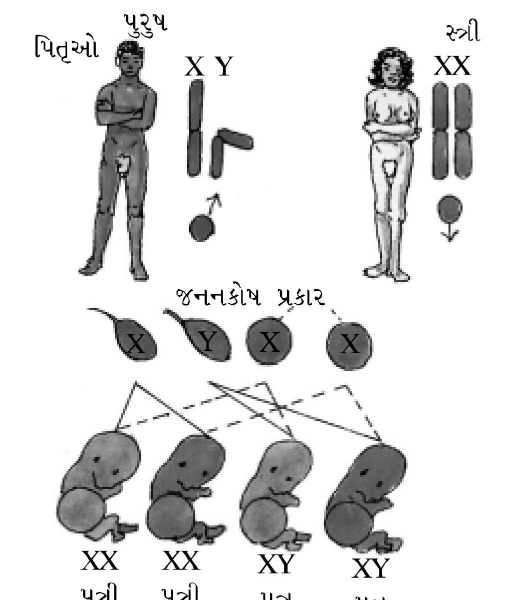


ડ્રોસોફિલામાં લિંગનિશ્ચિયન

- અને Y પ્રકારનાં રંગસૂત્ર ધરાવતા શુક્રકોષમાંથી અંડકોષ ફલિત થાય, તો તેમાંથી પરિણમતી જાતિ નર બને છે.
- આ પ્રકારની લિંગનિશ્ચિયન પદ્ધતિને XY નર પદ્ધતિ પણ કહે છે.

(ii) **મનુષ્યમાં લિંગનિશ્ચિયન :**

- મનુષ્યમાં 23 જોડ રંગસૂત્રો હોય છે. તે પૈકીની 22જોડ દૈહિક રંગસૂત્રોની હોય છે, તેઓ પુરુષ અને સ્ત્રીઓમાં એક સરખાં હોય છે.
- સ્ત્રીમાં 23મી જોડ બે સરખાં X રંગસૂત્રો ધરાવે છે.
- પુરુષમાં 23મી જોડનું એક રંગસૂત્ર X અને બીજું Y રંગસૂત્ર આવેલું છે, જે કદમાં નાનું છે.
- સ્ત્રીમાં બધા અંડકોષો એક જ પ્રકારના હોય છે. દરેક અંડકોષ 22 દૈહિક તથા એક X લિંગી રંગસૂત્ર ધરાવે છે.
- પુરુષમાં શુક્રકોષો બે પ્રકારના હોય છે. કુલ પૈકી અડધા શુક્રકોષો 22 દૈહિક રંગસૂત્રો અને X-લિંગી રંગસૂત્રો જ્યારે બાકીના અડધા શુક્રકોષો 22 દૈહિક રંગસૂત્રો અને Y-લિંગી રંગસૂત્ર ધરાવે છે.
- શિશુ પુત્ર થશે કે પુત્રી તેનો આધાર શુક્રકોષ પ્રકાર પર હોય છે કે જે અંડકોષને ફલિત કરે છે.



મનુષ્યમાં લિંગનિશ્ચિયન

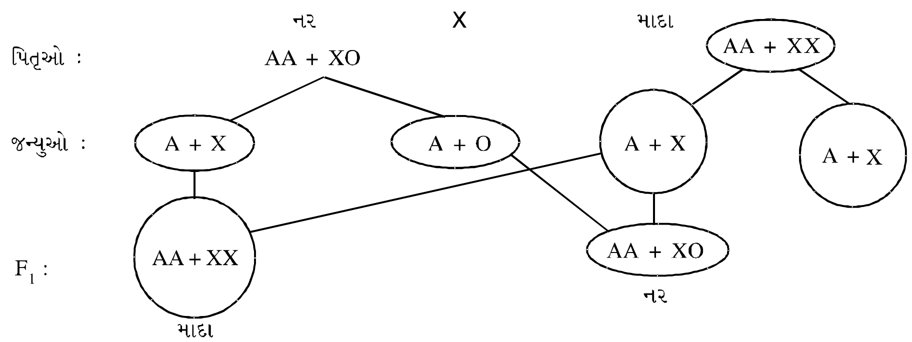
(b) **XY - માદા, XX-નર પ્રકાર (પક્ષી) :**

- આ પ્રકારના લિંગનિશ્ચિયનમાં માદા લિંગીય બાબતે વિષમયુગ્મી અને જે X તથા Y-રંગસૂત્રો ધરાવે છે.
- જ્યારે નર લિંગીય બાબતે સમયુગ્મી હોવાથી બંને X-રંગસૂત્રો ધરાવે છે.
- નર એક જ પ્રકારના શુક્રકોષ પેદા કરે છે, જ્યારે માદા બે પ્રકારના અંડકોષ પેદા કરે છે.

- પક્ષીઓમાં X અને Y રંગસૂત્રો માટે Z અને W સંજ્ઞાઓ વપરાય છે, તેથી તેઓની માદામાં રંગસૂત્ર સંરચના AA+ZW અને નરમાં AA+ZZ હોય છે.

(2) XX - XO પ્રકાર :

- આ પ્રકારના લિંગનિશ્ચયનનો અભ્યાસ પ્રથમ **સ્કવૉશ બગ (પ્રોટેનોર)માં** કરવામાં આવેલ.
- આ પ્રકારનાં પ્રાણીની લિંગ (જાતિ) કોષમાં રહેલી રંગસૂત્ર સંખ્યા દ્વારા નિશ્ચિત થાય છે.
- માદા લિંગમાં XY રંગસૂત્રો જ્યારે તેની જ જાતિના નરમાં ફક્ત X-રંગસૂત્ર હોય છે.
- દૃષ્ટાંત તરીકે માંકડની જાતો અને તીતીઘોડો.



XX–XO પ્રકારમાં જોવા મળતું લિંગનિશ્ચયન

માદા XO અને નર XX :

- કેટલાક **લેપિડોપ્ટેરા** શ્રેણીના કીટકો જેમકે માદાનું લિંગી રંગસૂત્ર માત્ર એક X-રંગસૂત્ર જ હોય છે અને નર બે (XX) રંગસૂત્રો ધરાવે છે.

---

(113) કયા સજીવોમાં નર સમયુગ્મી અને માદા વિષમયુગ્મી હોય છે ?

(A) ડ્રોસોફિલા (B) મનુષ્ય (C) પક્ષીઓ (D) આપેલ તમામ

(114) "એક લિંગ બે પ્રકારના જન્યુકોષો પેદા કરે અને દરેક જન્યુ ફલન વખતે વિવિધ લિંગનિશ્ચિયન કરે." આપેલ વિધાન કયા વાદ માટે સાચું છે ?

(A) જનીનિક સમતુલન વાદ (B) આનુવંશિકતા વાદ

(C) વિકૃતિવાદ (D) વિષમજન્યુજ આધારિત થિયરી

(115) ડ્રોસોફિલામાં લિંગનિશ્ચિયનનો પ્રકાર કેવો છે ?

(A) XX - નર, XY - માદા (B) XX - માદા, XY - નર (C) XX - નર, XO - માદા (D) XO - નર, XX - માદા

(116) કયા વૈજ્ઞાનિકે વિષમજન્યુ આધારિત વાદ રજૂ કર્યો ?

(A) ડેવેનપોર્ટ (B) મેકલુંગે (C) મૉર્ગન (D) કૉરેન્સ

(117) 3A+X અને 3A+Y શું છે ?

(A) નર ડ્રોસોફિલામાં શુક્રકોષના પ્રકાર (B) પક્ષીઓમાં શુક્રકોષના પ્રકાર

(C) મનુષ્યમાં શુક્રકોષના પ્રકાર (D) માદા ડ્રોસોફિલામાં અંડકોષના પ્રકાર

(118) ડ્રોસોફિલામાં લિંગનિશ્ચિયન માટે જવાબદાર....

(A) અંડકોષનો પ્રકાર (B) શુક્રકોષનો પ્રકાર (C) દૈહિક કોષનો પ્રકાર (D) પ્રભાવી જનીનનો પ્રકાર

(119) તે પુરુષમાં શુક્રકોષનો પ્રકાર છે.

(A) 22A+X, 22A+Y (B) 23A+X, 23A+Y (C) 44A+X, 44A+Y (D) 46A+X, 46A+Y

(120) XX - XO પ્રકાર લિંગનિશ્ચિયન એટલે .....

(A) કોષમાં રહેલ રંગસૂત્રોની સંખ્યા દ્વારા નક્કી થાય.

(B) કોષમાં રહેલ દૈહિક રંગસૂત્રોની સંખ્યા દ્વારા નક્કી થાય.

(C) કોષમાં રહેલ લિંગી રંગસૂત્રોની સંખ્યા દ્વારા નક્કી થાય.

(D) XX - માદા દ્વારા નક્કી થતુ લિંગનિશ્ચિયન

(121) તેમાં XX - XO લિંગનિશ્ચિયન જોવા મળે છે.

(A) ડ્રોસોફિલા, મનુષ્ય (B) માંકડ, તીતીઘોડો

(C) પક્ષીઓ, ફુદાઓ (D) મધમાખી, ફળમાખી

(122) ફૂમીઆ કઈ શ્રેણીના સભ્યો છે ?

(A) હાયમેનોપ્ટેરા (B) કોલિઓપ્ટેરા (C) લેપિડોપ્ટેરા (D) ઑર્થોપ્ટેરા

(123) XO - માદા અને XX - નર માટે કયુ દૃષ્ટાંત સાચું છે ?

(A) માંકડ (B) ફૂમીઆ (C) તીતીઘોડો (D) ભમરા

જવાબો : (113-C), (114-D), (115-B), (116-D), (117-A), (118-B), (119-A), (120-A), (122-B), (123-C)

(2) જનીનિક સમતુલન થિયરી :

- આ સિદ્ધાંત બ્રિજીસ (મૉર્ગનના વિદ્યાર્થી) નામના વૈજ્ઞાનિકે સૂચવ્યો.
- આ સિદ્ધાંત અનુસાર લિંગનિશ્ચિયન X-રંગસૂત્રો અને દૈહિક રંગસૂત્રોની પારસ્પરિક સંખ્યાથી થાય છે.
- તે એક પ્રકારનું X-રંગસૂત્રો અને દૈહિક રંગસૂત્રોનું પ્રમાણ છે કે જેના દ્વારા લિંગ નિશ્ચિત થાય છે.
- ડ્રોસોફિલા માખી કે જે XO - રંગસૂત્ર બંધારણ ધરાવતી હતી તે વંધ્યનર હતી, તેઓમાં ફક્ત એક જ X-લિંગ રંગસૂત્ર હતું, તેથી અર્થઘટન એવું કરી શકાય કે નરપણા માટે Y-રંગસૂત્રની આવશ્યકતા નથી.
- બ્રિજીસને તેના પ્રયોગો દરમિયાન ત્રિકીય માદા માખીઓ જોવા મળેલ તેઓ ફળદ્રુપ પણ હતી. તેઓમાં ત્રણ દૈહિક રંગસૂત્રો ધરાવતો સેટ અને તેની સાથે દરેક સેટમાં ત્રણ X-રંગસૂત્રો હતાં.
- બ્રિજીસને એવી બંને માખીઓ વચ્ચે સંકરણ ગોઠવ્યું કે જેમાં માદા ત્રિકીય રંગસૂત્રો ધરાવતી હતી અને નર સાદો દ્વિકીય રંગસૂત્રો ધરાવતો હતો.
- એટલે કે માદા (AAA+XXX) નું સંકરણ નર (AA+XY) સાથે યોજયું.
- તેઓ દ્વારા પ્રાપ્ય શક્યતા કોષ્ટકમાં નિર્દેશિત કરેલ છે.

માદા (AAA+XXX)

અંડકોષ પ્રકાર

શુક્રકોષ પ્રકાર	**A+X**	**AA+XX**	**A+XX**	**AA+X**
A+X	AA+XX સાદી માદા $\frac{XX}{AA}=\frac{2}{2}=1$	AAA+XXX સાદી માદા $\frac{XXX}{AAA}=\frac{3}{3}=1$	AA+XXX સુપર વંધ્ય માદા $\frac{XXX}{AA}=\frac{3}{2}=1.5$	AAA+XX આંતરજાતિય વંધ્ય $\frac{XX}{AAA}=\frac{2}{3}=0.67$
A+Y	AA+XY સાદો નર $\frac{X}{AA}=\frac{1}{2}=0.5$	AAA+XXY આંતરજાતિય વંધ્ય $\frac{XX}{AAA}=\frac{2}{3}=0.67$	AA+XXY સાદી માદા $\frac{XX}{AA}=\frac{2}{2}=1$	AAA+XY સુપર વંધ્ય નર $\frac{X}{AAA}=\frac{1}{3}=0.33$

- બ્રિજીસે ઉપર્યુક્ત પ્રયોગ પરથી નોંધ કરી કે તેઓ દ્વારા પ્રાપ્ય સંતતિઓનાં પરિણમો X/A નું મળતું પ્રમાણ એટલે કે X - લિંગી રંગસૂત્ર સાથે દૈહિક રંગસૂત્ર પ્રમાણ જવાબદાર છે.

જો $\frac{X}{A}$ નો ગુણોત્તર 0.5 મળે તો સામાન્ય નર થાય.

$\frac{X}{A}$ નો ગુણોત્તર 1 મળે તો સામાન્ય માદા થાય.

$\frac{X}{A}$ નો ગુણોત્તર 1.5 મળે તો સુપર ફિમેલ (વંધ્યમાદા) થાય.

$\frac{X}{A}$ નો ગુણોત્તર 0.33 મળે તો સુપર મેલ (વંધ્યનર) થાય.

$\frac{X}{A}$ નો ગુણોત્તર 0.5 થી 1.0 ની વચ્ચે મળે, તો આંતરજાતિય વંધ્ય માખી પેદા થાય.

આમ, બ્રિજીસે પ્રયોગો આધારિત પરિણામો પરથી નિર્દેશિત કર્યું કે ડ્રોસોફિલામાં નરપણાનાં જનીનો દૈહિક રંગસૂત્રો ઉપર વહેંચાયેલાં હોય છે અને માદાપણાનાં જવાબદાર જનીનો X-લિંગી રંગસૂત્રો પર હોય છે. લિંગ તેઓ વચ્ચેની સંખ્યાના સમતુલન પ્રમાણ પર આધારિત રહે છે.

---

(124) જનીનિક સમતુલન થિયરી મુજબ લિંગનિશ્ચયન કોના દ્વારા થાય છે ?

(A) લિંગી રંગસૂત્ર X-ના આધારે

(B) X-રંગસૂત્ર અને દૈહિક રંગસૂત્રોના ગુણોત્તરના આધારે

(C) X-રંગસૂત્ર અને Y-રંગસૂત્રની સંખ્યા પરથી

(D) દૈહિક રંગસૂત્રો અને અંતઃસ્રાવોની અસર દ્વારા

(125) XO બંધારણ ધરાવતી માખી કેવા પ્રકારની હોય છે ?

(A) વંધ્ય નર (B) ફળદ્રુપ નર (C) ફળદ્રુપ માદા (D) વંધ્ય માદા

(126) જો જનીનિક સમતુલન થિયરીમાં $\frac{X}{A}$ નો ગુણોત્તર 1 પ્રાપ્ત થાય, તો કેવા પ્રકારની માખીઓ વિકસસે ?

(A) સામાન્ય માદા (B) આંતરજાતિય વંધ્ય (C) સુપર વંધ્ય માદા (D) સુપર મેલ

(127) જો $\frac{X}{A}$ નો ગુણોત્તર 0.5 પ્રાપ્ત થાય, તો કેવી માખીઓ વિકસસે ?

(A) આંતરજાતિય વંધ્ય (B) સુપરમેલ (C) સામાન્ય માદા (D) સામાન્ય નર

(128) જો $\frac{X}{A}$ નો ગુણોત્તર 1.5 પ્રાપ્ત થાય, તો કેવી માખીઓ વિકસસે ?

(A) સામાન્ય માદા (B) સુપર મેલ (C) સામાન્ય નર (D) સુપર ફિમેલ

(129) જો $\frac{X}{A}$ નો ગુણોત્તર 0.33 પ્રાપ્ત થાય તો કેવી માખીઓ વિકસસે ?

(A) આંતરજાતીય વંધ્ય (B) સુપર ફિમેલ (C) સુપર મેલ (D) સામાન્ય માદા

(130) જો $\frac{X}{A}$ નો ગુણોત્તર 0.5થી 1.0 ની વચ્ચે મળે તો કેવી માખીઓ વિકસસે ?

(A) સુપર ફિમેલ (B) આંતરજાતિય વંધ્ય (C) સામાન્ય માદા (D) સુપર મેલ

(131) બ્રિજીસે પ્રયોગો આધારિત પરિણામો પરથી શું નક્કી કર્યું ?

(A) ડ્રોસોફિલામાં નરપણાનાં જનીનો દૈહિક રંગસૂત્રો પર અને માદાપણાનાં જનીનો X લિંગી રંગસૂત્રો પર આવેલાં હોય છે.

(B) ડ્રોસોફિલામાં નરપણાનાં જનીનો Y-રંગસૂત્ર પર અને માદાપણાંનાં જનીનો X-રંગસૂત્રો પર આવેલાં હોય છે.

(C) ડ્રોસોફિલામાં Y-રંગસૂત્ર પાંખની લંબાઈ માટે જવાબદાર છે.

(D) ડ્રોસોફિલામાં લિંગ દૈહિક રંગસૂત્રો નક્કી કરે છે.

જવાબો : **124 (B), 125 (A), 126 (A), 127 (D), 128 (D), 129 (C), 130 (B), 131 (A)**

એકકીય અને દ્વિકીય પ્રક્રિયા :

- ફલન વગર અંડકોષનો વિકાસ થઈ બાળપ્રાણી બનવાની ઘટનાને અસંયોગીજનન કહે છે. આ રીતે અસંયોગીજનનથી પેદા થનાર જાત અસંયોગજન કહેવાય છે.
- **હાયમેનોપ્ટેરા** સભ્યો પૈકીનાઓમાં મધમાખીઓ, ભમરીઓ, કીડીઓમાં માદાઓ દ્વિકીય રંગસૂત્રોવાળી જ્યારે નર એકકીય હોય છે.
- માદાઓ સામાન્ય પ્રકારના અંડકોષો પેદા કરે છે, ત્યારે તેમનાં રંગસૂત્રોના સેટ્સ એકકીય રંગસૂત્રોવાળા હોય છે.
- ફલન વગરના એકકીય અંડકોષો અસંયોગીજનન પદ્ધતિથી વિકાસ પામી પ્રજનનક્ષમ **નર (ડ્રોન)** કીટક બને છે.
- આ **ડ્રોન કીટકો** માત્ર માદાનાં **32 રંગસૂત્રો** પૈકીનાં **16 રંગસૂત્રો** ધરાવે છે.
- જો અંડકોષો ફલિત થાય, તો ફલિતાંડ દ્વિકીય માદા સ્વરૂપે વિકસે છે. આ કિસ્સામાં ફલિતાંડમાંથી બે પ્રકારની માદાઓ પેદા થતી હોય છે. (i) ફળદ્રુપ સાદી દ્વિકીય રાણી અને (ii) વંધ્ય નિષ્ક્રિય માદા સેવકો
- દ્વિકિય ડિમ્ભ પૈકી જેઓને રૉયલ જેલી ખોરાક તરીકે મળે છે. તેઓ રાણી તરીકે વિકસે છે અને તે સિવાયના કીટક સેવકો તરીકે વિકસે છે.

[P] માદા (32) X નર (16)

માદા (32) → અર્ધિકરણ ↙ ↘ ; નર (16) → સમવિભાજન ↓

જન્યુઓ : (16) (16) (16)

(16) → અસંયોગીજનન → નર → (16) ડ્રોન

(16) ↘ + ↙ (16) → (32) માદા ↓ પ્રકાર

↓ રાણી (32) ↓ વંધ્ય સેવકો (32)

જે ડિમ્ભને રૉયલ જેલી ખોરાક તરીકે મળે તે રાણી તરીકે વિકસસે.

જે ડિમ્ભોને રૉયલ જેલી ખોરાક તરીકે ન મળે તે વંધ્ય સેવકો બનશે.