મૉડલ પ્રશ્નપત્ર

ધોરણ XII માટે જીવવિજ્ઞાનના મૉડલ પ્રશ્નપત્રનું બંધારણ આ પ્રકરણમાં આપેલું છે. NCERT ની વૅબસાઇટ (www.ncert.nic.in) પર ધોરણ XII માટે જીવવિજ્ઞાનનું મૉડલ પ્રશ્નપત્ર બંધારણ આધારિત આપેલું છે. આપેલ બંધારણમાં બે ગુણના અતિ ટૂંક જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો બંધારણ પ્રમાણે છે અને એક ગુણના બહુવિકલ્પી પ્રશ્નોમાં સમાવેશ/સૂચન પણ કરેલ છે. આ પ્રકરણ ત્રણ ભાગમાં વિભાજિત છે. જેમાં પ્રશ્નપત્રનું માળખું કે બંધારણ-મૉડલ પ્રશ્નો અને ગુણપ્રદાન યોજના સાથે આપેલ છે.

I પ્રશ્નપત્રનું બંધારણ

સમતુલિત પ્રશ્નપત્રના સંદર્ભે વિવિધ માપદંડો નક્કી કરવામાં આવે છે. આમાં પ્રશ્નોના પ્રકારો, ગુણપ્રદાન યોજના (ગુણભાર), પ્રશ્નોની સંખ્યા, સમયમર્યાદા, પ્રકરણવાર મુદ્દાઓની વહેંચણી, કઠિનતાનું સ્તર વગેરે, યોગ્ય ભારાંક આપીને આ માપદંડોને તેથી ચાર ઉપવિભાગોમાં અલગીકૃત કરાય છે.

પ્રશ્નોના પ્રકારો અને ગુણભાર

1. બહુવિકલ્પી પ્રશ્નો **(MCQ)** (1) ગુણ
2. અતિ ટૂંક જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો **(VSA)** (2) ગુણ
3. ટૂંક જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો **(SA)** (3) ગુણ
4. દીર્ઘ જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો **(LA)** (5) ગુણ

પ્રત્યેક પ્રકારના પ્રશ્નોની સંખ્યા ગુણભાર અને સમયગાળાની વહેંચણી

પ્રકાર અને ગુણભાર	સમય મિનિટમાં	પ્રશ્નોની સંખ્યા	ગુણભારની વહેંચણી	સમયની ફાળવણી
MCQ - 1 ગુણ	2	10	$10 \times 1 = 10$	$10 \times 2 = 20$
VSA - 2 ગુણ	5	12	$12 \times 2 = 24$	$12 \times 5 = 60$
SA - 3 ગુણ	8	7	$7 \times 3 = 21$	$7 \times 7 = 49$
LA - 5 ગુણ	12	3	$3 \times 5 = 15$	$3 \times 12 = 36$
કુલ		પ્રશ્નોની સંખ્યા 32	કુલ ગુણ 70	મિનિટો 165

એકમ કે યુનિટવાર પ્રશ્નો અને ગુણની વહેંચણી

યુનિટ (એકમ)	યુનિટવાર પ્રશ્નના પ્રકાર અને ગુણ ( )માં છે				યુનિટવાર કુલ પ્રશ્નો અને ગુણની વહેંચણી	
	MCQ	VSA	SA	LA	કુલ પ્રશ્નોની સંખ્યા	કુલ ગુણ
6. પ્રજનન	3 (3)	1 (2)	2 (6)	1 (5)	7	16
7. જનીનવિદ્યા અને ઉદ્‌વિકાસ	3 (3)	2 (4)	2 (6)	1 (5)	8	18
8. માનવકલ્યાણમાં જીવવિજ્ઞાન	1 (1)	4 (8)	1 (3)	-	6	12
9. બાયોટેક્નોલૉજી	1 (1)	2 (4)	2 (6)	-	5	11
10. પરિસ્થિતિકીય વિદ્યા	2 (2)	3 (6)	-	1 (5)	6	13
કુલ	10	12	7	3	32	70

પ્રશ્નોનું કઠિનતા સ્તર

સરળ (E) - 20 % = 14 ગુણ
મધ્યમ કક્ષા (A) - 60 % = 42 ગુણ
કઠિન (D) - 20 % = 14 ગુણ

મૉડલ પ્રશ્નપત્ર

બહુવિકલ્પી પ્રશ્નો (MCQ's) 01 ગુણ

સાચા વિધાનને (✓)ની નિશાની કરો :

1. લઘુબીજાણુજનન દરમિયાન અર્ધીકરણ શેમાં થાય છે ?
   a. અંતઃસ્તર
   b. લઘુબીજાણુ માતૃકોષો
   c. લઘુબીજાણુ ચતુષ્ક
   d. પરાગરજ
2. નીચે આપેલ પૈકી કઈ એક નરની સહાયક ગ્રંથિ નથી ?
   a. શુક્રાશય
   b. તુમ્બિકા
   c. પ્રોસ્ટેટ
   d. બલ્બોયુરેથ્રલ ગ્રંથિ

3. નીચે આપેલ પૈકી કયું વિધાન સાચું છે ?
   a. ગર્ભનિરોધકની શસ્ત્રક્રિયા પદ્ધતિઓથી જનનકોષનું નિર્માણ અટકાવી શકાતું નથી.
   b. E. T ટેક્નિકમાં (ગર્ભસ્થળાંતરની ટેક્નિકો)માં ગર્ભ હંમેશાં ગર્ભાશયમાં સ્થળાંતર કરાય છે.
   c. ગ્રામ્ય વિસ્તારની સ્ત્રીઓના સંદર્ભમાં ગર્ભનિરોધક તરીકે મુખ દ્વારા લેવાતી દવાઓ ખૂબ જ પ્રચલિત છે.
   d. બધા જ STDs (જાતીય સંક્રમિત રોગો) સંપૂર્ણ રીતે મટાડી શકાય છે.
4. સ્વયંજનન ચીપિયાની એક શૃંખલા DNAનું અસતત સ્વયંજનન દર્શાવે છે કારણ કે,
   a. સંશ્લેષિત DNA ખૂબ લાંબો અણુ છે.
   b. DNA આધારિત DNA પોલિમરેઝ ઉત્પ્રેરક માત્ર 5′ → 3′ એક દિશામાં બહુલીકરણ પામે છે.
   c. તે વધુ ક્ષમતાપૂર્ણ ક્રિયા છે.
   d. તેમાં DNA લાયગેઝ ઉપયોગી છે.
5. સજીવનો જનીનપ્રકાર જાણવા માટે શું કરવું જોઈએ ?
   a. સ્વફલન
   b. પ્રચ્છન્ન પિતૃ સાથે પરફલન
   c. પ્રભાવી પિતૃ સાથે પરફલન
   d. અન્ય જાતિ સાથે પરફલન
6. પાણીમાં જીવની ઉત્પત્તિ માટે પૃથ્વીના વાતાવરણમાં કઈ પરિસ્થિતિઓ સર્જાઈ હતી ?
   a. ઊંચા તાપમાનની હાજરી CH_4, NH_3 અને O_3
   b. CH_4, NH_3 જ્વાળામુખી ફાટવાથી ફેલાયેલા લાવા, ઊંચું તાપમાન
   c. ઊંચું તાપમાન, જ્વાળામુખી ફાટવાથી ફેલાયેલ લાવા, O_2, NH_3
   d. જ્વાળામુખી ફાટવાથી ફેલાતાં લાવા, CH_3, NH_3 અને O_2
7. વાઇરસમુક્ત વનસ્પતિઓનો ઉછેર *in vitro* રીતે શેમાંથી કરી શકાય ?
   a. વનસ્પતિનો કોઈ પણ ભાગ
   b. ચેપગ્રસ્ત વનસ્પતિઓની વર્ધમાનપેશી
   c. ચેપગ્રસ્ત વનસ્પતિઓના પ્રકાંડ
   d. ચેપગ્રસ્ત વનસ્પતિઓનાં પર્ણો
8. જો રેડિયોલેબલનો ઉપયોગ કરેલ એક ટેગ DNA અણુને ટેગ કરવા માટે ઉપયોગમાં લેવાતી ટેક્નિક કઈ છે ?
   a. X-રે ક્રિસ્ટેલોગ્રાફી
   b. ઓટોરેડિયોગ્રાફી
   c. ફ્લુરોસેન્સ માઇક્રોસ્કોપી
   d. ઇલેક્ટ્રૉન માઇક્રોસ્કોપી

9. જૈવભારનો ઊંધો પિરામિડ કોનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે ?
   a. જલીય નિવસનતંત્ર
   b. મોટા વૃક્ષનું નિવસનતંત્ર
   c. તૃણભૂમિનું નિવસનતંત્ર
   d. ઉષ્ણકટિબંધીય મીઠા જળનું નિવસનતંત્ર
10. હરિતક્રાંતિના માર્ગમાં આવતી કેટલીક સમસ્યાઓ વિશે જાગૃતિ જરૂરી છે તે કઈ છે ?
   a. પાણીનો ભરાવો અને સ્થાયી રીતે જામી જવું (Permafrost)
   b. ભૂમિનું ક્ષરણ અને રણનું સર્જન
   c. પાણીનો ભરાવો અને ભૂમિની ક્ષારતા
   d. સ્નો બ્લાઈન્ડનેસ અને પાણીનો ભરાવો.

અતિટૂંક જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો (VSAs) 02 ગુણ

1. MTPની બે અગત્યની પરિસ્થિતિ વિશે લખો કે જેથી તેનો દુરુપયોગ ટાળી શકાય.
2. નીચે આપેલ પૈકી કયા રચનાઅદશ અને કાર્યસદશતા દર્શાવે છે. (રચના સદશતા માટે H અને કાર્યસદશતા માટે A સંજ્ઞા સૂચિત કરો.)
   a. ચામાચીડિયા અને પતંગિયાની પાંખ : ___________
   b. ચામાચીડિયાની પાંખ અને વ્હેલનું મીનપક્ષ : ___________
   c. પતંગિયાની પાંખ અને વ્હેલનું મીનપક્ષ : ___________
   d. વ્હેલનું મીનપક્ષ અને પક્ષીની પાંખ : ___________
3. અપૂર્ણ પ્રભુતા એ સહપ્રભાવિતાથી કેવી રીતે ભિન્ન છે ?
4. દુગ્ધસ્રવણના પ્રારંભિક દિવસો દરમિયાન માદા દ્વારા પીળાશપડતું તરલ દ્રવ્ય કોલોસ્ટ્રમ સ્રાવ પામે છે. તેમાં હાજર એન્ટિબોડીનો ઉલ્લેખ કરો અને તેની રોગપ્રતિકારકતાનો પ્રકાર જણાવો.
5. યોગ્ય ઉદાહરણ આપી સૂક્ષ્મ જીવોની ભૂમિકા નીચે આપેલ ઘટનામાં જણાવો :
   a. એક કોષજન્ય પ્રોટીન (Single cell protein)
   b. કાર્બનિક ખેતી
6. ભેદ આપો :
   a. સૌમ્ય અને અસાધ્ય ગાંઠ
   b. વાઈરલ ઓન્કોજિન્સ અને પ્રોટોઓન્કોજિન્સ
7. સ્વીસ ચીઝના નિર્માણ માટે ઉપયોગી સૂક્ષ્મ જીવનું નામ આપો.
8. માનવ ઈન્સ્યુલિનના નિર્માણમાં rDNA ટેક્નિક કેવી રીતે ઉપયોગી છે ?
9. પસંદગીશીલ રેખક (વર્ણક) એટલે શું ? બે ઉદાહરણ આપો.
10. ભેદ આપો :
   a. ચરણ આહારશૃંખલા અને મૃતદ્રવ્ય આહારશૃંખલા
   b. કુલ પ્રાથમિક ઉત્પાદકતા અને વાસ્તવિક પ્રાથમિક ઉત્પાદકતા

11. નીચે વિઘટનની ક્રિયાના તબક્કાઓ આપેલા છે તેને ક્રમબદ્ધ ગોઠવો :
અપચય, ધોવાણ, ખનીજીકરણ, હ્યુમિફિકેશન અને અવખંડન,

12. ઈ-કચરાને દૂર કરવા માટેની યોગ્ય પદ્ધતિ વિશે લખો.

ટૂંક જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો (SAs) — 03 ગુણ

1. નિમ્ન કક્ષાની વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓની સાપેક્ષે ઉચ્ચ કક્ષાની વનસ્પતિઓ (આવૃત બીજધારી) અને ઉચ્ચ કક્ષાનાં પ્રાણીઓ (પૃષ્ઠવંશી)માં અલિંગીપ્રજનન દર્શાવતા વર્ગકોની સંખ્યામાં ઘટાડો જોવા મળે છે. આ પરિસ્થિતિ માટે શક્ય કારણોનું પૃથક્કરણ કરો.

2. 'ગર્ભાધાનમાં કૉર્પસ લ્યુટિયમનું જીવન લાંબું હોય છે. પરંતુ જો ફલન ન થાય તો તે માત્ર 10-12 દિવસો માટે સક્રિય હોય છે.' આ વિધાન સમજાવો.

3. શા માટે લાલ-લીલી રંગઅંધતા મોટા ભાગે સ્ત્રીઓ કરતાં પુરુષોમાં વધારે હોય છે ?

4. શા માટે RNA કરતાં DNA વધુ યોગ્ય જનીનદ્રવ્ય છે ?

5. એક રમતવીર કેનાબિનોઇડ કસોટીમાં પોઝિટિવ જોવા મળ્યો હતો આ શું છે ? આ નિષ્કર્ષણ શેમાંથી મેળવાયેલ છે ? માનવશરીર પર તેની શું અસરો થાય છે ?

6. Bt વિષ એટલે શું ? તેનું નિર્માણ કરતાં સજીવનું નામ આપો. તેનું માનવ કેવી રીતે અતિશોષણ કરે છે ?

7. વિશિષ્ટ જનીનોને શાંત કરવા માટે RNA કેવી રીતે ઉપયોગી છે તેની ચર્ચા ઊંડાણપૂર્વક કરો.

દીર્ઘ જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો (LAs) — 05 ગુણ

1. આવૃત બીજધારીના પુખ્ત ભ્રૂણપુટની નામનિર્દેશનવાળી આકૃતિ દોરો અને સહાયક કોષોની ભૂમિકા વિશે જણાવો.

અથવા

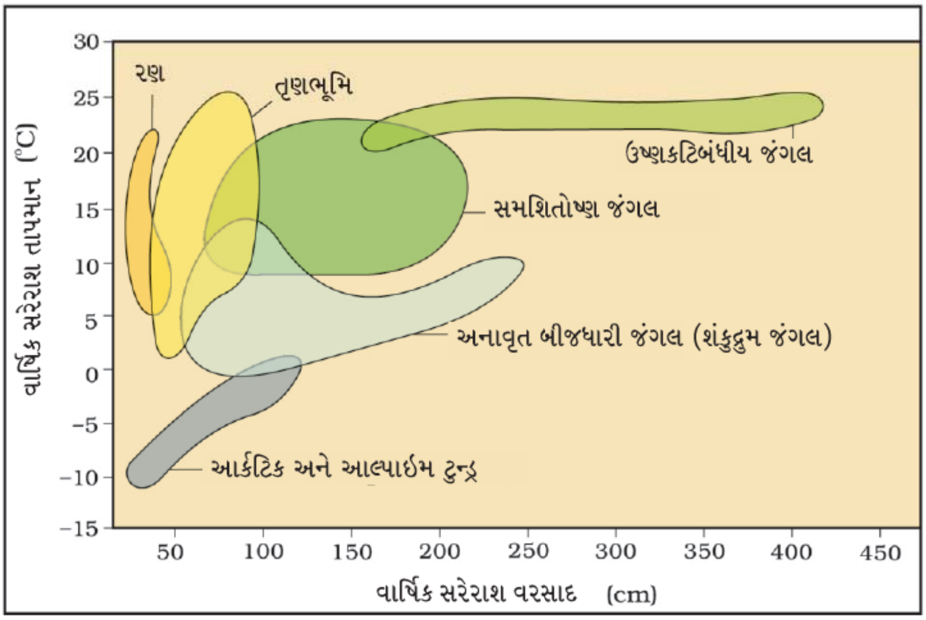
શાળાએ જતાં બાળકો માટે જાતીય શિક્ષણ આપવા માટેનાં પાંચ કારણો વિશે વર્ણવો.

2. a. 'માનવોમાં, નર વિષમજન્યુતા અને માદા સમજન્યુતા ધરાવે છે.' સમજાવો. અન્ય એવાં કોઈ ઉદાહરણો છે કે જેમાં નર સમજન્યુતા અને માદા વિષમજન્યુતા ધરાવે છે ?
   b. ન જન્મેલા બાળકની જાતિનું નિર્ધારણ કોણ કરે છે ? લિંગ-નિશ્ચયનમાં વાતાવરણીય તાપમાનનો ફાળો જણાવો.

અથવા

આકૃતિમય રજૂઆત સાથે સુકોષકેન્દ્રીય mRNA ના પશ્ચ-પ્રત્યાંકિતના ફેરફારોની રજૂઆત કરો.

3. નીચે આપેલી આકૃતિનું અવલોકન કરો અને નીચે આપેલ પ્રશ્નોના ઉત્તર આપો :



a. વાર્ષિક અવક્ષેપનના મહત્તમ વિસ્તારમાં કયો જૈવસમાજ જોવા મળે છે ?

b. વાર્ષિક તાપમાન મહત્તમ હોય તેમાં કયો જૈવસમાજ જોવા મળે છે ?

c. શંકુદ્રુમ જંગલ માટે વાર્ષિક સરેરાશ તાપમાનની સીમા જણાવો.

d. સમશીતોષ્ણ જંગલ માટે વાર્ષિક અવક્ષેપન સરેરાશની સીમા જણાવો.

e. વાર્ષિક સરેરાશ તાપમાન સૌથી નીચું હોય ત્યારે કયો જૈવસમાજ હશે ?

અથવા

પ્રત્યેક શિયાળાની ઋતુમાં સાઈબેરિયન ક્રેન્સ રશિયાથી ભારતમાં સંવર્ધન માટે આવે છે. વર્ષ 2006માં એક તપાસ પ્રમાણેનાં મૂલ્યો નીચેના સમીકરણમાં આપવામાં આવેલ છે :

$N_{(t+1)} = N_t + \{(B+I)–(D+E)\}$ જે નીચે પ્રમાણે છે :

$N_{(t+1)} = 1200 + \{(600+700)–(200+800)\}$

ઉપર્યુક્ત માહિતીને આધારે નીચેના જવાબ જણાવો :

a. જન્મદર = ________

b. મૃત્યુદર = ________

c. નિર્યાત થતાં ક્રેન્સની સંખ્યા = ________

d. આયાત થતાં ક્રેન્સની સંખ્યા = ________

e. 2006 ના વર્ષમાં ભારતમાં ક્રેન્સની વસ્તી = ________.

જવાબ સાથે ગુણભાર

જવાબો		ગુણપ્રદાન યોજના
	MCQ : 1 ગુણ	
1.	b — લઘુબીજાણુ માતૃકોષ	1
2.	b — તુમ્બિકા	1
3.	a — ગર્ભનિરોધકની શસ્ત્રક્રિયા પદ્ધતિઓથી જનનકોષ નિર્માણ અટકાવી શકાતું નથી.	1
4.	b — DNA આધારિત DNA પોલિમરેઝ ઉત્પ્રેરક માત્ર 5' $\rightarrow$ 3' એક દિશામાં બહુલીકરણ પામે છે.	1
5.	b — પ્રચ્છન્ન પિતૃ સાથે પરફલન	1
6.	b — CH_4, NH_3, જ્વાળામુખી ફાટવાથી ફેલાયેલા લાવા, ઊંચું તાપમાન	1
7.	b — ચેપગ્રસ્ત વનસ્પતિઓની વર્ધમાન પેશી	1
8.	b — ઓટો રેડિયોગ્રાફી	1
9.	a — જલીય નિવસનતંત્ર	1
10.	c — પાણીનો ભરાવો અને જમીનની ક્ષારતા	1
		10

અતિટૂંક જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો (VSAs) — 02 ગુણ

1. ગેરકાયદે માદા ભ્રૂણ દૂર કરવાની દવાઓ
   એમ્નિઓસેન્ટેસિસનો દૂરુપયોગ — 1+1

2. a — A — $\frac{1}{2}$
   b — H — $\frac{1}{2}$
   c — A — $\frac{1}{2}$
   d — H — $\frac{1}{2}$

3. (1+1)

અપૂર્ણ પ્રભુતા	સહ-પ્રભાવિતા
(i) એક એલેલ અન્ય પર અપૂર્ણ પ્રભાવી હોય.	(i) બે એલેલ્સ પ્રભાવી હોય અને તેઓની જાતે અભિવ્યક્ત થાય છે.
(ii) બે પિતૃઓના મધ્યસ્થી તરીકે F_1નો અર્ધરૂપ પ્રકાર હોય છે.	(ii) બંને પિતૃઓને સંબંધિત F_1 ના સ્વરૂપ પ્રકાર હોય છે.

4. IgA એન્ટિબોડીની હાજરી હોય છે.
   જન્મજાત પ્રતિકારકતા અને નિષ્ક્રિય પ્રતિકારકતા. — 1+1

5. a. સ્પાઇરૂલીના : પોષણક્ષમખોરાક;
   b. રાઇઝોબિયમ અથવા એઝોબેક્ટર; જૈવખાતર — 1+1

6. a. કેન્સર વગરના; કેન્સરગ્રસ્ત
b. વાઈરસ દ્વારા થતું કેન્સર, સામાન્ય કોષ કેન્સરગ્રસ્ત કોષોમાં સક્રિય બને. 1+1
7. પ્રોપિઓનીબૅક્ટેરિયમ શર્માની 2
8. ઈ-કોલાઈમાં દાખલ કરેલ 'A શૃંખલા' માટેનો જનીન અને 'B શૃંખલા' માટેના $(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}=1)$
જનીનથી માનવ ઈન્સ્યુલિન નિર્માણ પામે.
તેનું નિષ્કર્ષણ કરીને ડાયસલ્ફાઈડ-બંધ દ્વારા જોડાણ કરવાથી માનવ ઈન્સ્યુલિન નિર્માણ થાય છે. 1
9. પસંદગીશીલ રેખક જે રૂપાંતરકોની વૃદ્ધિની પરવાનગી આપે છે. 1
એમ્પિસિલિન અને ટેટ્રાસાયક્લિન $(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}=1)$
10. a. ચરણ આહારશૃંખલાની શરૂઆત ઉત્પાદક સજીવોથી થાય છે જ્યારે મૃતદ્રવ્ય આહારશૃંખલાની શરૂઆત મૃત કાર્બનિક દ્રવ્યોથી થાય છે. $(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}=1)$
b. પ્રકાશસંશ્લેષણ દરમિયાન કાર્બનિક દ્રવ્યોના નિર્માણના દરને શ્વસન દ્વારા ગુમાવવામાં આવતી ઊર્જાને બાદ કરતાં પ્રાપ્ત થતું ઉત્પાદનને કુલ પ્રાથમિક ઉત્પાદકતા કહે છે. $(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}=1)$
(કુલ પ્રાથમિક ઉત્પાદકતા–શ્વસનદર)
11. અવખંડન, ધોવાણ, અપચય, હ્યુમિફિકેશન, ખનીજીકરણ 2
12. પુનઃચક્રીયકરણ 2

ટૂંક જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો (SAs) 03 ગુણ

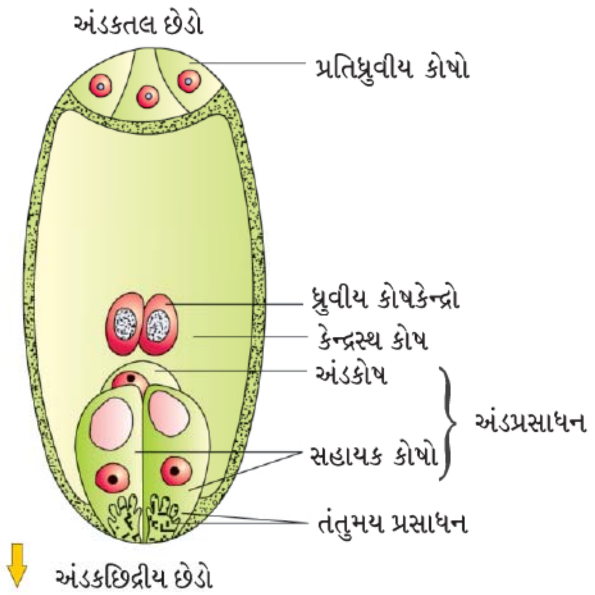
1. આવૃત બીજધારી વનસ્પતિઓ અને પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓ બંને વધુ જટિલ કક્ષાનું સંરચનાકીય આયોજન ધરાવે છે. તેઓ વધુ ક્ષમતાપૂર્ણ લિંગીપ્રજનની ક્રિયાવિધિ ઉદ્‌વિકાસિત રીતે ધરાવે છે. અલિંગીપ્રજનન દ્વારા સંતતિમાં નવા જનીનિક સેતુ સર્જાતા નથી અને છેવટે તેઓની અનુકૂળતાઓ બાહ્ય પરિસ્થિતિઓને આધારિત રહે છે. આ સમૂહો પુનઃસ્થાપિત કરવાની ક્ષમતા લિંગીપ્રજનન પદ્ધતિ મારફતે કરે છે. 3
2. ગર્ભાધાન દરમિયાન (યુગ્મનજની હાજરીમાં) માતાનું એન્ડોમેટ્રિયમ હાઇપોથેલેમસને ચેતાકીય સંકેત મોકલે છે. તેથી ગોનાડોટ્રોપિન (LH)નો સ્રાવ થાય છે. આ ઘટના કોર્પસ લ્યુટિયમની જાળવણી કરે છે. યુગ્મનજની ગેરહાજરીમાં કોર્પસ લ્યુટિયમ લાંબો સમય સુધી જળવાઈ શકતો નથી કારણ કે સંકેતોની ગેરહાજરી હોય છે. 3
3. રંગઅંધ બનવા માટે સ્ત્રીનાં બંને X-રંગસૂત્રો તેનાં એલેલ ધરાવે છે પરંતુ નર રંગઅંધતા ત્યારે ધરાવે છે, જ્યારે તેના એક રંગસૂત્ર પર રંગઅંધ માટેનું એલેલ ધરાવે. 3
4. DNA એ RNA કરતાં વધારે યોગ્ય જનીન દ્રવ્ય છે. કારણ કે તે રાસાયણિક રીતે ઓછો ક્રિયાશીલ અને બંધારણીય રીતે વધુ સ્થાયી છે. 3
5. તેઓ એક રસાયણનો સમૂહ છે કે જે મગજમાં હાજર કેનોબોઇડ ગ્રાહી કેન્દ્રો સાથે ક્રિયા કરે છે.
કેનાબીસ સટાઇવા : પુષ્પો અને પર્ણો
શરીરના કાર્ડિઓ-વાસ્ક્યુલર તંત્રને અસર કરે છે. 1+1+1

6. સ્ફટિકમય પ્રોટીન (Cry protein)
બેસિલસ થુરીન્જીએન્સિસ.
કપાસના છોડમાં જૈવ જંતુનાશક તરીકે ઉપયોગી છે. 1+1+1

7. RNA નો ઉપયોગ કેટલાક નિયત જનીનોને સાઈલેન્સ કરવા માટે RNA ઈન્ટરફેરન્સ (RNAi) દ્વારા પ્રક્રિયા થાય છે. જે બધા સુકોષકેન્દ્રીય સજીવોમાં કોષીય પ્રતિ રક્ષણ માટેની ક્રિયા છે. આ પદ્ધતિમાં ds RNA mRNAમાં ચોક્કસ સ્થાને જોડાઈને તેના ભાષાંતરણને અવરોધે છે અને તેનું નિષ્ક્રિયકરણ (Silencing) કરે છે. જેનું અવરોધન તેના ભાષાંતરણ દ્વારા થાય છે. 3

દીર્ઘ જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો (LAs) 05 ગુણ

1.



સહાયક કોષો વિશિષ્ટ પ્રકારનું કોષીય સ્થૂલન અંડછિદ્રીય છેડે ધરાવે છે કે જે પરાગનલિકાઓને સહાયક કોષોમાં દાખલ થવા માટેનું યોગ્ય માર્ગદર્શન આપવાની અગત્યની ભૂમિકા ભજવે છે. 3+2

અથવા

(a) પ્રાજનનીય અંગો માટેની યોગ્ય માહિતી - દેહધાર્મિક અને કાર્યપદ્ધતિ. (b) લિંગ સંકલિત બાબતો અંગોની કાલ્પનિક અને ખોટી બાબતોને હતોત્સાહિત કરવી. (c) સ્વચ્છ અને સલામત જાતીય સમાગમ માટેની જાણકારી. (d) તરુણાવસ્થા સંબંધિત પરિવર્તનો. (e) STDs, AIDS વગેરેની તકેદારી. 1×5

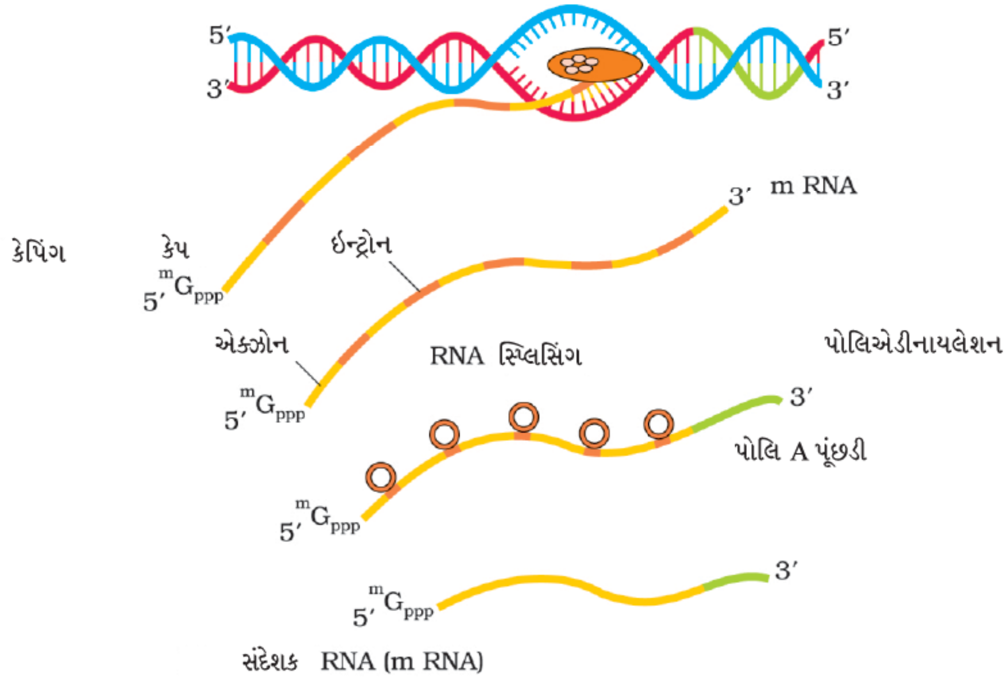
2. (a) સમજન્યુતા અને વિષમજન્યુતા શબ્દો સજીવોના સંદર્ભને આધારિત છે. જ્યારે બધા જ જન્યુઓ એક પ્રકારના લિંગીરંગસૂત્ર ધરાવે. (Homo = same = સમાન) અથવા બે ભિન્ન પ્રકારના લિંગીરંગસૂત્રો ધરાવે. (Hetero = different = ભિન્ન પ્રકારના) તે માટે ઉપયોગી શબ્દો છે. માનવોમાં લિંગનિશ્ચયન XX / XY પ્રકારનું હોય છે એટલે કે સ્ત્રીઓ X-રંગસૂત્રની બે નકલો ધરાવે છે અને પુરુષો એક X-રંગસૂત્ર અને એક

Y-રંગસૂત્ર ધરાવે છે. આમ, માદા દ્વારા અંડકોષ ઉત્પન્ન થાય છે કે જે સમાન લિંગસૂત્ર ધરાવે છે એટલે કે X-રંગસૂત્ર ધરાવે છે. જ્યારે બીજી તરફ શુક્રકોષો બે ભિન્ન પ્રકારના હોય છે. એટલે કે 50 % શુક્રકોષો X અને 50 % શુક્રકોષો Y લિંગી રંગસૂત્ર ધરાવે છે. આથી, માનવના કિસ્સામાં માદા સમજન્યુતા જ્યારે નર વિષમજન્યુતા ધરાવે છે. $2\frac{1}{2}$

એવા પણ ઉદાહરણો છે કે જેમાં નર સમજન્યુતા અને માદા વિષમજન્યુતા ધરાવે છે. કેટલાક પક્ષીઓમાં લિંગનિશ્ચયનની પદ્ધતિ નર ZZ અને માદા ZW લિંગી રંગસૂત્રો દ્વારા નોંધાયેલ છે. 1

(b) માનવના કિસ્સામાં ન જન્મેલ બાળકની જાતી નક્કી કરવાનું કાર્ય નિયમ પ્રમાણે વિષમજન્યુતા ધરાવતા સજીવ દ્વારા થાય છે. માનવના કિસ્સામાં નર વિષમજન્યુતા ધરાવે છે જે પિતા છે અને માતા સમજન્યુતા ધરાવે છે. બાળકની જાતીયતાનું નિશ્ચયન વિષમજન્યુતા ધરાવતા પિતા દ્વારા થાય છે. કેટલાક પ્રાણીઓ જેમકે મગરના લિંગનિશ્ચયનમાં તાપમાન ભૂમિકા ભજવે છે. નિયત તાપમાન કરતાં નીચા તાપમાને તેઓની માદા સંતતિ મળે છે અને નિયત તાપમાન કરતાં ઊંચા તાપમાને તેઓની નર સંતતિ મળે છે. $1\frac{1}{2}$

અથવા



$2\frac{1}{2}$

પ્રાથમિક પ્રત્યાંકિત (hnRNA) એક્ઝોન અને ઈન્ટ્રોન બંને ધરાવે છે અને બિનક્રિયાશીલ છે. આથી સ્પ્લિસિંગની ક્રિયા થાય છે. જ્યારે ઈન્ટ્રોન દૂર થાય છે અને એક્ઝોન એકબીજા સાથે યોગ્ય ક્રમમાં ગોઠવાય છે. hnRNA બે વધારાની ક્રિયા દર્શાવે છે. જેને કેપિંગ અને ટેલિંગ કહે છે. કેપિંગમાં અસામાન્ય ન્યુક્લિઓટાઇડ (મિથાઈલ ગ્વાનોસાઈન ટ્રાયફૉસ્ફેટ) hnRNAના 5′ છેડા પર ઉમેરાય છે. ટેલિંગ પ્રક્રિયામાં ટેમ્પલેટના 3′ છેડા પર 200-300 સ્વતંત્ર એડિનાઈલેટના રેસિડ્યુસ ઉમેરાય છે. તે પૂર્ણ સંશાધિત hnRNA છે. હવે mRNA તરીકે ઓળખાય છે કે જે કોષકેન્દ્રમાંથી બહાર ભાષાંતરણ માટે જાય છે. $2\frac{1}{2}$

3.	a.	ઉષ્ણકટિબંધીય જંગલ	1
	b.	તૃણભૂમિ	1
	c.	0° C — 15° C	1
	d.	55 —250 cms	1
	e.	અર્કટિક અને આલ્પાઇન ટુન્ડ્રા	1

અથવા

	a.	600 – જન્મદર (B)	1
	b.	200 – મૃત્યુદર (D)	1
	c.	700 – આયાત (અંતઃસ્થળાંતર = I)	1
	d.	800 – નિર્યાત (બર્હિસ્થળાંતર = E)	1
	e.	1500 – $N_{(t+1)}$	1

જીવવિજ્ઞાન

વિષય કોડ : 056

ધોરણ 12

Part A : સમય 1 કલાક / ગુણ : 50

Part B : સમય 2 કલાક / ગુણ : 50

Part A

સમય : 1 કલાક **કુલ ગુણ : 50**

સૂચના : (1) આ પ્રશ્નપત્રના ભાગ Aમાં હેતુલક્ષી પ્રકારના 50 પ્રશ્નો છે. બધા જ પ્રશ્નો ફરજિયાત છે.

(2) પ્રશ્નોની ક્રમસંખ્યા 1થી 50 છે અને દરેક પ્રશ્નનો ગુણ 1 છે.

(3) કાળજીપૂર્વક દરેક પ્રશ્નનો અભ્યાસ કરી, સાચો વિકલ્પ પસંદ કરવો.

(4) આપને અલગથી આપેલ OMR પત્રકમાં જે-તે પ્રશ્નનંબર સામે (A) O, (B) O, (C) O, (D) O આપેલા છે, તે પ્રશ્નનો જે જવાબ સાચો હોય તેના વિકલ્પ પરના વર્તુળને પેનથી પૂર્ણ ઘટ્ટ કરવાનું રહેશે.

(5) રફકાર્ય હેતુ આ ટેસ્ટ બુકલેટમાં આપેલી જગ્યા પર કરવાનું રહેશે.

(6) પ્રશ્નપત્રની ઉપરની જમણી બાજુમાં આપેલા પ્રશ્નપત્ર સેટ નંબરને OMR પત્રકમાં આપેલી જગ્યામાં લખવાનું રહેશે.

1. પુષ્પસર્જન માટે નીલ-કુરંજિત વનસ્પતિની ખાસિયત કઈ છે ?

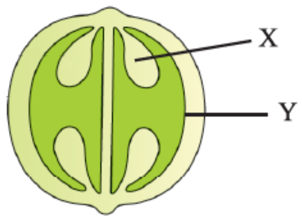
(A) દરરોજ પુષ્પસર્જન જોવા મળે છે.

(B) દર વર્ષે ચોક્કસ ઋતુમાં પુષ્પસર્જન જોવા મળે છે.

(C) દર વર્ષે એક જ દિવસ પુષ્પસર્જન જોવા મળે છે.

(D) 12 વર્ષે પુષ્પોદ્‌ભવ જોવા મળે છે.

2. આપેલ આકૃતિમાં X અને Yને ઓળખો :



(A) X-બીજ, Y-ભ્રૂણ

(B) X-ફલાવરણ, Y-ભ્રૂણ

(C) X-બીજ, Y-ફલાવરણ

(D) X-ફલાવરણ, Y-બીજ

3. કેળમાં વાનસ્પતિક પ્રજનન શેના દ્વારા થાય છે ?

(A) ભૂસ્તારી (B) પ્રકલિકા (C) ભૂસ્તારિકા (D) ગાંઠામૂળી

4. વિધાન A : પરાગરજ ઊંચા તાપમાન અને જલદ ઍસિડ અને બેઇઝ સામે ટકી શકે છે.

કારણ R : પરાગરજનું બાહ્ય આવરણ સ્પોરોપોલેલિનનું બનેલું છે.

(A) A અને R સાચા છે. R એ Aની સમજૂતી છે.

(B) A અને R સાચા છે. R એ Aની સમજૂતી નથી.

(C) A સાચું છે. R ખોટું છે.

(D) A ખોટું અને R સાચું છે.

5. પરાગરજના લાંબા સમયના સંગ્રહ માટે કયું તાપમાન યોગ્ય છે ?

(A) 0° C (B) 37° C (C) 100° C (D) –196° C

6. નીચેનામાંથી બીજદેહશેષ ધરાવતા સમૂહને ઓળખો :

(A) કાળામરી, બીટ (B) કાળામરી, વટાણા (C) બીટ, ચણા (D) વટાણા, વાલ

7. કૉલમ I અને કૉલમ IIને યોગ્ય રીતે જોડો :

કૉલમ I	કૉલમ II
(P) માયોમેટ્રિયમ	(i) ગર્ભાશયનું સૌથી બહારનું સ્તર
(Q) પેરિમેટ્રિયમ	(ii) ગર્ભાશયનું મધ્ય સ્તર
(R) એન્ડોમેટ્રિયમ	(iii) ગર્ભાશયનું સૌથી અંદરનું સ્તર
(S) મોન્સપ્યુબિસ	(iv) મેદપેશીનું બનેલું

(A) (P-i) (Q-ii) (R-iv) (S-iii) (B) (P-ii) (Q-i) (R-iii) (S-iv)

(C) (P-ii) (Q-iii) (R-iv) (S-i) (D) (P-iv) (Q-iii) (R-ii) (S-i)

8. નીચેનામાંથી સાચાં વિધાનોવાળો વિકલ્પ પસંદ કરો :

(1) શુક્રકોષ સરટોલી કોષોમાંથી પોષણ મેળવે છે.

(2) સરટોલી કોષો એન્ડ્રોજન ઉત્પન્ન કરે છે.

(3) લેડિગ કોષો એન્ડ્રોજન્સ સંશ્લેષણ કરે છે.

(4) લેડિગ કોષો અંડપિંડમાંથી ઉત્પન્ન થાય છે.

(5) ઋતુચક્ર ગર્ભાવસ્થા દરમિયાન જોવા મળતું નથી.

(A) 1, 3 અને 5 સાચા છે. (B) 3 અને 5 સાચા છે.

(C) 2, 4, 5 સાચા છે. (D) 3, 4 અને 5 સાચા છે.

9. કઈ પદ્ધતિના ઉપયોગ પછી પુનઃગર્ભસ્થાપનની શક્યતા હોતી નથી ?

(A) ભૌતિક અવરોધન-પદ્ધતિ (B) રાસાયણિક અવરોધન-પદ્ધતિ

(C) વંધ્યીકરણ-પદ્ધતિ (D) કુદરતી અવરોધન-પદ્ધતિ

10. જાતીય સંક્રમિત રોગ કયા સૂક્ષ્મ જીવો દ્વારા સંક્રમિત થાય છે ?

(A) વાઈરસ, બૅક્ટેરિયા (B) ફૂગ, પ્રજીવ

(C) વાઈરસ, બૅક્ટેરિયા, ફૂગ (D) વાઈરસ, ફૂગ, બૅક્ટેરિયા, પ્રજીવ

11. વિધાન A : દંપતીએ ઋતુચક્રના 10 થી 17 દિવસ દરમિયાન સમાગમથી દૂર રહેવું જોઈએ.

કારણ R : ઋતુચક્રના 10 થી 17 દિવસ દરમિયાન ફલનની શક્યતા સૌથી વધારે હોય છે.

(A) A અને R બંને સાચા છે. R એ Aની સમજૂતી છે.

(B) A અને R બંને સાચા છે. R એ Aની સમજૂતી નથી.

(C) A સાચું અને R ખોટું છે.

(D) A ખોટું અને R સાચું છે.

12. ગર્ભાશયમાં મૂકેલ કૉપર સાધન (IUDS)માંથી મુક્ત થતા કૉપર આયનોનું કાર્ય.....

(A) શુક્રકોષોનું ભક્ષણ વધારે છે.

(B) અંડકોષ મુક્ત થવાની ક્રિયાને અટકાવે છે.

(C) ગર્ભાશયને ગર્ભસ્થાપન માટે તૈયાર કરે છે.

(D) શુક્રકોષોની ગતિશિલતા અને ફલનક્ષમતાને અવરોધે છે.

13. રંગસૂત્રોનો વ્યવહાર પણ જનીન જેવો છે. તેનો અભ્યાસ કરનાર વૈજ્ઞાનિક કયા છે ?

(A) કોરેન્સ અને શેરમાર્ક (B) મોર્ગન અને દ્-વ્રિસ

(C) સટન અને બૉવરી (D) મેન્ડલ અને બૉવરી

14. ટર્નર સિન્ડ્રોમ થવા માટે જવાબદાર સ્થિતિ કઈ છે ?

(A) XXY (B) XXX (C) XYY (D) XO

15. રંગઅંધતાનું પુરુષોમાં પ્રમાણ કેટલું જોવા મળે છે ?

(A) 0.4 % (B) 8 % (C) 40 % (D) 80 %

16. બે કાર્યો સાથે સંકળાયેલ જનીન સંકેત કયો છે ?

(A) UAA (B) AUG (C) CUC (D) GAG

17. VNTRનું પૂર્ણ નામ જણાવો.

(A) વેરિયેબલ નંબર ઑફ ટેન્ડમ રિપિટ્સ (B) વેરિયેબલ ન્યુક્લિઓટાઇડ ટેન્ડમ રિપિટ્સ

(C) વેરિયેબલ ન્યુક્લિઓટાઇડ ટેન્ડમ રિબોઝોમ્સ (D) વેરિયેબલ નંબર ટેન્ડમ રિબોઝોમ્સ

18. DNAના ખંડોનું શેની મદદથી અલગીકરણ કરી શકાય છે ?

(A) ગેસ ક્રોમેટોગ્રાફી (B) ઇલેક્ટ્રૉફોરોસિસ (C) PCR (D) લાયગેઝ

19. બોગનવેલના પ્રકાંડ કંટક અને કોળાનાં પ્રકાંડસૂત્રો એ શેના ઉદાહરણ છે ?

(A) રચનાસદૃશ અંગો (B) કાર્યસદૃશ અંગો

(C) અવશિષ્ટ અંગો (D) એક પણ નહિ.

20. વિધાન X : મોટા ભાગના ઑસ્ટ્રેલિયન માર્સુપિસિયલ એકબીજાથી ભિન્ન હતા.

કારણ Y : ઑસ્ટ્રેલિયન માર્સુપિલિયલ ભિન્ન-ભિન્ન પૂર્વજોમાંથી ઉદ્‌વિકાસ પામેલા હતા.

(A) વિધાન X અને Y સાચાં. (B) વિધાન X સાચું અને Y ખોટું.

(C) વિધાન X ખોટું અને Y સાચું છે. (D) વિધાન X અને Y બંને ખોટાં.

21. True-False (T-F) પ્રકારનાં પ્રશ્નો

આપેલ વિધાન સાચાં (T) છે કે ખોટાં (F) તેના માટે યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો.

(i) કાર્ય સદૃશ અંગો - કીટકો, પક્ષીઓ

(ii) અવશિષ્ટ અંગો - આંત્રપૂચ્છ, ડહાપણની દાઢ

(iii) સમમૂલક અંગો - માનવ, પક્ષી, વ્હેલ

(iv) જોડતી કડી - મત્સ્ય અને સરિસૃપ

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

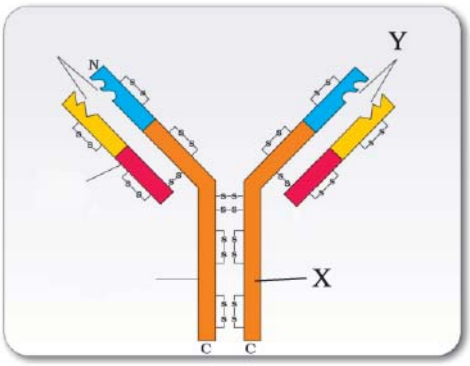
22. જીવન રચવા માટે અતિમહત્ત્વના અણુ કયા છે ?

(A) પ્રોટીન (B) ન્યુક્લિઓ પ્રોટીન (C) કાર્બોદિત (D) લિપિડ

23. સતત વધુ તાવ, નબળાઈ, પેટમાં દુખાવો, માથું દુખવું અને આંત્રમાર્ગમાં કાણાં પડવા કયા રોગનાં લક્ષણો છે ?

(A) ન્યુમોનિયા (B) ટાઈફૉઈડ (C) હાથીપગો (D) મૅલેરિયા

24. આપેલ આકૃતિમાં X અને Y નામનિર્દેશિત કરો :



(A) X-ભારે શૃંખલા, Y-હળવી શૃંખલા

(B) X-ભારે શૃંખલા, Y-એન્ટિજન બાઈન્ડિંગ સાઈટ

(C) X-હળવી શૃંખલા, Y-એન્ટિજન બાઈન્ડિંગ સાઈટ

(D) X-એન્ટિજન બાઈન્ડિંગ સાઈટ, Y-હળવી શૃંખલા

25. યોગ્ય જોડ પસંદ કરો :

કૉલમ I	કૉલમ II
(i) ભૌતિક અંતરાય	(P) અંતકણો
(ii) દેહધાર્મિક અંતરાય	(Q) ત્વચા
(iii) કોષીય અંતરાય	(R) ઈન્ટરફેરોન્સ
(iv) કોષરસીય અંતરાય	(S) આંખમાંથી નીકળતાં આંસુ

(A) (i-P) (ii-S) (iii-R) (iv-Q) (B) (i-Q) (ii-S) (iii-P) (iv-R)

(C) (i-Q) (ii-P) (iii-R) (iv-S) (D) (i-P) (ii-R) (iii-Q) (iv-S)

26. પાક અને તેની જાત માટે અસંગત વિકલ્પ કયો છે ?

(A) રાઈ - પુસા સ્વર્ણીમ (B) ભીંડા - પુસા સવાની (C) મરચું - પુસા સદાબહાર (D) ઘઉં - પુસા ગૌરવ

27. વિકસિત મકાઈની સંકર જાત હાલની મકાઈની જાત કરતાં કયા એમિનો ઍસિડનું પ્રમાણ બે ગણુ નોંધાયું છે.

(A) લાયસિન અને આર્જિનિન (B) ટ્રિપ્ટોફેન અને મિથિઓનિન

(C) લાયસિન અને ટ્રિપ્ટોફેન (D) આર્જિનિન અને મિથિઓનિન

28. વિધાન X : સેકેરમ બારબેરી ઉત્તર ભારતમાં ઉગાડવામાં આવતી હતી, જેમાં શર્કરાનું પ્રમાણ ઓછું પરંતુ ઉત્પાદન વધુ હતું.

કારણ Y : સેકેરમ ઓફિસિનેરમ દક્ષિણ ભારતમાં ઉષ્ણકટિબંધમાં ઊગતી હતી. જેમાં પ્રકાંડ પાતળું અને ઓછું શર્કરાનું પ્રમાણ ધરાવતી હતી.

(A) X અને Y બંને વિધાન સાચાં છે. (B) X અને Y બંને વિધાન ખોટાં છે.

(C) X સાચું અને Y વિધાન ખોટું છે. (D) X ખોટું અને Y વિધાન સાચું છે.

29. સંગત વિકલ્પ શોધો.

(A) એસ્પરજીલસ નાઇઝર : એસેટિક ઍસિડ (B) એસિટોબૅક્ટર એસિટી : સાઇટ્રિક ઍસિડ

(C) ટ્રાયકોડર્મા પોલિસ્પોરમ : સ્ટેટિન્સ (D) ક્લોસ્ટ્રિડિયમ બ્યુટિરિકમ : બ્યુટેરિક ઍસિડ

30. મુક્તજીવી ફૂગ ટ્રાઇકોડર્મા શેમાં ઉપયોગી છે ?

(A) કીટકોના નાશ માટે (B) લેડીબગ અને ડ્રેગનફ્લાયના નાશ માટે

(C) વનસ્પતિના રોગોમાં જૈવનિયંત્રક તરીકે (D) ઍન્ટિબાયોટિકનાં ઉત્પાદન માટે

31. માઇકોરાઇઝા : ગ્લોમસ ફૂગ નાઇટ્રોજન સ્થાપન કરતા મુક્તજીવી બૅક્ટેરિયા : ____________

(A) રાઇઝોબિયમ (B) થાયોબેસિલસ (C) સ્યુડોમોનાસ (D) એઝેટોબૅક્ટર

32. વિધાન X : બકુલો વાઇરસ કીટકો અને અન્ય સંધિપાદીઓમાં રોગ સર્જે છે.

કારણ Y : બકુલો વાઇરસ જૈવનિયંત્રક છે, જેનો સમાવેશ ન્યુક્લિઓ પોલિહાઇડ્રો વાઇરસ પ્રજાતિ હેઠળ થાય છે.

(A) વિધાન X અને Y બંને સાચાં છે. (B) વિધાન X સાચું અને વિધાન Y ખોટું છે.

(C) વિધાન X ખોટું અને વિધાન Y સાચું છે. (D) વિધાન X અને Y બંને ખોટાં છે.

33. રિસ્ટ્રિક્શન એન્ડોન્યુક્લિએઝ નામનો ઉત્સેચક ____________

(A) DNAના અણુમાં ચોક્કસ જગ્યાએ કાપ મૂકે છે.

(B) DNA લાઇગેઝના અણુને જોડવા માટે ન્યુક્લિઓટાઇડના ચોક્કસ ક્રમને ઓળખે છે.

(C) DNA પોલિમરેઝ નામના ઉત્સેચકની ક્રિયાને અવરોધે છે.

(D) DNAના અણુના છેડા પરથી ન્યુક્લિઓટાઇડને દૂર કરે છે.

34. જનીન પરિવર્તિત સજીવોના નિર્માણમાં મૂળભૂત ચરણો કયાં છે ?

(A) ઇચ્છિત જનીનયુક્ત DNAની ઓળખ

(B) ઓળખ પામેલા DNAનો યજમાનમાં પ્રવેશ

(C) પ્રવેશેલા DNAની યજમાનમાં જાળવણી તથા તેની સંતતિઓમાં DNAનું સ્થળાંતર

(D) આપેલ તમામ

35. PCR પદ્ધતિને અનુલક્ષીને ત્રણ ચરણોની પ્રક્રિયા માટે સાચો ક્રમ કયો છે ?

(A) વિસ્તૃતીકરણ → તાપમાનુશિત → વિનૈસર્ગીકરણ

(B) વિનૈસર્ગીકરણ → તાપમાનુશિત → વિસ્તૃતીકરણ

(C) તાપમાનુશિત → વિનૈસર્ગીકરણ → વિસ્તૃતીકરણ

(D) વિનૈસર્ગીકરણ → વિસ્તૃતીકરણ → તાપમાનુશિત

36. ઇચ્છિત નીપજ મેળવવા માટે જૈવભઠ્ઠીમાં કઈ ઇષ્ટતમ પરિસ્થિતિ પૂરી પાડવામાં આવે છે ?

(A) તાપમાન, pH, O_2 અને CO_2

(B) તાપમાન, pH, O_2 અને વિટામિન

(C) પ્રક્રિયાર્થી, ક્ષાર, pH અને ઘનતા

(D) ક્ષાર, વિટામિન, O_2 અને દબાણ

37. સોનેરી ચોખામાં કયા વિટામિનનું પ્રમાણ વધુ હોય છે ?

(A) વિટામિન D (B) વિટામિન C (C) વિટામિન A (D) વિટામિન B_{12}

38. જનીન થેરાપીનો સૌપ્રથમ ઉપયોગ કયા રોગ માટે થયો હતો ?

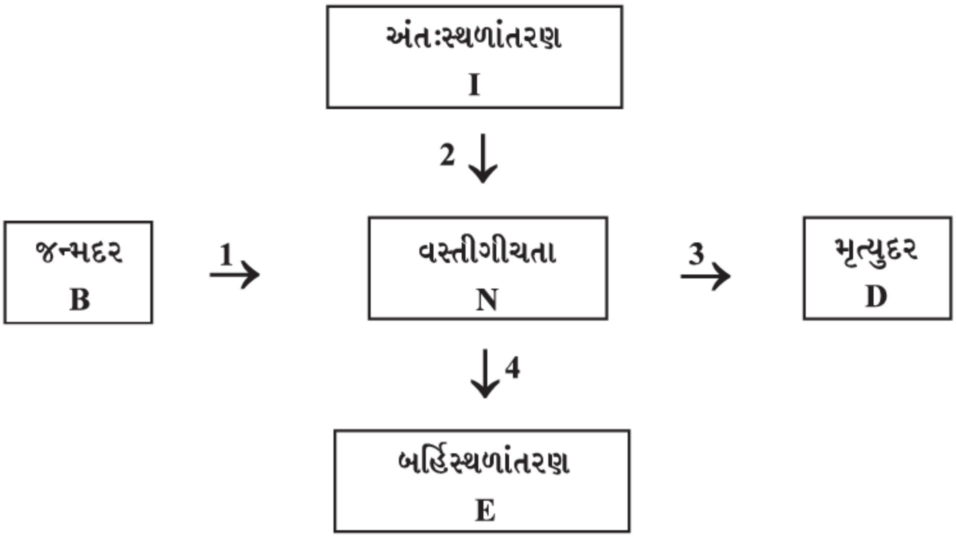
(A) એડિનોસાઇન ડિએમિનેઝ (B) સંધિવા

(C) ડાયાબિટીસ મેલિટ્સ (D) ઓરી

39. માનવ પ્રોટીન α - 1 એન્ટિટ્રિપ્સિનનો ઉપયોગ શેની સારવાર માટે થાય છે ?

(A) સંધિવા (B) અલ્ઝાઈમર (C) એમ્ફિસેમા (D) કૅન્સર

40. 1, 2, 3 અને 4 માટે સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો. આ ચાર્ટ વસ્તીમાં થતા કયા ફેરફારો રજૂ કરે છે ?



	1	2	3	4
(A)	વધારો	ઘટાડો	વધારો	ઘટાડો
(A)	ઘટાડો	વધારો	ઘટાડો	વધારો
(A)	વધારો	વધારો	ઘટાડો	ઘટાડો
(A)	ઘટાડો	ઘટાડો	વધારો	વધારો

41. જીવનકાળ દરમિયાન એક જ વખત પ્રજનન કરતા સજીવ કયા છે ?

(A) પેસિફિક સાલ્મન (B) વાંસ (C) પોપટ (D) A અને B બંને

42. એક જ પ્રકારના સ્રોતો માટે સ્પર્ધા કરવાવાળી બે નજીકની સંબંધિત જાતિઓ અનંતકાળ સુધી સાથે-સાથે રહી શકતી નથી કે સહઅસ્તિત્વ ધરાવતી નથી અને અંતે સ્પર્ધારૂપે નિમ્ન જાતિને વિલુપ્ત કરી દેવામાં આવશે. આ નિયમ શેનો છે ?

(A) ડાર્વિન (B) ગોસનો સ્પર્ધક નિષેધ નિયમ

(C) મોર્ગન (D) મેન્ડલ

43. સાઈબેરિયા અને અન્ય અતિશય ઠંડા ઉત્તરિય વિસ્તારોમાંથી આવતાં હજારો પક્ષીઓ ભારતના કયા રાષ્ટ્રીય ઉદ્યાનના યજમાન બને છે ?

(A) કેવલાદેવ રાષ્ટ્રીય ઉદ્યાન - ભરતપુર, રાજસ્થાન

(B) કાઝીરંગા રાષ્ટ્રીય ઉદ્યાન, અસમ

(C) કાન્હા રાષ્ટ્રીય ઉદ્યાન, મધ્યપ્રદેશ

(D) ગીર રાષ્ટ્રીય ઉદ્યાન, ગુજરાત

44. ઘાસ → બકરી → મનુષ્ય – નો અનુક્રમે આહારશૃંખલામાં શેમાં સમાવેશ થાય છે ?

(A) ઉપભોગી, ઉત્પાદક, પ્રાથમિક ઉપભોક્તા

(B) ઉત્પાદક, પ્રાથમિક ઉપભોક્તા, દ્વિતીયક ઉપભોક્તા

(C) પ્રાથમિક ઉપભોક્તા, ઉત્પાદક, વિઘટક

(D) ઉત્પાદક, પ્રાથમિક ઉત્પાદક, વિઘટક

45. નીચે પૈકી કઈ પરિસ્થિતિ વિદ્યાશાસ્ત્રીએ પ્રાકૃતિક જીવન સમર્થક સેવાઓની ઊંચી કિંમત આંકવા પ્રયત્ન કર્યો છે ?

(A) ડાર્વિન (B) રૉબર્ટ જો (C) રૉબર્ટ કોન્સ્ટાન્ઝા (D) ડેવિડ ટિલમેન

46. વૈશ્વિક જૈવવિવિધતાના સંદર્ભે કોણ સૌથી મહત્તમ જાતિઓનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે ?

(A) લીલ (B) લાઈકેન્સ (C) મૉસ (D) ફૂગ

47. હોટસ્પોટ્સ પ્રદેશોની યાદીમાં પાછળથી કેટલા નવા વિસ્તારો ઉમેરાયા છે ?

(A) 9 (B) 25 (C) 34 (D) 10

48. IUCN રેડલિસ્ટ 2004ના દસ્તાવેજી પુરાવાઓ પ્રમાણે પાછલાં 500 વર્ષોમાં કેટલી જાતિઓ લુપ્ત થઈ ગઈ છે ?

(A) 784 (B) 748 (C) 27 (D) 584

49. નકામા ગંદા પાણીના સંગઠનમાં કલિલ દ્રવ્ય તરીકે કઈ અશુદ્ધિ હોય છે ?

(A) કાંપ (B) બૅક્ટેરિયા (C) ફૉસ્ફેટ (D) એમોનિયા

50. પર્યાવરણ અધિનિયમ ભારત સરકાર દ્વારા કઈ સાલમાં પસાર કરવામાં આવ્યો ?

(A) 1983 (B) 1986 (C) 1981 (D) 1984

Part B

સમય : 2 કલાક **કુલ ગુણ : 50**

સૂચનાઓ :(1) સ્પષ્ટ વંચાય તેવું હસ્તલેખન જાળવવું.

(2) આ પ્રશ્નપત્રમાં ભાગ Bમાં ત્રણ વિભાગ છે અને કુલ 1થી 18 પ્રશ્નો આપેલા છે.

(3) બધા જ પ્રશ્નો ફરજિયાત છે. આંતરિક વિકલ્પો આપેલા છે.

(4) પ્રશ્નની જમણી બાજુના અંક તે ગુણ દર્શાવે છે.

(5) નવો વિભાગ નવા પાના ઉપર લખવો.

(6) પ્રશ્નોના જવાબ ક્રમમાં લખવા.

વિભાગ A

નીચે આપેલ 1થી 8 સુધીના પ્રશ્નોના માગ્યા પ્રમાણે ઉત્તર આપો : (દરેક પ્રશ્નના 2 ગુણ છે.) **[16]**

1. વિજાતીય જન્યુકોષના યુગ્મનથી નિર્મિત કોષ વિશે સમજાવો.

2. લઘુબીજાણુ માતૃકોષમાંથી લઘુબીજાણુના નિર્માણ

અથવા

વંધ્યતા વિશે સમજૂતી આપો.

3. એક જ લક્ષણ માટેનાં બે પ્રભાવી જનીનો સહઅભિવ્યક્તિ વિશે સમજાવો.

4. ન્યુક્લોઓઝોમ અને ન્યુક્લિઓટાઇડ શબ્દ સમજાવો.

5. એન્ટિબોડીની અણુ સંરચના સમજાવો. (આકૃતિ જરૂરી નથી.)

6. પાણી - અજૈવિક પરિબળ તરીકે પરિસ્થિતિવિદ્યામાં હોય છે. - વિધાનની સમજૂતી આપો.

7. નિવસનતંત્રની ઉત્પાદકતા વિશે સમજાવો.

8. સુપોષકતાકરણ વિશે આલોચનાત્મક નોંધ લખો.

અથવા

8. વિદેશી જાતિઓનું અતિક્રમણ વિશે ઉદાહરણ સહિત સમજાવો.

વિભાગ B

નીચે આપેલા 9થી 14 સુધીના પ્રશ્નોના માગ્યા પ્રમાણે ઉત્તર આપો : (દરેક પ્રશ્નના 3 ગુણ છે.) [18]

9. જનીન સંકેતના મુખ્ય ગુણધર્મો જણાવો.

10. માનવની ઉત્પત્તિ અને ઉદ્‌વિકાસ વિશે સમજાવો.

11. એલર્જી વિશે સમજાવો.

અથવા

11. મધમાખી-ઉછેર વિશે સમજાવો.

12. જૈવિક ખાતરો તરીકે સૂક્ષ્મ જીવો વિશે જણાવો.

13. જનીનિક ઇજનેરી પદ્ધતિ દ્વારા ઇન્સ્યુલિનનું નિર્માણ સમજાવો.

14. સ્વસ્થાન સંરક્ષણ વિશે સવિસ્તર સમજાવો.

અથવા

14. કાર્બન ચક્ર સવિસ્તર સમજાવો. (આકૃતિ જરૂરી નથી.)

વિભાગ C

નીચે આપેલા 15થી 18 સુધીના પ્રશ્નોના માગ્યા પ્રમાણે સવિસ્તર ઉત્તર આપો. (દરેક પ્રશ્નના 4 ગુણ છે.) [16]

15. માનવમાં માદા જનનકોષના નિર્માણની પ્રક્રિયા ચાર્ટ સહિત સમજાવો.

16. મેન્ડલના મત મુજબ વટાણામાં બે જનીનોનું વારસાગમન કોષ્ટક સહિત વર્ણવો.

અથવા

મેસેલ્સન અને સ્ટાલનો પ્રયોગ વર્ણવો.

17. ઇ. કોલાઈમાં વાહક $P^{BR}322$માં રિસ્ટ્રિક્શન સ્થાનો સાથે ક્લોનિંગ સ્થાનો સમજાવો. (આકૃતિ જરૂરી નથી.)

18. પેશીસંવર્ધન વિશે સવિસ્તર સમજાવો.

Part Aના ઉત્તરો

1–D	2–C	3–B	4–A	5–D	6–A
7–B	8–A	9–C	10–D	11–A	12–D
13–C	14–D	15–B	16–B	17–A	18–B
19–A	20–B	21–C	22–B	23–B	24–B
25–B	26–D	27–C	28–B	29–D	30–C
31–D	32–A	33–A	34–D	35–B	36–B
37–C	38–A	39–C	40–C	41–D	42–B
43–A	44–B	45–C	46–D	47–A	48–A
49–B	50–B				

Part Bના ઉત્તરો

વિભાગ A

1. લિંગી પ્રજનન દર્શાવતા બધા સજીવોમાં યુગ્મનજનું નિર્માણ થવું એ સાર્વત્રિક (universal) ઘટના છે, જે સજીવોમાં બાહ્ય ફલન થાય છે. તેઓમાં યુગ્મનજનું નિર્માણ બાહ્ય માધ્યમમાં (પાણીમાં) થાય છે. જ્યારે અંતઃફલન દર્શાવતાં પ્રાણીઓમાં, યુગ્મનજનું નિર્માણ સજીવ દેહની અંદર થાય છે. યુગ્મનજનો આગળનો વિકાસ સજીવ કયા પ્રકારનું જીવનચક્ર ધરાવે છે તેમજ કયા પર્યાવરણમાં વસે છે તેના પર આધારિત છે. લીલ અને ફૂગ જેવા સજીવોમાં યુગ્મનજ જાડી દીવાલ વિકસાવે છે જે શુષ્કતા અને નુકસાન (ઈજા) સામે પ્રતિકાર કરે છે. તે અંકુરણ પામતા પહેલાં વિરામના સમયગાળામાંથી પસાર થાય છે.

2. **લઘુબીજાણુજનન (microsporogenesis) :** પરાગાશય પરિપક્વ બને ત્યારે બીજાણુજનક પેશીના કોષો અર્ધીકરણ પામી, લઘુબીજાણુ ચતુષ્ક / પરાગ ચતુષ્ક (microspore tetrads/pollen tetrads) સર્જે છે.

બીજાણુજનક પેશીનો પ્રત્યેક કોષ લઘુબીજાણુ ચતુષ્ક સર્જવાની ક્ષમતા ધરાવે છે, જે દરેક ક્ષમતાપૂર્ણ પરાગ કે લઘુબીજાણુ માતૃકોષ (pollen or microspore mother cell) છે. પરાગ માતૃકોષ (pollen mother cell–PMC)માંથી અર્ધીકરણ દ્વારા લઘુબીજાણુ સર્જાવાની પ્રક્રિયાને **લઘુબીજાણુજનન (microsporogenesis)** કહે છે. લઘુબીજાણુ સર્જાય ત્યારે તે ચાર કોષોના સમૂહ સ્વરૂપે હોય છે. જેને **લઘુબીજાણુ ચતુષ્ક** કે **પરાગ ચતુષ્ક** કહે છે. પરાગાશય પરિપક્વ થાય અને શુષ્ક બને એટલે લઘુબીજાણુઓ એકબીજાથી છૂટા પડે છે અને **પરાગરજ**માં વિકાસ પામે છે. દરેક લઘુબીજાણુધાનીમાં હજારોની સંખ્યામાં લઘુબીજાણુઓ કે પરાગરજનું નિર્માણ થાય છે કે જે પરાગાશયનું સ્ફોટન થવાથી મુક્ત થાય છે.

3. જ્યાં F_1 બે પિતૃઓમાંથી કોઈ એકને મળતો આવે (પ્રભુતા) અથવા વચ્ચેનાં લક્ષણોવાળો (અપૂર્ણ પ્રભુતા). પરંતુ સહપ્રભાવિતા એવી ઘટના છે જેમાં F_1 પેઢી બંને પિતૃઓને મળતી આવે છે. તેનું એક ઉદાહરણ મનુષ્યમાં ABO રુધિરજૂથનું નિર્ધારણ કરવાવાળા વિભિન્ન પ્રકારના રક્તકણો છે. ABO રુધિરજૂથનું નિયંત્રણ I જનીન કરે છે. રક્તકણના કોષરસપટલની સપાટી પરથી બહાર ઉપસેલ શર્કરા પોલિમર હોય છે અને આ પોલિમરનો પ્રકાર કયો હશે તે બાબતનું નિયંત્રણ જનીન **I** દ્વારા થાય છે. આ જનીન **(I)**ના ત્રણ એલેલ $\mathbf{I^A}$, $\mathbf{I^B}$ અને **i** હોય છે. એલેલ $\mathbf{I^A}$ અને એલેલ $\mathbf{I^B}$ એકબીજાથી થોડીક જ અલગ પડતી શર્કરાનું ઉત્પાદન કરે છે અને **i** એલેલ કોઈ પણ પ્રકારની શર્કરાનું ઉત્પાદન કરતું નથી. કારણ કે મનુષ્ય દ્વિકીય સજીવ (2n) છે એટલા માટે પ્રત્યેક વ્યક્તિમાં આ ત્રણમાંથી બે પ્રકારના જનીન એલેલ હોય છે. $\mathbf{I^A}$ અને $\mathbf{I^B}$ એ સંપૂર્ણ રીતે **i** ઉપર પ્રભાવી હોય છે. એટલે જ્યારે $\mathbf{I^A}$ અને **i** બંને હાજર હોય ત્યારે ફક્ત $\mathbf{I^A}$ અભિવ્યક્ત થાય છે. (કારણ કે **i** કોઈ પણ શર્કરા ઉત્પન્ન કરતું નથી) અને જ્યારે $\mathbf{I^B}$ અને **i** હાજર હોય ત્યારે $\mathbf{I^B}$ અભિવ્યક્ત થાય છે પણ જ્યારે $\mathbf{I^A}$ અને $\mathbf{I^B}$ બંને સાથે હાજર હોય ત્યારે બંને પોતપોતાની શર્કરાની અભિવ્યક્તિ કરે છે. આ ઘટના જ સહપ્રભાવિતા છે. આ કારણે રક્તકણોમાં A અને B બંને પ્રકારની શર્કરા હોય છે. ભિન્ન પ્રકારના એલેલ હોવાના કારણે 6 સંયોજનો સંભવ બને છે. આ પ્રકાર ABO રુધિરજૂથ (કોષ્ટક)ના 6 વિભિન્ન જનીનપ્રકાર (genotypes) શક્ય બનશે.

કોષ્ટક : માનવવસ્તીમાં રુધિરજૂથનો આનુવંશિક આધાર દર્શાવતું કોષ્ટક

પિતૃ 1માંથી એલેલ	પિતૃ 2માંથી એલેલ	સંતતિનો જનીનપ્રકાર	સંતતિનું રુધિરજૂથ
I^A	I^A	$I^A I^A$	A
I^A	I^B	$I^A I^B$	AB
I^A	i	$I^A i$	A
I^B	I^A	$I^A I^B$	AB
I^B	I^B	$I^B I^B$	B
I^B	i	$I^B i$	B
i	i	$i\,i$	O

4. ન્યુક્લિઓઝોમ ઋણવીજભારિત DNA ધનવીજભારિત હિસ્ટોન ઓક્ટામર સાથે વિંટળાઈને જે રચના બનાવે છે તેને ન્યુક્લિઓઝોમ કહે છે. એક લાક્ષણિક ન્યુક્લિઓઝોમ DNA કુંતલની 200 bp ધરાવે છે.

DNA કેટલાક પ્રોટીન સાથે જોડાઈને એક જગ્યા પર સ્થાપિત થાય છે જેને ન્યુક્લિઓટાઇડ કહે છે, જે આદિકોષકેન્દ્રીમાં જોવા મળે છે.

5. રોગકારકોના પ્રતિચાર સમયે **B-**કોષો આપણા રુધિરમાં પ્રોટીનનું સૈન્ય સર્જે છે જેથી તે રોગકારકો સામે લડી શકે. આ પ્રોટીન સૈન્યને પ્રતિદ્રવ્ય (ઍન્ટિબોડી) કહેવાય છે. **T-**કોષો ઍન્ટિબોડી સર્જતા નથી પરંતુ **B-**કોષોને ઍન્ટિબોડીના નિર્માણમાં સહાય કરે છે. પ્રત્યેક ઍન્ટિબોડીની આણ્વિક રચનામાં ચાર પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલાઓ આવેલ છે – બે નાની **હળવી શૃંખલા (light chain)** અને બે **ભારે શૃંખલાઓ (heavy chain)** માટે તેને H_2L_2 સ્વરૂપે દર્શાવાય છે. આપણા શરીરમાં વિવિધ પ્રકારના ઍન્ટિબોડી સર્જાય છે - IgA, IgM, IgE, IgG વગેરે.

6. **પાણી (Water) :** પાણી સજીવોનાં જીવનને અસર કરતું ખૂબ મહત્ત્વનું પરિબળ છે. પૃથ્વી પર જીવન પાણીમાં જ ઉદ્ભવ્યું હતું અને તે પાણી વગર બિનટકાઉ (unsustainable) પણ છે. રણવિસ્તારોમાં તેની ઉપલબ્ધિ એટલી બધી સીમિત (મર્યાદિત) હોય છે કે ફક્ત વિશિષ્ટ અનુકૂલનોના કારણે જ ત્યાં રહેવું શક્ય બને છે. વનસ્પતિઓની ઉત્પાદકતા (productivity) અને વિતરણ (distribution) પાણી પર ખૂબ જ વધુ આધારિત હોય છે. તમે વિચારતા હશો કે મહાસાગરો, સરોવરો તથા નદીઓમાં રહેવાવાળા સજીવોને જળસંબંધિત કોઈ પણ સમસ્યાઓનો સામનો નહિ કરવો પડતો હોય, પરંતુ તે સાચું નથી, જલીય સજીવો માટે પાણીની ગુણવત્તા (રાસાયણિક સંગઠન, pH) મહત્ત્વની બને છે. ક્ષારોની સાંદ્રતા (પ્રતિ હજારમા ભાગમાં ક્ષારતા સ્વરૂપે માપન) અંતઃસ્થલીય જળ (inland water)માં 5 % કરતાં ઓછી, સમુદ્રમાં 30થી 35 % તથા અતિક્ષારીય (અતિલવણીય-hyper saline) ખારા પાણીનાં સરોવરોમાં તે 100 ટકાથી પણ વધારે હોય છે. કેટલાક સજીવો ક્ષારતાની ખૂબ જ વ્યાપક ક્ષેત્રમર્યાદા (વધુ સાંદ્રતા)ને સહન કરે છે (યુરિથર્મલ) પરંતુ મોટા ભાગના અન્ય સજીવો સાંદ્રતાની ઓછી ક્ષેત્રમર્યાદા પૂરતા સીમિત છે (સ્ટીનોથર્મલ). ઘણા મીઠા પાણીનાં પ્રાણીઓ સમુદ્રના પાણીમાં લાંબા સમય માટે જીવિત રહી શકતા નથી તથા સામુદ્રિક પ્રાણીઓ લાંબા સમય માટે મીઠા પાણીમાં જીવિત રહી શકતાં નથી, કારણ કે તેમને આસૃતિ સંબંધિત સમસ્યાઓ (osmotic problems)નો સામનો કરવો પડે છે.

7. **ઉત્પાદકતા :** કોઈ પણ નિવસનતંત્રની ક્રિયાશીલતા અને સ્થાયીપણા માટે સૂર્યઊર્જાનો સતત પ્રવેશ આધારભૂત જરૂરિયાત છે. પ્રકાશસંશ્લેષણ દરમિયાન વનસ્પતિઓ દ્વારા ચોક્કસ સમયે પ્રતિ એકમ વિસ્તારમાં ઉત્પન્ન થતા જૈવભાર કે કાર્બનિક પદાર્થોની માત્રાને **પ્રાથમિક ઉત્પાદકતા (primary productivity)** તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરાય છે. તે વજન (gm^{-2}) કે ઊર્જા ($Kcal\ m^{-2}$)ના સ્વરૂપે વ્યક્ત કરાય છે. જૈવભારના ઉત્પાદનની માત્રાને **ઉત્પાદકતા (productivity)** કહે છે. તેને વિવિધ નિવસનતંત્રોની ઉત્પાદકતાની તુલના (સરખામણી) કરવા $gm^{-2}\ yr^{-1}$ કે ($Kcal\ m^{-2}$) yr^{-1}ના સ્વરૂપે વ્યક્ત કરી શકાય છે. તેને **કુલ પ્રાથમિક ઉત્પાદકતા (gross primary production-GPP)** અને **વાસ્તવિક પ્રાથમિક ઉત્પાદકતા (net primary production-NPP)**માં વિભાજિત કરી શકાય છે. પ્રકાશસંશ્લેષણ દરમિયાન કાર્બનિક પદાર્થોનાં ઉત્પાદનનો દર એ એક નિવસનતંત્રની **કુલ પ્રાથમિક ઉત્પાદકતા** છે. વનસ્પતિઓ દ્વારા કુલ પ્રાથમિક ઉત્પાદકતાનો મોટા ભાગનો જથ્થો શ્વસનમાં ઉપયોગમાં લેવાય છે. કુલ પ્રાથમિક ઉત્પાદકતામાંથી શ્વસન દરમિયાન થતા ઘટાડા (R)ને બાદ કરીએ, તો એ **વાસ્તવિક પ્રાથમિક ઉત્પાદકતા (NPP)** છે.

$$GPP - R = NPP$$

વાસ્તવિક પ્રાથમિક ઉત્પાદકતા એ વિષમપોષીઓ (તૃણાહારીઓ અને વિઘટકો)ના વપરાશ (ઉપભોગ-consumption) માટે ઉપલબ્ધ જૈવભાર છે. **દ્વિતીયક ઉત્પાદકતા (secondary productivity)**ને ઉપભોક્તાઓ દ્વારા નવા કાર્બનિક પદાર્થોના નિર્માણના દર તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરાય છે.

8. **સુપોષકતાકરણ (Eutrophication)** એ તળાવના પાણીમાં પોષક તત્ત્વોના વધારા દ્વારા થતી તેની પ્રાકૃતિક જીર્ણતા (aging) છે. એક નવનિર્મિત તળાવનું પાણી ઠંડું અને સ્વચ્છ હોય છે. થોડાક જીવનનું સમર્થન કરે છે. સમયની સાથે-સાથે તળાવમાં ઉમેરાતા પ્રવાહો નાઇટ્રોજન અને ફૉસ્ફરસ જેવાં પોષક તત્ત્વો રજૂ કરે છે કે, જે જલીય સજીવોની વૃદ્ધિને પ્રોત્સાહન આપે છે. જેમ-જેમ તળાવની ફળદ્રુપતા વધે છે તેમ-તેમ વનસ્પતિ તથા પ્રાણીજીવન પાંગરતા રહે છે અને કાર્બનિક અવશેષો તળાવના તળિયે જમા થતા જાય છે. સદીઓથી તેમાં જેમ-જેમ કાંપ (silt) અને કાર્બનિક અવશેષી પદાર્થોના ઢગલા (pile) થતા જાય છે તેમ-તેમ તળાવ છીછરાં અને ગરમ થતાં જાય છે. તળાવના ઠંડા

વાતાવરણમાં જીવન જીવતા સજીવોના સ્થાને ગરમ હૂંફાળા-પાણીના સજીવો જીવન જીવે છે. ઘાસમય નીચાણવાળા કળણ ભૂમિવિસ્તાર (marsh)ની વનસ્પતિઓ છીછરી જગ્યાએ મૂળ જમાવી લે છે અને તળાવના મૂળભૂત તટપ્રદેશને ભરી દે છે. આખરે તરતી વનસ્પતિઓની મોટી સંખ્યાથી તળાવ ભરાઈ જાય છે. ભેજવાળી પોચી જમીન (પંકભૂમિ-bog) બને છે, છેવટે ભૂમિમાં પરિવર્તિત થઈ જાય છે. આબોહવા, તળાવનું કદ અને અન્ય પરિબળોને આધારે તળાવના આ કુદરતી જીર્ણતામાં હજારો વર્ષો લાગી શકે છે. છતાં પણ ઉદ્યોગો અને ઘરના કચરા (બાહ્યસ્રાવ) જેવી મનુષ્યની ક્રિયાવિધિઓથી જીર્ણતા (વયવૃદ્ધિ)ની પ્રક્રિયામાં ધરમૂળથી ગતિ વધવા પામી છે. આ ઘટનાને **સંવર્ધિત (Cultural) કે પ્રવેગિત સુપોષકતાકરણ (Accelerated Eutrophication)** કહીએ છીએ.

અથવા

8. ***વિદેશી જાતિઓનું અતિક્રમણ (Alien species invasions) :*** જ્યારે વિદેશી જાતિઓ અજાણતાં કે જાણી જોઈને ઇરાદાપૂર્વક (unintentionally or deliberately) કોઈ પણ આશયથી કોઈ પ્રદેશમાં દાખલ થાય છે ત્યારે તેમનામાંથી કેટલીક જાતિઓ આક્રમક થઈને સ્થાનિક જાતિઓમાં ઘટાડો કે તેમના વિલોપનનું કારણ બની જાય છે. જ્યારે નાઇલ પર્શને(Nile perch-એક જાતની મીઠા જળની માછલી)ને પૂર્વ આફ્રિકાના વિક્ટોરિયા સરોવર (Victoria lake)માં દાખલ કરવામાં આવી ત્યારે તેના પરિણામ સ્વરૂપ સરોવરમાં રહેલી પરિસ્થિતિકીય રીતે અજોડ સ્થાનિક સિચલિડ માછલીઓ (cichlid fishes)ની 200થી પણ વધારે જાતિઓના સમૂહ એકસાથે વિલુપ્ત થઈ ગયો. તમે ગાજર ઘાસ (carrot grass-*Parthenium*), ગંધારી (*Lantana*) અને જળકુંભિ (water hyacinth-*Eicehornia*) જેવી આક્રમક નીંદણ જાતિઓ દ્વારા થતા પર્યાવરણીય નુકસાન અને આપણી સ્થાનિક જાતિઓ માટે ઉદ્ભવેલા ખતરાથી પરિચિત હોવા જ જોઈએ. તાજેતરમાં જળચર સજીવ ઉછેરના હેતુ (ઉદ્દેશ) માટે ક્લેરિયન ગેરિપિનસ (*Clarian gariepinus*) નામની આફ્રિકન કેટફિશ (African catfish)ને ગેરકાયદેસર રીતે આપણી નદીઓમાં લાવવામાં આવી, તો હાલમાં આપણી સ્થાનિક કેટફિશ માછલીઓ માટે જોખમ ઊભું થયું છે.

વિભાગ B

9. જનીન સંકેતના મુખ્ય ગુણધર્મો નીચે મુજબ છે :

(i) જનીન સંકેત ત્રિઅંકી છે. તે પૈકી 61 સંકેતો એમિનો ઍસિડ્સ માટે સંકેતન કરે છે અને 3 સંકેતો કોઈ એમિનો ઍસિડનું સંકેતન કરતા નથી. આથી તેઓનું કાર્ય સમાપ્તિ સંકેત તરીકેનું છે.

(ii) એક જ એમિનો ઍસિડ એક કરતાં વધારે સંકેતો દ્વારા નિશ્ચિત થઈ શકે છે. આવા સંકેતોને **અવનત (degenerate)** સંકેતો કહે છે.

(iii) સંકેત mRNA પર સતત વંચાય છે. તેમાં વચ્ચે વિરામ હોતો નથી.

(iv) જનીન સંકેત **સર્વવ્યાપી (universal)** છે : ઉદાહરણ તરીકે, બૅક્ટેરિયાથી મનુષ્ય સુધી UUU ફિનાઇલ એલેનિન (Phe)નું સંકેતન કરે છે. આ નિયમમાં કણાભસૂત્રીય સંકેતો અને કેટલાક પ્રજીવોમાં અપવાદ જોવા મળે છે.

(v) AUG બેવડાં કાર્યો કરે છે. તે મિથિઑનિન (met) માટે સંકેત આપે છે. સાથે-સાથે **પ્રારંભિક સંકેત (initiator codon)** તરીકે પણ વર્તે છે.

(vi) UAA, UAG, UGA આ સમાપન સંકેતો છે.

10. **માનવની ઉત્પત્તિ અને ઉદ્‌વિકાસ :** લગભગ 15 મિલિયન વર્ષ પૂર્વે ડ્રાયોપિથેક્સ તથા રામાપિથેક્સ નામના પ્રાઇમેટ અસ્તિત્વમાં હતા. તેઓ વાળવાળા તેમજ ગોરિલા અને ચિમ્પાન્ઝિની જેમ ચાલતા હતા. રામાપિથેક્સ વધુ માનવ જેવા હતા જ્યારે ડ્રાયોપિથેક્સ વધુ એપ જેવા હતા. ઇથિઓપિયા તથા તાન્ઝાનિયામાં કેટલાક અશ્મિઓ માનવ-અસ્થિઓ જેવા મળી આવ્યા. આ માનવીય વિશિષ્ટાઓ જે એ માન્યતાને આગળ વધારે છે કે 3-4 મિલિયન વર્ષ પૂર્વે માનવ જેવા પ્રાઇમેટ્સ પૂર્વી આફ્રિકામાં વિચરણ કરતા હતા. તેઓ સંભવતઃ 4 ફૂટથી ઊંચા ન હતા પરંતુ તે સીધા ચાલતા હતા. લગભગ 2 મિલિયન વર્ષ પૂર્વે ઑસ્ટ્રેલોપિથેસિન સંભવતઃ પૂર્વી આફ્રિકાના ઘાસનાં મેદાનોમાં રહેતા હતા. પુરાવા દર્શાવે છે કે તે શરૂઆતમાં પથ્થરોના હથિયારોથી શિકાર કરતા હતા પરંતુ મૂળભૂત રીતે ફળો ખાતા હતા. શોધવામાં આવેલ અસ્થિઓમાંનાં કેટલાંક અસ્થિઓ ભિન્ન હતાં. આ જીવને પ્રથમ માનવ જેવા કહેવાતા માનવીય હોય તેમને હોમો હેબિલિસ કહેવાયા. તેમના મગજની ક્ષમતા 650-800 ccના વચ્ચે હતી. તે સંભવતઃ માંસ ખાતા નહોતા. 1891માં જાવામાંથી શોધાયેલ અશ્મિઓએ આગળનું ચરણ પ્રગટ કર્યું એટલે કે હોમો ઇરેક્ટ્સ જે આશરે 1.5 મિલિયન વર્ષ પૂર્વે હતા. હોમો ઇરેક્ટ્સનું મગજ મોટું હતું જે લગભગ 900 ccનું હતું. હોમો ઇરેક્ટ્સ સંભવતઃ માંસ ખાતા હતા. નિએન્ડરથલ માનવ 1400 ccના મસ્તિક કદ સાથે 1,00,000થી 40,000 વર્ષ પૂર્વે પૂર્વી અને મધ્ય એશિયાની નજીક રહેતા હતા. તેઓ તેમના શરીરની રક્ષા માટે ખાલનો ઉપયોગ કરતા હતા અને તેમના મૃતકોને જમીનમાં દાટતા હતા. હોમો સેપિયન્સ આફ્રિકામાં પ્રગટ થયા (વિકસિત થયા) તથા સમગ્ર ખંડોમાં સ્થળાંતરિત થયા અને ભિન્ન જાતોમાં વિકસિત થયા. 75,000 – 10,000 વર્ષ અગાઉ હિમયુગ દરમિયાન આધુનિક હોમો સેપિયન્સ પ્રગટ થયા. પ્રાગૈતિહાસિક ગુફા-કલાનો વિકાસ લગભગ 18,000 વર્ષો અગાઉ થયો હતો. પ્રાગૈતિહાસિક માનવ દ્વારા તૈયાર કરેલ ચિત્રો મધ્યપ્રદેશના સાયસન જિલ્લામાં ભીમલકતા ખડક ઉપરની આવી એક ગૂફામાં જોવા મળે છે. આશરે 10,000 વર્ષો પૂર્વે કૃષિ શરૂ થઈ અને માનવ-વસાહતો શરૂ થઈ. પછી જે થયું તે માનવના ઇતિહાસની વૃદ્ધિ અને સંસ્કૃતિના ઘટાડાનો ભાગ હતો.

11. **એલર્જી (Allergy) :** કોઈ પણ કારણ વગર છીંક (sneezing), કફને લીધે ગળામાં સસણી બોલવી (wheezing) વગેરે જેવા અનુભવો થયા હશે અને જેવા તમે એ સ્થાનેથી દૂર જાઓ છો, તો આ લક્ષણ ગાયબ થઈ જાય છે. આપણામાંના કેટલાક પર્યાવરણમાં હાજર રહેલા કેટલાક કણો પ્રત્યે સંવેદનશીલ હોય છે. ઉપર્યુક્ત પ્રતિક્રિયા પરાગરજ, જીવાતો પ્રત્યેની એલર્જીના કારણે આવું થાય છે, જે અલગ-અલગ સ્થાનોએ ભિન્ન-ભિન્ન પ્રકારની હોય છે.

પર્યાવરણમાં હાજર રહેલા કેટલાક પ્રતિજન પ્રત્યે પ્રતિકાર તંત્ર દ્વારા અપાતા વધુપડતા પ્રતિચારને **એલર્જી (allergy)** કહે છે. એવા પદાર્થો, જેમના પ્રત્યે આવો પ્રતિચાર સર્જાય છે તેમને એલર્જી પ્રેરકો (allergens) કહેવાય છે. તેમના માટે સર્જાતાં ઍન્ટિબોડી IgE પ્રકારના હોય છે. એલર્જન્સનાં સામાન્ય ઉદાહરણો - ધૂળમાં રહેલ જીવાત, પરાગરજ, પ્રાણીઓનો ખોડો વગેરે છે. એલર્જીનાં લક્ષણોમાં – છીંક, આંખમાંથી પાણી નીકળવું, નાકમાંથી પ્રવાહી પડવું અને શ્વાસ લેવામાં તકલીફ પડવી વગેરેનો સમાવેશ છે. એલર્જી થવાનું કારણ માસ્ટ કોષોમાંથી સ્રવતા હિસ્ટેમાઇન અને સેરેટોનિન રસાયણો છે. એલર્જીનું કારણ જાણવા માટે દર્દીને સંભવિત એલર્જન્સના સંપર્કમાં લાવવામાં આવે છે અથવા એલર્જન્સની થોડી માત્રા શરીરમાં દાખલ કરવામાં આવે છે અને પ્રતિક્રિયાનો અભ્યાસ કરવામાં આવે છે. ઍન્ટિ-હિસ્ટેમાઇન, એડ્રિનાલિન અને સ્ટેરોઇડ જેવાં ઔષધો દ્વારા એલર્જીના લક્ષણને ઝડપથી ઘટાડી શકાય છે. પરંતુ, આધુનિક જીવનશૈલીના ફળસ્વરૂપ લોકોમાં પ્રતિકારકતા ઘટી છે અને એલર્જન્સ પ્રત્યેની સંવેદનશીલતા વધી છે. ભારતનાં મોટાં શહેરોમાં મોટા ભાગે બાળકોની પર્યાવરણ પ્રત્યેની સંવેદનશીલતાને કારણે તેઓ એલર્જી અને અસ્થમા (દમ)નો શિકાર બની રહ્યા છે. આનું કારણ, બાળકના જીવનની શરૂઆતથી જ તેઓને વધુપડતા સુરક્ષિત પર્યાવરણમાં રાખવું તે છે.

અથવા

11. **મધમાખી-ઉછેર (Apiculture)** એટલે મધ-ઉત્પાદન માટે મધમાખીના મધપૂડાની માવજત. તે પ્રાચીનકાળથી ચાલતો આવતો એક કુટીરઉદ્યોગ છે. મધ એ ઉચ્ચ પોષણમૂલ્ય ધરાવતો આહાર છે તેમજ ઔષધોની દેશી પ્રણાલી (આયુર્વેદ)માં પણ તેનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. મધમાખીનું અન્ય ઉત્પાદન માખીનું મીણ (bees wax) છે, જે ઔદ્યોગિકક્ષેત્રે ખૂબ ઉપયોગી છે. જેમકે, સૌંદર્ય-પ્રસાધનોની બનાવટમાં અને વિવિધ પ્રકારની પૉલિશમાં. મધની વધતી જતી માંગને કારણે મધમાખી-ઉછેરને મોટા પાયે વિકસાવવાની જરૂર પડી છે. આ વ્યવસાય મોટા પાયે હોય કે નાના પાયે, તે એક આવકનું સાધન બની ગયું છે.

મધમાખી-ઉછેર થાય જ્યાં જંગલી ઝાડીઓ, ફળના બગીચા અને ખેતરોમાં વાવેલા પાક હોય એવાં સ્થળોએ થઈ શકે છે. મધમાખીની કેટલીક જાતિઓને ઉછેરી શકાય છે. જેમાંની સૌથી સામાન્ય જાતિ એપિસ ઇન્ડિકા (*Apis indica*) છે. મધપૂડાને ઘરના આંગણામાં, વરંડામાં કે છત ઉપર પણ ઉછેરી શકાય છે. મધમાખી-ઉછેરમાં શ્રમિક કાર્ય હોતું નથી. મધમાખી-ઉછેર એક સરળ વ્યવસ્થા છે છતાં તેના માટે કેટલુંક વિશિષ્ટ જ્ઞાન જરૂરી છે, જે માટે કેટલીક સંસ્થાઓ આ ક્ષેત્રે શિક્ષણ પ્રદાન કરે છે. સફળ મધમાખી-ઉછેર માટે નીચેના મુદ્દા અગત્યના છે :

(i) મધમાખીઓના સ્વભાવ અને આદતો/પ્રકૃતિનું જ્ઞાન

(ii) મધપૂડાને રાખવા માટે યોગ્ય સ્થળની પસંદગી

(iii) મધમાખીના ઝૂંડ (swarms)ને પકડવું અને તેને મધપૂડામાં ઉછેરવું.

(iv) ભિન્ન ઋતુઓમાં મધપૂડાનું વ્યવસ્થાપન

(v) મધ અને માખીના મીણને જાળવવું અને એકત્રિત કરવું.

મધમાખીઓ, આપણા ઘણા પાક માટે પરાગવાહકો તરીકે વર્તે છે. જેવાં કે, સૂર્યમુખી, રાઈ (*Brassica*), સફરજન અને નાસપતિ. પાક પર પુષ્પોદ્ભવ સમય દરમિયાન જો મધપૂડાને ખેતરમાં રાખવામાં આવે, તો પરાગનયનની ક્ષમતા વધી જાય છે. આમ, પાક અને મધ બંનેનાં ઉત્પાદનમાં લાભ થાય છે.

12. **જૈવિક ખાતરો તરીકે સૂક્ષ્મ જીવો (Microbes as Biofertilisers)** : વર્તમાન જીવનશૈલી જોઈએ તો પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ એ ચિંતાનું મુખ્ય કારણ છે. કૃષિ-ઉત્પાદનોની વધતી માંગને પહોંચી વળવા માટે રાસાયણિક ખાતરોનો વધુપડતો ઉપયોગ, એ પ્રદૂષણ સર્જવા માટેનું અગત્યનું કારણ છે. પરંતુ, હવે આપણને સમજાઈ ગયું છે કે, રાસાયણિક ખાતરોના વધુપડતાં ઉપયોગથી ઘણી સમસ્યાઓ સર્જાઈ શકે છે, જેના પરિણામે **કાર્બનિક ખેતી (organic farming)** કરવા અને **જૈવિક ખાતરો (biofertilisers)**નો ઉપયોગ વધારવા દબાણ વધી રહ્યું છે. જૈવિક ખાતરો એવા સજીવો છે જે ભૂમિને પોષકોથી સમૃદ્ધ બનાવે છે. જૈવ-ખાતરોનો મુખ્ય સ્રોત બૅક્ટેરિયા, ફૂગ અને સાયનો બૅક્ટેરિયા છે. તમે અભ્યાસ કર્યો છે કે, શિમ્બી કુળની વનસ્પતિઓના મૂળ પર સહજીવી રાઇઝોબિયમ *(Rhizobium)* બૅક્ટેરિયા દ્વારા ગંડિકાનું નિર્માણ થાય છે. બૅક્ટેરિયા વાતાવરણમાંના N_2નું સ્થાપન કરી કાર્બનિક દ્રવ્યો બનાવે છે જે વનસ્પતિ માટે પોષક ઘટક તરીકે ઉપયોગમાં લેવાય છે. અન્ય બૅક્ટેરિયા જે ભૂમિમાં મુક્તજીવી [એઝોસ્પાઈરિલિયમ = *Azospirillum* અને એઝોટોબેક્ટર *Azotobacter*] તરીકે વસે છે, તેઓ પણ વાતાવરણમાંના N_2નું સ્થાપન કરીને, ભૂમિને નાઇટ્રૉજનથી સમૃદ્ધ કરે છે.

13. **જનીનિક ઇજનેરી ઇન્સ્યુલિન (Genetically Engineered Insulin)** : પુખ્ત વ્યક્તિઓમાં થતા મધુપ્રમેહ (diabetes)નું નિયંત્રણ સમયાંતરે ઇન્સ્યુલિન લેવાથી સંભવ છે. તેના પર વિચાર કરવાથી આપણે એ વાતનો સ્વીકાર

કરીશું કે આપણે અન્ય પ્રાણીઓમાંથી ઇન્સ્યુલિન અલગ તારવીને ઉપયોગમાં લેવું પડશે. જો કોઈ બૅક્ટેરિયા માનવ ઇન્સ્યુલિન બનાવી શકે તો ચોક્કસપણે પ્રક્રિયા સરળ થઈ જશે. તમે સરળતાથી આવા બૅક્ટેરિયાનો ઉછેર કરીને જેટલું ઇચ્છો એટલું તમારી આવશ્યકતા અનુસાર ઇન્સ્યુલિન બનાવી શકો છો.

પહેલાંના સમયમાં મધુપ્રમેહ રોગીઓ માટે ઉપયોગમાં લેવાતું ઇન્સ્યુલિન પ્રાણીઓ અને ભુંડને મારીને તેના સ્વાદુપિંડમાંથી બહાર કાઢવામાં આવતું હતું. પ્રાણીઓમાંથી પ્રાપ્ત થતા ઇન્સ્યુલિન દ્વારા કેટલાક દર્દીઓને એલર્જી અથવા પરજાત પ્રોટીન પ્રત્યે બીજી પ્રતિક્રિયાઓ થવા લાગી હતી. ઇન્સ્યુલિન બે નાની પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલાઓનું બનેલ હોય છે. શૃંખલા-A અને શૃંખલા-B, જે એકબીજા સાથે ડાયસલ્ફાઇડ બંધો દ્વારા જોડાયેલ હોય છે. મનુષ્ય સહિત સ્તનધારીઓમાં ઇન્સ્યુલિન પ્રો-અંતઃસ્રાવ (પ્રો-ઉત્સેચકની જેમ પ્રો-અંતઃસ્રાવને પૂર્ણ પરિપક્વ અને ક્રિયાશીલ અંતઃસ્રાવ બનતા પહેલાં તેને પ્રક્રિયાકૃત થવાની આવશ્યકતા હોય છે) તરીકે સંશ્લેષિત કરવામાં આવે છે કે જે વધારે ખેંચાયેલ હોય છે જેને **C-પેપ્ટાઇડ** કહે છે. આ C-પેપ્ટાઇડ પરિપક્વ ઇન્સ્યુલિનમાં હોતો નથી, જે પરિપક્વતા દરમિયાન ઇન્સ્યુલિનમાંથી દૂર થઈ જાય છે. r DNA ટેક્નોલૉજીનો ઉપયોગ કરીને મેળવાતા ઇન્સ્યુલિન ઉત્પાદનનો મુખ્ય પડકાર એ છે કે, ઇન્સ્યુલિનને એકત્રિત કરી પરિપક્વ સ્વરૂપમાં તૈયાર કરવું. 1983માં Eli Lilly નામની એક અમેરિકન કંપનીએ બે DNA શૃંખલાઓને તૈયાર કરી જે માનવ ઇન્સ્યુલિનની શૃંખલા-A અને શૃંખલા-Bને અનુરૂપ હોય. તેમને ઈ. કોલાઈના પ્લાસ્મિડમાં પ્રવેશ કરાવીને ઇન્સ્યુલિન શૃંખલાઓનું ઉત્પાદન કર્યું. આ અલગ રીતે ઉત્પાદન કરેલ શૃંખલા-A અને શૃંખલા-Bને અલગ તારવીને ડાયસલ્ફાઇડ-બંધ દ્વારા એકબીજા સાથે જોડીને માનવ ઇન્સ્યુલિનનું ઉત્પાદન કર્યું.

14. ***સ્વસ્થાન* સંરક્ષણ (*In situ* conservation) :** વિકાસ તથા સંરક્ષણની વચ્ચેના સંઘર્ષ (conflict)નો સામનો કરવા છતાં પણ ઘણાં રાષ્ટ્રોને અવાસ્તવિક (unrealistic) લાગે છે અને તેમની તમામ જૈવિક સંપદાનું સંરક્ષણ કરવાનું આર્થિક રીતે વ્યાવહારિક પણ લાગતું નથી. નિશ્ચિતપણે, જેટલા સંરક્ષણના સ્રોતો (સંસાધનો) ઉપલબ્ધ છે તેનાથી વિલોપનમાંથી બચવાની રાહ જોતી જાતિઓની સંખ્યાને બચાવવી દૂરની વાત છે. વૈશ્વિક આધાર પર, આ સમસ્યા શ્રેષ્ઠ સંરક્ષણવાદીઓ (eminent conservationists) દ્વારા સંબોધવામાં આવેલ છે. તેઓએ મહત્તમ સુરક્ષા માટે ખૂબ જ ઉચ્ચ સ્તરોની જાતિસમૃદ્ધિ ધરાવતા અને ઉચ્ચપ્રમાણની **સ્થાનિકતા-endemism** (એટલે કે જાતિઓ જે-તે પ્રદેશ પૂરતી મર્યાદિત હોય અને અન્યત્ર બીજે ક્યાંય જોવા મળતી ન હોય) ધરાવતા કેટલાક જૈવ-વિવિધતાના ધ્યાન ખેંચતા પ્રદેશો (હૉટસ્પૉટ્સ-hotspots) ઓળખ્યા છે. શરૂઆતમાં પચીસ (25) જૈવ-વિવિધતાના હૉટસ્પૉટ્સની ઓળખ કરવામાં આવી હતી પરંતુ ત્યાર બાદ આ યાદીમાં 9 હૉટસ્પૉટ વધારે ઉમેરવામાં આવ્યા હતા. આમ, વિશ્વભરમાં જૈવ-વિવિધતાના હૉટસ્પૉટની કુલ સંખ્યા 34 સુધી લઈ જવાઈ છે. આ હૉટસ્પૉટ્સ એ ત્વરિત રીતે ક્ષતિ પામતા આવાસીય ક્ષેત્રો પણ છે. આમાંથી 3 હૉટસ્પૉટ્સ-પશ્ચિમ ઘાટ અને શ્રીલંકા (Western Ghats and Sri Lanka), ઇન્ડો-બર્મા (Indo-Burma) તથા હિમાલય (Himalaya) છે જે અપવાદરૂપે આપણા દેશની ઉચ્ચ જૈવ-વિવિધતાનાં ક્ષેત્રોને આવરી લે છે. તેમ છતાં બધા જ જૈવ-વિવિધતાવાળા હૉટસ્પૉટ્સને એકસાથે ભેગા કરીએ તોપણ તે પૃથ્વીના જમીનવિસ્તારના 2 % કરતાં ઓછા થાય છે, પરંતુ આ ક્ષેત્રોમાં સામૂહિક રીતે આવાસિત જાતિઓની સંખ્યા અત્યંત વધારે છે તથા આ હૉટસ્પૉટ્સની કડક સુરક્ષા દ્વારા ચાલુ રહેલા સમૂહ વિલોપનના દરને લગભગ 30 % સુધી ઘટાડી શકાય છે.

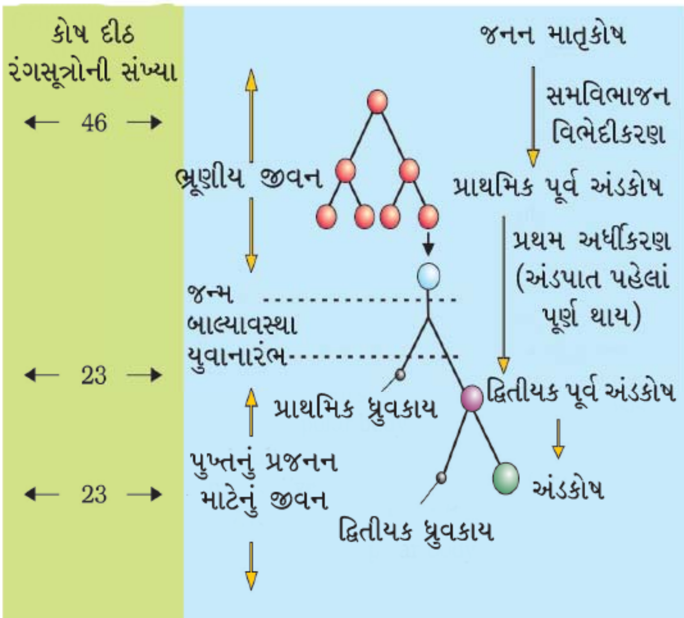
અથવા

14. કાર્બન ચક્ર : સજીવોના શુષ્ક વજનનો 49 % ભાગ કાર્બનથી બનેલો હોય છે અને પાણી પછી તે બીજા ક્રમે આવે છે. જો આપણે વૈશ્વિક કાર્બનની કુલ માત્રા તરફ ધ્યાન આપીએ ત્યારે આપણે જાણીએ કે 71 % કાર્બન તો મહાસાગરોમાં દ્રાવ્ય સ્વરૂપમાં આવેલો છે. આ મહાસાગરનો કાર્બનભંડાર, વાતાવરણમાં કાર્બન ડાયૉક્સાઇડની માત્રાનું નિયમન કરે છે.

અશ્મિ–બળતણ (fossil fuel) પણ કાર્બનના એક સંચયસ્થાનનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે. વાતાવરણ અને મહાસાગર દ્વારા તથા જીવંત અને મૃતજીવો દ્વારા કાર્બનનું ચક્રીયકરણ થાય છે. એક અંદાજ પ્રમાણે પ્રકાશસંશ્લેષણ દ્વારા 4×10^{13} kg જેટલા કાર્બનનું જીવાવરણમાં વાર્ષિક સ્થાપન થાય છે. ઉત્પાદકો અને ઉપભોગીઓની શ્વસન ક્રિયાવિધિ દ્વારા વાતાવરણમાં કાર્બનની મહત્ત્વપૂર્ણ માત્રા CO_2 સ્વરૂપે પાછી ફરે છે. જમીન કે મહાસાગરના નકામા પદાર્થો અને મૃત કાર્બનિક દ્રવ્યોની તેમની વિઘટન- પ્રક્રિયા દ્વારા CO_2નો સેતુ જાળવી રાખવા વિઘટકો પણ વાસ્તવિક રીતે (sunstantially) સહભાગી બને છે. સ્થાપન થયેલા કાર્બનની કેટલીક માત્રા અવસાદનમાં વ્યય પામે છે અને પરિવહન (ચક્રીયકરણ)માંથી બહાર નિકાલ પામે છે. લાકડાં સળગાવવા (કાષ્ઠ-બળતણ-burning of wood), જંગલની આગ (દવ-forest fire) તથા કાર્બનિક દ્રવ્યોનું દહન (combustion), અશ્મિ-બળતણ, જ્વાળામુખી ક્રિયાવિધિ (volcanic activity) વગેરે વાતાવરણમાં કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ (CO_2)ની મુક્તિ માટેના વધારાના સ્રોતો છે.

વિભાગ B

15. માનવમાં માદા જનનકોષ : પરિપક્વ માદા જનનકોષના નિર્માણની પ્રક્રિયાને **અંડકોષજનન (oogenesis)** કહે છે, જે સ્પષ્ટપણે શુક્રકોષજનનથી જુદી પડે છે. અંડકોષજનન ગર્ભવિકાસ દરમિયાન શરૂ થાય છે કે, જ્યારે દરેક ગર્ભીય અંડપિંડમાંથી લાખો **જનન માતૃકોષો (oogonia – આદિ પૂર્વ અંડકોષ)** નિર્માણ પામે છે. જન્મ બાદ વધારાના આદિ પૂર્વ અંડકોષ નિર્માણ પામતા નથી અને ઉમેરાતા પણ નથી. આ કોષો વિભાજન પામવાનું શરૂ કરે છે અને અર્ધીકરણની પૂર્વાવસ્થા-Iમાં પ્રવેશ



અંડકોષજનન

કરે છે અને હંગામી ધોરણે આ અવસ્થામાં અવરોધિત (સ્થાયી) રહે છે જેને **પ્રાથમિક પૂર્વ અંડકોષ (primary oocytes)** કહે છે. દરેક પ્રાથમિક પૂર્વ અંડકોષ ત્યાર બાદ ગ્રંથિય કોષોના સ્તર દ્વારા ઘેરાય છે અને તેને **પ્રાથમિક પુટિકા (primary follicle)** કહે છે. મોટી સંખ્યામાં આ પુટિકાઓ જન્મથી યૌવનારંભ અવસ્થા દરમિયાન વિઘટન પામે છે. આથી જ યૌવનારંભમાં દરેક અંડપિંડમાં ફક્ત 60,000–80,000 પ્રાથમિક અંડપુટિકાઓ બાકી રહે છે. પ્રાથમિક પુટિકાઓ ગ્રંથિય કોષો અને નવા ઘણા સ્તરો (theca-આવરણ)થી આવરિત થાય છે જેને **દ્વિતીયક પુટિકાઓ** કહે છે.

દ્વિતીયક પુટિકાઓ તરત જ તૃતીયક પુટિકામાં ફેરવાય છે કે જે **એન્ટ્રમ (antrum)** કહેવાતી પ્રવાહી ભરેલ ગુહા ધરાવે છે જે તેની લાક્ષણિકતા છે. હવે અંદરનું સ્તર અંતઃઆવરણમાં અને બહારનું સ્તર બાહ્ય આવરણમાં ફેરવાય છે. અહીં તમારું ધ્યાન ખેંચવું આવશ્યક છે કે તૃતીયક પુટિકામાંનો પ્રાથમિક પૂર્વ અંડકોષ કદમાં વૃદ્ધિ કરે છે અને તેનું પ્રથમ અર્ધીકરણ (અર્ધસૂત્રીભાજન) વિભાજન પૂર્ણ કરે છે. આ એક અસમાન વિભાજન છે તેના પરિણામ સ્વરૂપ મોટા કદનું એકકીય **દ્વિતીયક પૂર્વ અંડકોષ** અને નાના કદનું પ્રાથમિક ધ્રુવકાય નિર્માણ પામે છે. દ્વિતીયક પૂર્વ અંડકોષ, પ્રાથમિક પૂર્વ અંડકોષનો પોષક ઘટકોસભર કોષરસનો જથ્થો જાળવી રાખે છે. આ તબક્કે આપણે આ બાબતે સ્પષ્ટ નથી. તૃતીયક પુટિકા આગળ પુખ્ત પુટિકા અથવા **ગ્રાફિયન પુટિકા (graafian follicle)**માં ફેરવાય છે. દ્વિતીયક પૂર્વ અંડકોષ તેની ફરતે નવા સ્તરની રચના કરે છે જેને **ઝોના પેલ્યુસિડા (zone pellucida)** કહે છે. હવે ગ્રાફિયન પુટિકાના તૂટવાથી અંડપિંડમાંથી દ્વિતીય પૂર્વ અંડકોષ મુક્ત થાય છે. આ પ્રક્રિયાને **અંડપાત (ovulation)** કહે છે.

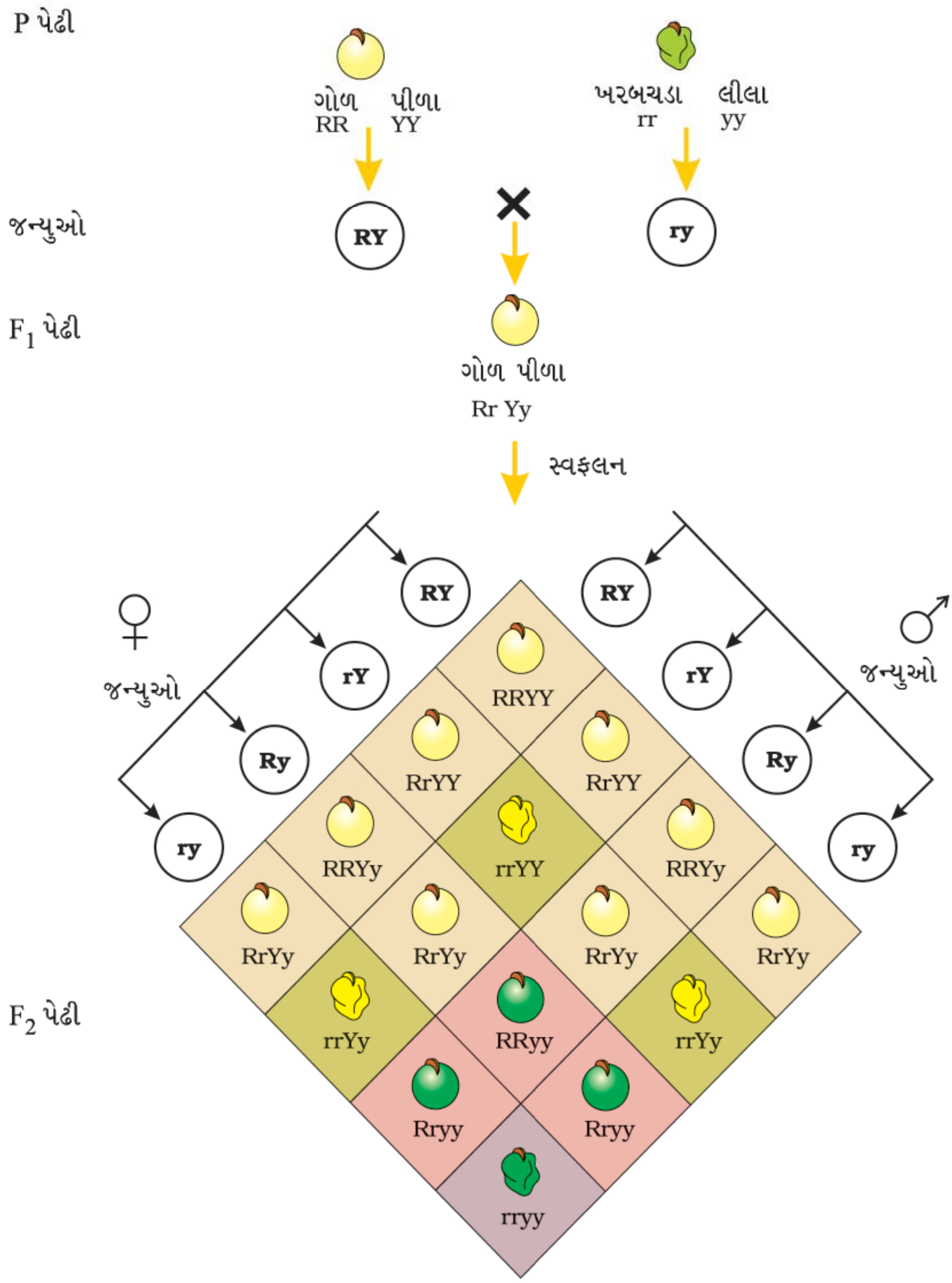
16. મૅન્ડલે વટાણાનાં બે ભિન્ન લક્ષણો ધરાવતા છોડ પર સંકરણ પ્રયોગ કર્યા જેમકે પીળા અને ગોળ બીજવાળા છોડનું સંકરણ લીલા અને ખરબચડા બીજવાળા છોડ સાથે કરાવ્યું. મૅન્ડલે જોયું કે આ પ્રકારના પિતૃના સંકરણથી માત્ર પીળા રંગવાળા ગોળ બીજના છોડ જ પ્રાપ્ત થાય છે.

પીળો રંગ એ લીલા રંગ ઉપર તથા ગોળ આકાર એ ખરબચડા ઉપર પ્રભાવી છે. જ્યારે પીળા તેમજ લીલા અને ગોળ તેમજ ખરબચડા બીજવાળા છોડની વચ્ચે અલગ-અલગ એક સંકરણ કરવામાં આવ્યું તો તેનાં પરિણામો પરથી પણ તેમને આ જ તારણ જાણ્યું છે.

જનીન પ્રકાર સંજ્ઞા **Y** પ્રભાવી પીળા રંગના બીજ તથા **y** પ્રચ્છન્ન લીલા રંગના બીજ માટે, **R** ગોળ આકારના બીજ અને **r** ખરબચડા બીજ આકાર માટે પ્રયોગ કરવામાં આવે તો પિતૃના જનીનપ્રકાર આ પ્રકારે લખી શકાય **RRYY** અને **rryy**. આ બે વનસ્પતિઓના સંકરણને આકૃતિ 5.7 મુજબ લખી શકાય છે. જેમાં પિતૃ છોડના જનીનપ્રકાર દર્શાવવામાં આવ્યા છે. ફલન થવાથી જન્યુ **RY** અને **ry** મળીને F_1 સંકર **RrYy** ઉત્પન્ન કરે છે.

જ્યારે મૅન્ડલે આ F_1 છોડને સ્વફલન કરાવ્યું તો જોવા મળ્યું કે F_2ના $3/4^{th}$ વનસ્પતિઓના

બીજ પીળા અને $1/4^{th}$ના બીજ લીલા હતાં. પીળો અને લીલો રંગ 3 : 1 પ્રમાણમાં વિશ્લેષણ પામે છે. આ જ પ્રકારે ગોળ અને ખરબચડા બીજનો આકાર પણ 3 : 1 પ્રમાણમાં વિશ્લેષણ પામે છે એક સંકરણ પ્રયોગની જેમ.



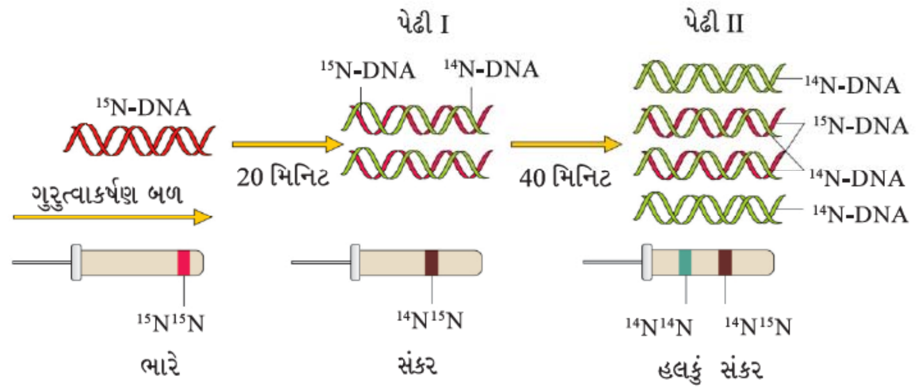
સ્વરૂપ પ્રકાર-પ્રમાણ :	ગોળ પીળા	:	ગોળ લીલા	:	ખરબચડા પીળા	:	ખરબચડા લીલા
	9	:	3	:	3	:	1

દ્વિસંકરણનું પરિણામ જેમાં બે પિતૃઓ બે જોડ વિરોધાભાસી લક્ષણોમાં ભિન્ન હતા જેમકે, બીજનો રંગ અને બીજનો આકાર

અથવા

16. **પ્રાયોગિક પ્રમાણ (મેસેલ્સન અને સ્ટાલનો પ્રયોગ) :** DNA અર્ધરૂઢિગત રીતે સ્વયંજનન પામે છે. તેના વિશે સૌપ્રથમ જાણકારી ઈશ્રેરેશિયા કોલાઈ (*Escherichia coli*)માંથી પ્રાપ્ત થઈ અને આગળ જતાં ઉચ્ચ સજીવો જેમકે વનસ્પતિ અને મનુષ્યના કોષોમાં તેનો ખ્યાલ આવી શક્યો. મૈથ્યુ મેસેલ્સન અને ફ્રેન્કલિન સ્ટાલે 1958માં નીચેનો પ્રયોગ કર્યો :

(i) તેઓએ ઈ. કોલાઈનો એવા સંવર્ધન માધ્યમમાં ઉછેર કર્યો જેમાં $^{15}NH_4Cl$ (^{15}N એ નાઈટ્રોજનનો ભારે સમસ્થાનિક છે) ઘણીબધી પેઢીઓ સુધી માત્ર નાઈટ્રોજનના સ્રોત તરીકે છે. જેના પરિણામે નવનિર્મિત સંશ્લેષિત DNA (તેમજ અન્ય નાઈટ્રોજનયુક્ત સંયોજનોમાં)માં ^{15}N સામેલ થઈ જાય છે. આ ભારે DNA અણુને સેન્ટ્રિફ્યુગેશનની મદદથી સામાન્ય DNAથી સિઝિયમ ક્લોરાઈડ (CsCl)ના ઘનત્વ પ્રમાણથી અલગીકૃત કરી શકાય છે. (ધ્યાન રાખો કે ^{15}N રેડિયો ઍક્ટિવ સમસ્થાનિક નથી અને તે ^{14}Nમાંથી ફક્ત ઘનત્વના પ્રમાણથી અલગ કરી શકાય છે).



સેન્ટ્રિફ્યુગેશન દ્વારા DNAનું અલગીકરણ

મેસેલ્સન અને સ્ટાલનો પ્રયોગ

(ii) તેના પછી કોષોને એવા સંવર્ધન માધ્યમમાં સ્થાનાંતરિત કર્યા જેમાં સામાન્ય $^{14}NH_4Cl$ હતું તથા કોષવિભાજનના વિવિધ સમયના અંતરાલે નમૂનાઓને લીધા અને DNAને અલગ કરવાથી જોવા મળ્યું કે, તે હંમેશાં બેવડી કુંતલમય શૃંખલાઓના સ્વરૂપે જોવા મળે છે. DNAના ઘનત્વના માપન માટે વિવિધ નમૂનાઓને સ્વતંત્ર રૂપે CsClની સાંદ્રતા પર અલગ કરવામાં આવ્યા હતા.

પરિણામ આકૃતિમાં દર્શાવવામાં આવ્યા છે.

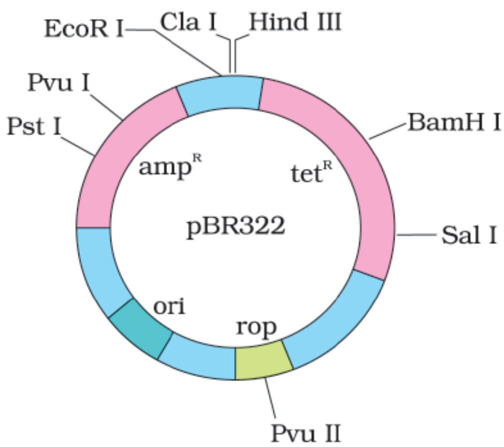
(iii) આ પ્રકારે, જેને ^{15}Nમાંથી ^{14}N સંવર્ધન માધ્યમ પર એક પેઢી સુધી સ્થાનાંતરિત કરવામાં આવ્યા હતા. તેના DNAને નિષ્કર્ષિત કરવાથી ખ્યાલ આવ્યો કે તે સંકર અથવા મધ્યમ ઘનતાવાળા હતા (20 મિનિટ પછી; ઈ. કોલાઈ 20 મિનિટમાં વિભાજન પામે છે). DNAને બીજી પેઢી (40 મિનિટ પછી; બીજી પેઢી)ના સંવર્ધનમાંથી નિષ્કર્ષિત (અલગીકૃત) કરવામાં આવ્યું. તે સમાન માત્રામાં સંકરિત DNA અને હલકા DNAનું બનેલું હતું.

17. પ્લાસ્મિડ અને બૅક્ટેરિયોફેઝ બૅક્ટેરિયલ કોષમાં રંગસૂત્રીય DNAના નિયંત્રણ વગર સ્વતંત્ર રીતે સ્વયંજનન કરવાની ક્ષમતા ધરાવે છે. બૅક્ટેરિયોફેઝની પ્રત્યેક કોષમાં ઘણી વધારે સંખ્યા હોવાથી બૅક્ટેરિયલ કોષમાં તેમના જનીનસંકુલ (genome)ની ઘણીબધી નકલો જોવા મળે છે. કેટલાક પ્લાસ્મિડની એક અથવા બે નકલો પ્રતિકોષ હોય છે જ્યારે બીજાની 15-100 નકલો પ્રતિ કોષ હોય છે. તેની સંખ્યા આનાથી પણ વધારે હોઈ શકે છે. જો આપણે વિદેશી DNAના ટુકડાને બૅક્ટેરિયોફેઝ અથવા પ્લાસ્મિડ DNA સાથે જોડીએ તો તેની સંખ્યા પણ બૅક્ટેરિયોફેઝ અથવા પ્લાસ્મિડની નકલોની સંખ્યાને સમકક્ષ ગુણન કરાવી શકીએ છીએ. વર્તમાન સમયમાં ઉપયોગ કરાવવામાં આવતા વાહકો એવી રીતે તૈયાર કરવામાં આવે છે કે, જેથી વિદેશી DNAના સરળતાથી જોડાણમાં તથા બિનપુનઃસંયોજિતમાંથી પુનઃસંયોજિતની પસંદગીમાં સહાયતા પ્રાપ્ત થાય.

નીચેની વિશેષતાઓ વાહકમાં સાનુકૂળ ક્લોનિંગ કરવા માટે જરૂરી છે :

(i) સ્વયંજનનની ઉત્પત્તિ [Origin of Replicationo(ori)] : આ તે ક્રમ છે જ્યાંથી સ્વયંજનનની શરૂઆત થાય છે અને જ્યારે કોઈ DNAનો ટુકડો આ શૃંખલા સાથે જોડાય છે ત્યારે યજમાન કોષની અંદર સ્વયંજનન કરી શકે છે. આ ક્રમ, જોડાયેલ DNA (સંકલિત DNA)ની નકલોની સંખ્યાના નિયંત્રણ માટે પણ જવાબદાર છે. એટલા માટે જો કોઈ લક્ષ્ય DNAની ઘણી નકલો પ્રાપ્ત કરવા માંગતા હોય, તો તેને એવા વાહકમાં ક્લોન કરવું જોઈએ કે જેની ઉત્પત્તિ (origin) ખૂબ જ વધારે નકલો બનાવવામાં સહયોગ કરતી હોય.

(ii) પસંદગીમાન રેખક (વરણ ચિહ્ન-Selectable marker) : સ્વયંજનનની ઉત્પત્તિ (ori)ની સાથે વાહકને પસંદગીમાન રેખકની પણ આવશ્યકતા હોય છે, કે જે અપરિવર્તનીય (non-transformants)ની ઓળખ તથા તેને દૂર કરવામાં મદદરૂપ હોય તથા પરિવર્તનીય (transformants)ની વૃદ્ધિ માટે પસંદગીમાન અનુમતી આપતું હોય. **રૂપાંતરણ (transformation)** એક એવી કાર્યપદ્ધતિ છે જેની મદદથી DNAના એક ખંડને યજમાન બૅક્ટેરિયામાં પ્રવેશ કરાવાય છે (તમે આગળના વિભાગમાં આ પ્રક્રિયાનો અભ્યાસ કરશો). સામાન્ય રીતે એમ્પિસિલિન, ક્લોરામ્ફેનિકોલ, ટેટ્રાસાયક્લિન તથા કેનામાયસિન જેવાં પ્રતિજૈવિક (antibiotics) દ્રવ્યો પ્રત્યે અવરોધન સાંકેતન કરવાવાળા જનીનો ઈ. કોલાઈ માટે ઉપયોગી પસંદગીમાન રેખકો છે. સામાન્ય ઈ. કોલાઈ કોષો આમાંથી કોઈ પણ પ્રતિ જૈવિક દ્રવ્યોનું અવરોધન કરતા નથી.



E. coli ક્લોનિંગ વાહક pBR322માં રિસ્ટ્રિક્શન સ્થાનો (*Hind* III, *Eco* R I, *Bam* H I, *Sal* I, *Pvu* II, *Pst* I, *Cla* I), ori તેમજ પ્રતિજૈવિક અવરોધક જનીનો (amp^R અને tet^R) rop પ્લાસ્મિડના સ્વયંજનનમાં ભાગ લેતા પ્રોટીનનું સંકેતન કરે છે

(iii) ક્લોનિંગ જગ્યાઓ (Cloning Sites) : વિદેશી DNAને જોડવા માટે સામાન્ય રીતે ઉપયોગમાં લેવાઈ રહેલા રિસ્ટ્રિક્શન ઉત્સેચકો માટે વાહકમાં ખૂબ જ ઓછી કે મોટે ભાગે એક જ ઓળખ જગ્યા હોવી જોઈએ. વાહકની અંદર એકથી વધારે **ઓળખ જગ્યા** હોવાથી તેના ઘણાબધા ટુકડા થઈ જશે જે જનીન ક્લોનિંગને જટિલ બનાવી દે છે. વિદેશી DNAનું જોડાણ (ligation) એ બંને **પ્રતિજૈવિક**

અવરોધક (antibiotic resistance) જનીનોમાંથી એકમાં આવેલ રિસ્ટ્રિક્શન સ્થાન પર કરવામાં આવે છે. ઉદાહરણ તરીકે, તમે વિદેશી DNAને વાહક pBR322માં સ્થિત ટેટ્રાસાયક્લિન પ્રતિરોધી જનીનના *Bam H I* સ્થાને જોડી શકો છો. પુનઃસંયોજિત પ્લાસ્મિડ પરજાત DNA દાખલ થવાથી ટેટ્રાસાયક્લિન અવરોધન ગુમાવે છે, પરંતુ પુનઃસંયોજન પામતાં ઘટકોને એમ્પિસિલિન સમાવિષ્ટ માધ્યમ પર રહેલાં પરિવર્તનીય ઘટકોના લેપન (plating) દ્વારા પુનઃસંયોજિત ન પામતાં ઘટકોથી અલગ પસંદગી કરી શકાય છે. ઍમ્પિસિલિનયુક્ત માધ્યમ પર વૃદ્ધિ કરવાવાળાં રૂપાંતરણો(પરિવર્તનીય ઘટકો)ને હવે ટેટ્રાસાયક્લિનયુક્ત માધ્યમ પર સ્થળાંતરિત કરવામાં આવે છે. પુનઃસંયોજિત ઘટકો ઍમ્પિસિલિન માધ્યમ પર વૃદ્ધિ પામશે પરંતુ ટેટ્રાસાયક્લિનયુક્ત માધ્યમ પર વૃદ્ધિ પામશે નહિ. પણ પુનઃસંયોજન ન પામતા ઘટકો (બિનપુનઃસંયોજિત) બંને પ્રતિજૈવિક દ્રવ્યો ધરાવતા માધ્યમમાં વૃદ્ધિ પામશે.

18. જ્યારે આપણી પારંપરિક કૃષિપદ્ધતિઓ પર્યાપ્ત માત્રામાં ખોરાકની માંગને પહોંચી વળવા અસમર્થ/અસફળ બની છે ત્યારે પાક–સુધારણા માટેની એક નવી તક્નિકીનો વિકાસ (જન્મ) થયો છે જેને આપણે **પેશી-સંવર્ધન (Tissue culture)** કહીએ છીએ. પેશી-સંવર્ધન એટલે શું ? 1950 દરમિયાન, વૈજ્ઞાનિકોને જાણવા મળ્યું કે, **નિવેશ્ય (explant)**માંથી એક સંપૂર્ણ છોડ વિકસાવી શકાય છે. તે માટે વનસ્પતિના કોઈ પણ ભાગ લઈને તેને જંતુમુક્ત પરિસ્થિતિમાં ટેસ્ટટ્યૂબમાં સંવર્ધિત કરવામાં આવે છે. કોઈ પણ કોષ/નિવેશ્યમાંથી સમગ્ર છોડને સર્જવાની ક્ષમતાને **પૂર્ણક્ષમતા (totipotency)** કહે છે. આગળના ધોરણમાં તમે અભ્યાસ કરશો કે તેને કઈ રીતે શક્ય બનાવી શકાય છે. અહીં એ વાત પર ખાસ ભાર મૂકવો જોઈએ કે, પોષક માધ્યમમાં કાર્બનસ્રોત જેવા કે સુક્રોઝ તેમજ અકાર્બનિક ક્ષાર, વિટામિન્સ, એમિનો ઍસિડ તથા ઑક્ઝિન (auxin), સાયટોકાઈનિન (cytokinin) જેવા વૃદ્ધિ નિયામકો પૂરા પાડવામાં આવે. આ પદ્ધતિઓના ઉપયોગ દ્વારા ખૂબ ઓછા સમયમાં મોટી સંખ્યામાં વનસ્પતિઓનું પ્રસર્જન મેળવવું શક્ય બને છે. આમ, પેશી-સંવર્ધન દ્વારા હજારોની સંખ્યામાં વનસ્પતિના સર્જનની આ પદ્ધતિને **સૂક્ષ્મ-પ્રવર્ધન (micropropagation)** કહે છે. આ રીતે ઉત્પન્ન થતી વનસ્પતિઓ તેમની મૂળ વનસ્પતિઓને મળતી આવે છે કે જેમાંથી તેમને વિકસાવી હોય, એટલે કે તેઓ **સોમાક્લોન્સ (somaclones)** છે. મહત્ત્વની ખાદ્યપેદાશો જેવી કે ટામેટાં, કેળાં, સફરજન વગેરેનું મોટા પાયે ઉત્પાદન આ પદ્ધતિ દ્વારા કરવામાં આવે છે. તમે તમારા શિક્ષક સાથે આવી પેશી–સંવર્ધન પ્રયોગશાળાની મુલાકાત લો. જેથી તેને વધુ સમજી શકાય અને તેને બિરદાવી શકાય.

આ પદ્ધતિનો મહત્ત્વનો અન્ય ઉપયોગ એ છે કે, રોગિષ્ટ વનસ્પતિઓમાંથી તંદુરસ્ત વનસ્પતિઓની પુનઃપ્રાપ્તિ થઈ શકે છે. વનસ્પતિ વાઈરસથી ગ્રસ્ત હોવા છતાં, તેનો **વર્ધનશીલ પ્રદેશ-meristem** (અગ્રીય-apical અને કક્ષીય-axillary) વાઈરસથી અપ્રભાવિત હોય છે. આ માટે વર્ધનશીલ પ્રદેશને દૂર કરીને તેને પ્રયોગશાળામાં (*in vitro*)માં ઉછેરી વાઈરસ મુક્ત વનસ્પતિ મેળવી શકાય છે. વૈજ્ઞાનિકોને કેળાં, શેરડી અને બટાટાના વર્ધનશીલ પ્રદેશને સંવર્ધિત કરવામાં સફળતા મળી છે.

વૈજ્ઞાનિકોએ વનસ્પતિમાંથી એકાકી કોષોને અલગ તારવ્યા છે તથા તેમની કોષદીવાલનું પાચન કરાવીને ખુલ્લું / નગ્ન પ્રોટોપ્લાઝ્મ મેળવાઈ શકાયું છે (જે કોષરસપટલથી આવરિત હોય છે). આ રીતે બે ભિન્ન જાતોના જીવરસ (પ્રોટોપ્લાઝ્મ-protoplasm), જે ઇચ્છિત લક્ષણો ધરાવે છે તેમને સંયોજિત કરીને સંકર જીવરસ મેળવી શકાય છે. જેના આગળ નવી વનસ્પતિના સર્જન માટે ઉપયોગ કરી શકાય છે. આવી જાતોને **દૈહિક સંકર (somatic hybrid)**, જ્યારે તેની પદ્ધતિને **દૈહિક સંકરણ (somatic hyrbidisation)** કહેવામાં આવે છે. એવી કલ્પના કરો કે, ટામેટાના જીવરસનું જોડાણ બટાટાના જીવરસ સાથે કરાવવામાં આવે અને તેમાંથી ઉત્પન્ન થતી સંકર વનસ્પતિ ટામેટાં અને બટાટા બંનેનાં લક્ષણો ધરાવે છે, જેને પરિણામે 'પોમેટો' (pomato)નું નિર્માણ કરી શકાયું છે. પરંતુ દુર્ભાગ્યવશ આ વનસ્પતિમાં વ્યાવસાયિક ઉપયોગ માટે ઇચ્છિત લક્ષણોનો સમન્વય સાધી શકાયો નથી.