પ્રકરણ 7
સજીવો કેવી રીતે પ્રજનન કરે છે ? (How do Organisms Reproduce ?)

E2E8H3

સજીવોના પ્રજનનની ક્રિયાવિધિ પર ચર્ચા કરતાં પહેલાં આવો, આપણે એક મૂળભૂત પ્રશ્ન કરીએ કે સજીવ પ્રજનન શા માટે કરે છે ? વાસ્તવમાં પોષણ, શ્વસન અથવા ઉત્સર્જન જેવી જરૂરી જૈવિક ક્રિયાઓની માફક કોઈ સજીવને જીવિત રહેવા માટે પ્રજનનની ક્રિયા જરૂરી નથી. બીજું કે, સજીવને સંતતિનું નિર્માણ કરવા માટે વધુ ઊર્જા વ્યય કરવી પડે છે. તો પછી તે ક્રિયામાં પોતાની ઊર્જાને નકામી શા માટે ગુમાવે, જે ક્રિયા તેને જીવિત રાખવા માટે જરૂરી નથી ? આ પ્રશ્નનો જવાબ શોધવો આ પ્રકરણમાં અત્યંત રસપ્રદ રહેશે.

આ પ્રશ્નનો જવાબ જે પણ હોય, પરંતુ તે સ્પષ્ટ છે કે આપણને વિવિધ સજીવ એટલા માટે જોવા મળે છે, કારણ કે તેઓ પ્રજનન કરે છે. જો કોઈ ચોક્કસ પ્રકારનો માત્ર એક જ સજીવ હોત કે જે પ્રજનન ન કરી શકે તો આપણને તેના અસ્તિત્વની પણ ખબર ન પડે. કોઈ જાતિમાં મળી આવતા સજીવોની વિશાળ સંખ્યા જ આપણને તેમના અસ્તિત્વની જાણકારી આપે છે. આપણને કેવી રીતે ખબર પડે છે કે બે અલગ-અલગ સજીવો એક જ જાતિના છે ? સામાન્યતઃ આપણે એવું એટલા માટે કહીએ છીએ તેઓ એકસમાન દેખાય છે. આમ, પ્રજનન કરનારા સજીવો નવી સંતતિનું સર્જન કરે છે જે ખાસ્સી હદ સુધી તેમના જેવા દેખાય છે.

7.1 શું સજીવો પૂર્ણરૂપે પોતાની પ્રતિકૃતિનું સર્જન કરે છે ? (Do Organisms create exact copies of Themselves ?)

સજીવોની સંરચના સમાન હોવાને કારણે જ તે સમાન જોવા મળે છે. શરીરની સંરચના સમાન હોવા માટે તેમની બ્લૂપ્રિન્ટ પણ સમાન હોવી જોઈએ. આમ, પ્રજનન મૂળભૂત રીતે સજીવની સંરચનાની બ્લૂપ્રિન્ટ તૈયાર કરવાની ક્રિયા છે. ધોરણ IXમાં તમે અભ્યાસ કર્યો છે કે કોષનાં કોષકેન્દ્રમાં રહેલાં રંગસૂત્રોના DNA (Deoxyribo Nucleic Acid)ના અણુઓમાં આનુવંશિક લક્ષણોની માહિતી હોય છે. જે પિતૃ તરફથી સંતતિમાં આવે છે. કોષના કોષકેન્દ્રમાં રહેલ DNA એ પ્રોટીન બનાવવા માટે માહિતીનો સ્રોત હોય છે. આ માહિતી અલગ હોવાની સ્થિતિમાં નિર્માણ પામતું પ્રોટીન પણ ભિન્ન હોય છે. ભિન્ન (અલગ) પ્રોટીન પરિવર્તિત (બદલાયેલ) શારીરિક સંરચના તરફ દોરી જાય છે.

આમ, પ્રજનનની મૂળભૂત ઘટના DNAની પ્રતિકૃતિ બનાવવાની છે. DNAની પ્રતિકૃતિ બનાવવા માટે કોષો વિવિધ રાસાયણિક ક્રિયાઓનો ઉપયોગ કરે છે. જે પ્રજનન કોષમાં DNAની બે પ્રતિકૃતિઓ બનાવે છે અને તેઓને એકબીજાથી અલગ કરવા જરૂરી છે. પરંતુ DNAની એક પ્રતિકૃતિને મૂળ કોષમાં રાખીને બીજી પ્રતિકૃતિને તેની (કોષની) બહાર કાઢી નાખવાથી કામ ચાલતું નથી કારણ કે બીજી પ્રતિકૃતિની પાસે જૈવિક ક્રિયાઓના રક્ષણ માટે સંગઠિત કોષીય સંરચના હોતી

નથી. જેથી DNAની પ્રતિકૃતિ બનાવવાની સાથે-સાથે બીજી કોષીય સંરચનાઓનું સર્જન પણ થાય છે તેના પછી DNAની પ્રતિકૃતિઓ અલગ થઈ જાય છે. પરિણામ રૂપે, એક કોષ વિભાજિત થઈને બે કોષો બનાવે છે.

આ બે કોષો એકસમાન છે, પરંતુ શું તેઓ સંપૂર્ણ રીતે સમરૂપ હોવાની શક્યતા છે ? આ પ્રશ્નનો જવાબ એ વાત પર નિર્ભર કરે છે કે પ્રતિકૃતિની પ્રક્રિયાઓ કેટલી ચોકસાઈથી સંપાદિત થાય છે. કોઈ પણ જૈવ રાસાયણિક પ્રક્રિયા સંપૂર્ણપણે વિશ્વસનીય હોતી નથી. આમ, આ અપેક્ષિત છે કે DNA પ્રતિકૃતિની પ્રક્રિયામાં કેટલીક ભિન્નતા હોઈ શકે છે. પરિણામ રૂપે નિર્માણ પામનારા DNAની પ્રતિકૃતિઓ એકસમાન તો હશે, પરંતુ મૂળ DNAને સમરૂપ ન હોય. હોઈ શકે છે કે કેટલીક ભિન્નતાઓ એટલી ઝડપી અને તીવ્ર હોય કે DNAની નવી પ્રતિકૃતિ પોતાના કોષીય સંગઠનની સાથે સમયોજિત થઈ શકે નહિ. આ પ્રકારની સંતતિ કે બાળકોષ મૃત્યુ પામે છે (નાશ પામે છે). બીજી તરફ DNA પ્રતિકૃતિની અનેક વિભિન્નતાઓ હોઈ શકે છે જે આવા નક્કર પરિણામો તરફ દોરી જશે નહી. આમ, બાળકોષો સમાન હોવા છતાં એકબીજાથી સૂક્ષ્મ રીતે ભિન્ન હોય છે. પ્રજનન દરમિયાન થતી ભિન્નતાઓ માટેની આ આંતરિકવૃત્તિ ઉત્ક્રાંતિ માટેનો આધાર છે. જેની ચર્ચા આપણે આ પછીના પ્રકરણમાં કરીશું.

7.1.1 ભિન્નતાનું મહત્ત્વ (The Importance of Variation)

પોતાની પ્રજનન–ક્ષમતાનો ઉપયોગ કરી સજીવોની વસ્તી યોગ્ય નિવસનતંત્રમાં સ્થાન અથવા વસવાટ પ્રાપ્ત કરે છે. પ્રજનન દરમિયાન DNA પ્રતિકૃતિનું સાતત્ય સજીવની શારીરિક સંરચના તેમજ બંધારણ (Design) જાળવી રાખવા માટે અત્યંત મહત્ત્વપૂર્ણ છે કે જે તેઓને વિશિષ્ટ વસવાટને યોગ્ય બનાવે છે. આમ, કોઈ જાતિ (Species)ની વસ્તીની સ્થાયીત્વનો સંબંધ પ્રજનન સાથે છે.

પરંતુ, વસવાટમાં અનેક પરિવર્તન આવી શકે છે, જે સજીવોના નિયંત્રણમાં હોતું નથી. પૃથ્વીનું તાપમાન ઓછું કે વધારે થઈ શકે છે. પાણીના સ્તરમાં પરિવર્તન અથવા કોઈ ઉલ્કાની અથડામણ થઈ શકે છે. કેટલાંક ઉદાહરણોનો વિચાર કરો. જો એક વસ્તી કોઈ વસવાટને અનુકૂળ છે અને આ વસવાટમાં કેટલાક અતિઝડપી પરિવર્તન આવે તો આવી અવસ્થામાં વસ્તીનો સંપૂર્ણ વિનાશ થવાની પણ સંભાવના છે. તેમ છતાં જો આ વસ્તીના થોડા સજીવોમાં કેટલીક ભિન્નતા આવેલી હશે તો તેઓ જીવતા રહેવાની કેટલીક સંભાવના ધરાવે છે. આમ, જો શિતોષ્ણ પાણીમાં મળી આવનારા જીવાણુઓની વસ્તી હોય અને વૈશ્વિક ઉષ્મીકરણ (Global Warning)ના કારણે પાણીનું તાપમાન વધી જાય તો મોટા ભાગના આ જીવાણુઓ મરી જશે. પરંતુ કેટલાંક તાપમાન પ્રતિરોધી ક્ષમતા ધરાવનારા જીવિત રહી શકશે અને વૃદ્ધિ કરી શકશે. આમ સમયાંતરે જાતિઓના અસ્તિત્વ માટે ભિન્નતા ઉપયોગી છે.

પ્રશ્નો

1. DNA પ્રતિકૃતિનું પ્રજનનમાં શું મહત્ત્વ છે ?
2. સજીવોમાં ભિન્નતા જાતિઓ માટે તો લાભદાયક છે પરંતુ વ્યક્તિગત રીતે આવશ્યક નથી. કેમ ?

7.2 એકલ સજીવો દ્વારા ઉપયોગમાં લેવાતી પ્રજનનની પદ્ધતિઓ (Modes of Reproduction Used By Single Organisms)

U3T3R9

પ્રવૃત્તિ 7.1

- 100 mL પાણીમાં 10 g ખાંડને ઓગાળો.
- એક કસનળીમાં આ દ્રાવણને 20 mL લો. તેમાં એક ચપટી ભરીને યીસ્ટનો પાઉડર નાંખો.
- કસનળીના મુખને રૂથી ઢાંકીને કોઈ ગરમ સ્થાને (જ્યાં તાપમાન વધારે હોય ત્યાં) રાખો.
- 1 કે 2 કલાક પછી, કસનળીમાંથી યીસ્ટના સંવર્ધિત દ્રાવણમાંથી એક ટીપું સ્લાઇડ પર લઈને તેના પર કવરસ્લિપ ઢાંકો.
- સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રની મદદથી સ્લાઇડનું પરીક્ષણ કરો. (અવલોકન કરો.)

પ્રવૃત્તિ 7.2

- બ્રેડના એક ટુકડાને પાણીમાં પલાળીને ઠંડા, ભેજવાળા અને અંધકારવાળા સ્થાન પર રાખો.
- વિપુલદર્શક કાચ (Magnifying glass)ની મદદથી બ્રેડના ટુકડાનું અવલોકન કરો.
- તમારાં અવલોકનો અઠવાડિયા સુધી કરી તેની નોંધ કરો.

યીસ્ટની વૃદ્ધિ તેમજ બીજી પ્રવૃત્તિમાં ફૂગની વૃદ્ધિની રીતની તુલના કરો અને જાણી લો કે તેમાં શું તફાવત છે ?

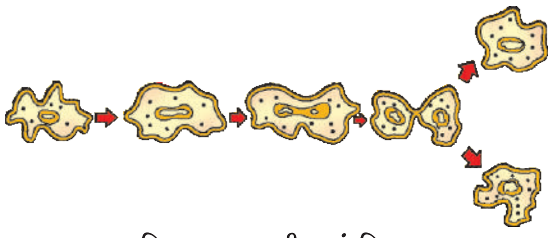
પ્રજનન કયા સંદર્ભોમાં કાર્ય કરે છે તેની ચર્ચા પછી, આવો આપણે જાણીએ કે વિભિન્ન સજીવો વાસ્તવમાં કેવી રીતે પ્રજનન કરે છે ? વિવિધ સજીવોની પ્રજનનની રીત તેઓની શારીરિક સંરચના પર આધારિત હોય છે.

7.2.1 ભાજન (Fission)

એકકોષીય સજીવોમાં કોષવિભાજન અથવા ભાજન નવા સજીવોની ઉત્પત્તિ તરફ દોરી જાય છે. ભાજનની અનેક રીતો જોવા મળે છે. ઘણા જીવાણુઓ અને પ્રજીવોનું કોષવિભાજન દ્વારા બે સરખા ભાગોમાં વિભાજન થાય છે. અમીબા જેવા સજીવોમાં કોષવિભાજન કોઈ પણ સમતલમાં થઈ શકે છે.

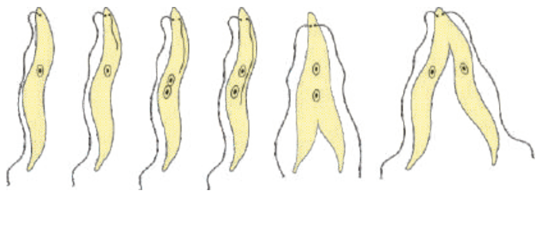
પ્રવૃત્તિ 7.3

- અમીબાની કાયમી સ્લાઇડનું સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રની મદદથી અવલોકન કરો.
- આ જ રીતે અમીબાની દ્વિભાજનની કાયમી સ્લાઇડનું અવલોકન કરો.
- હવે બંને સ્લાઇડ્સના અવલોકનોની તુલના કરો.



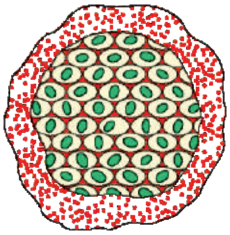
આકૃતિ 7.1 (a) અમીબામાં દ્વિભાજન

પરંતુ, કેટલાક એકકોષીય સજીવોમાં શારીરિક સંરચના વધારે સંગઠિત થયેલી હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે કાલા-અઝરના રોગકારક લેસ્માનિયામાં કોષના એક છેડા પર ચાબુક જેવી સૂક્ષ્મ સંરચના હોય છે. આવા સજીવોમાં દ્વિભાજન એક નિયત આયામમાં જ થાય છે.



(a) (b) (c) (d) (e) (f)

આકૃતિ 7.1 (b) લેસ્માનિયામાં દ્વિભાજન



આકૃતિ 7.2
પ્લાઝમોડિયમમાં
બહુભાજન

મેલેરિયાના પરોપજીવી પ્લાઝમોડિયમ જેવા અન્ય એકકોષીય સજીવ એકસાથે અનેક સંતતિ કે બાળકોષોમાં વિભાજિત થાય છે જેને બહુભાજન કહે છે.

યીસ્ટના કોષમાંથી નાની કલિકા ઊપસી આવે છે અને પછી કોષથી અલગ થઈ જાય છે અને સ્વતંત્ર રીતે તે વૃદ્ધિ પામે છે જે આપણે પ્રવૃત્તિ 7.1માં જોઈ ગયાં છીએ.

7.2.2 અવખંડન (Fragmentation)

પ્રવૃત્તિ 7.4

- ઘેરા લીલા દેખાતા કોઈ સરોવર અથવા તળાવ, કે જેમાં તંતુના જેવી સંરચનાઓ હોય, તેમાંથી થોડુંક પાણી એકત્ર કરો.
- એક સ્લાઇડ પર એક કે બે તંતુઓ મૂકો.
- આ તંતુઓ પર ગ્લિસરીનનું એક ટીપું મૂકી અને કવર સ્લિપ ઢાંકી દો.
- સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રની નીચે સ્લાઇડનું અવલોકન કરો.
- શું તમે સ્પાયરોગાયરા (Spirogyra)ના તંતુઓમાં વિવિધ પેશીને ઓળખી શકો છો ?

પ્રમાણમાં સરળ સંરચનાવાળા બહુકોષીય સજીવોમાં પ્રજનનની સરળ રીત કાર્ય કરે છે. ઉદાહરણ તરીકે, સ્પાયરોગાયરા સામાન્યતઃ વિકાસ પામીને નાના-નાના ટુકડાઓમાં અવખંડિત થઈ જાય છે. આ ટુકડા અથવા ખંડ વૃદ્ધિ પામીને નવા સજીવમાં વિકાસ પામે છે. પ્રવૃત્તિ 7.4ના અવલોકનના આધારે શું આપણે તેનું કારણ શોધી શકીએ છીએ ?

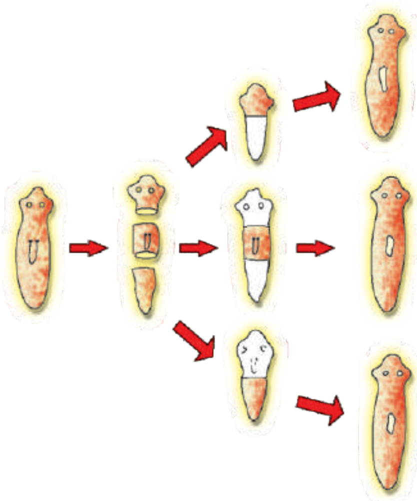
પરંતુ આ બધા બહુકોષીય સજીવો માટે સાચું નથી. તેઓ સરળતાથી કોષ દ્વારા કોષવિભાજન કરી શકતાં નથી. તેનું કારણ છે કે ઘણા બહુકોષીય સજીવો જેમ આપણે જોયું તેમ કોષોનો સમૂહ માત્ર નથી. વિશેષ કાર્ય માટે વિશિષ્ટ કોષો સંગઠિત થઈને પેશીનું નિર્માણ કરે છે અને પેશી સંગઠિત થઈ અંગ બનાવે છે. જે પછીથી શરીરમાં ચોક્કસ સ્થાન પર ગોઠવાય છે. આવી ચોક્કસ વ્યવસ્થિત પરિસ્થિતિમાં કોષ દ્વારા કોષવિભાજન અવ્યાવહારિક છે. આમ, બહુકોષીય સજીવોના પ્રજનન માટે વધારે જટિલ રીતની જરૂરિયાત હોય છે.

બહુકોષીય સજીવો દ્વારા દર્શાવાતી એક સામાન્ય પદ્ધતિ છે કે વિવિધ પ્રકારના કોષો વિવિધ વિશિષ્ટ કાર્ય કરે છે. આ સામાન્ય તરાહને અનુસરીને આ પ્રકારના સજીવોમાં પ્રજનન વિશિષ્ટ પ્રકારના કોષોનું કાર્ય જ છે. જો સજીવ અનેક પ્રકારના કોષોનો બનેલો હોય તો એક જ પ્રકારના કોષો દ્વારા પ્રજનન કેવી રીતે થાય ? તેનો જવાબ છે કે સજીવમાં કેટલાક એવા કોષો હોવા જોઈએ જેમાં વૃદ્ધિ, ગુણન અને યોગ્ય પરિસ્થિતિમાં વિશેષ પ્રકારના કોષનિર્માણની ક્ષમતા હોય.

7.2.3 પુનર્જનન (Regeneration)

સંપૂર્ણપણે અલગ ઘણા સજીવોમાં પોતાના શરીરના ભાગમાંથી નવા સજીવના નિર્માણની ક્ષમતા હોય છે. એટલે કે જો સજીવ કેટલાક ટુકડાઓમાં વિભાજિત થાય તો તેમાંના ઘણા ટુકડા વૃદ્ધિ પામીને નવા સજીવમાં વિકાસ પામે છે. ઉદાહરણ તરીકે, હાઇડ્રા અને પ્લેનેરિયા જેવા સરળ પ્રાણીઓને જો કેટલાક ટુકડાઓમાં વિભાજિત કરવામાં આવે તો પ્રત્યેક ટુકડા વિકાસ પામીને સંપૂર્ણ સજીવમાં પરિણમે છે. આને પુનર્જનન કે પુનઃજનન (પુનઃસર્જન) (આકૃતિ 7.3) કહેવાય છે. પુનર્જનન વિશિષ્ટ કોષો દ્વારા દર્શાવાય છે. આ કોષોના ક્રમ-પ્રસરણથી અનેક કોષો બને છે. કોષોના આ સમૂહથી પરિવર્તન દરમિયાન વિવિધ પ્રકારના

કોઈ
સંરચ

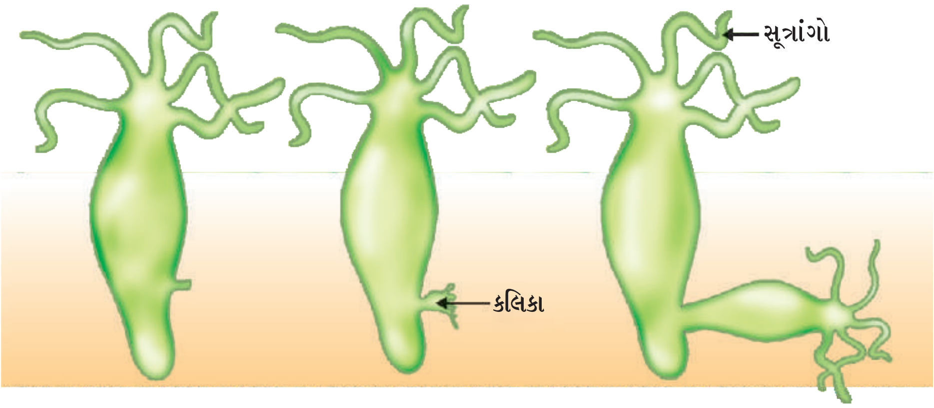


આકૃતિ 7.3 પ્લેનેરિયામાં પુનર્જનન

કોષો તેમજ પેશી બને છે. આ પરિવર્તન ખૂબ જ સુયોજિત ક્રમમાં થાય છે જેને વિકાસ કહે છે. તેમ છતાં, પુનર્જનન અને પ્રજનન સમાન નથી તેનું કારણ એ છે કે પ્રત્યેક સજીવના કોઈ પણ ભાગને કાપીને કે તોડીને સામાન્યતઃ નવો સજીવ ઉત્પન્ન કરી શકાય નહિ.

7.2.4 કલિકાસર્જન (Budding)

હાઈડ્રા જેવાં કેટલાંક પ્રાણીઓ પુનર્જનનની ક્ષમતાવાળા કોષોનો ઉપયોગ કલિકાસર્જન માટે કરે છે. હાઈડ્રામાં કોષોનું વારંવાર વિભાજન થવાને કારણે એક સ્થાન ઊપસી આવે છે અને તે ભાગ (ઉપસેલો) વિકાસ પામે છે (આકૃતિ 7.4). આ ઉપસેલો ભાગ એટલે કલિકા જે વૃદ્ધિ પામીને બાળ સજીવમાં ફેરવાય છે અને પૂર્ણ વિકાસ પામતા પિતૃથી અલગ થઈ સ્વતંત્ર જીવ (પ્રાણી) બને છે.



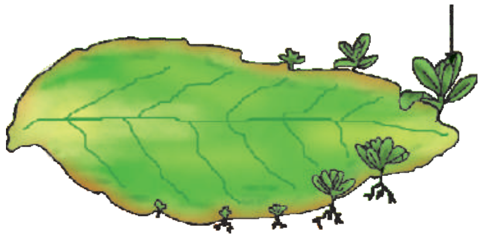
આકૃતિ 7.4 હાઈડ્રા (જળવ્યાળ)માં કલિકાસર્જન

7.2.5 વાનસ્પતિક પ્રજનન (Vegetative Propagation/Vegetative Reproduction)

ઘણી એવી વનસ્પતિઓ છે કે જેઓના કેટલાક ભાગ જેવા કે મૂળ, પ્રકાંડ અને પર્ણો યોગ્ય પરિસ્થિતિઓમાં વિકાસ પામીને નવા છોડને ઉત્પન્ન કરે છે. મોટા ભાગનાં પ્રાણીઓથી વિપરીત વનસ્પતિ પ્રજનન માટે આ રીતનો ઉપયોગ કરે છે. કલમ, દાબકલમ અને આરોપણ જેવી વાનસ્પતિક પ્રજનનની તકનિકનો ઉપયોગ ખેતીવાડીમાં પણ થાય છે. શેરડી, ગુલાબ કે દ્રાક્ષ તેનાં કેટલાંક ઉદાહરણો છે. વાનસ્પતિક પ્રજનન દ્વારા ઉછેરવામાં આવેલ વનસ્પતિઓને બીજ દ્વારા ઉગાડેલા છોડની તુલનામાં પુષ્પ તેમજ ફળ ઓછા સમયમાં આવવા લાગે છે. આ પદ્ધતિ કેળા, નારંગી, ગુલાબ તેમજ મોગરા જેવી વનસ્પતિઓને ઉગાડવા માટે ઉપયોગી છે, જેઓ બીજ ઉત્પન્ન કરવાની ક્ષમતા ગુમાવી દે છે. વાનસ્પતિક પ્રજનનનો બીજો લાભ એ પણ છે કે, આ પ્રકારે ઉત્પન્ન થયેલી બધી વનસ્પતિઓની લાક્ષણિકતાઓ આનુવંશિક રીતે પિતૃ વનસ્પતિને સમાન હોય છે.

પ્રવૃત્તિ 7.5

- એક બટાટાને લઈને તેની સપાટીનું અવલોકન કરો. શું તેના પર કે તેમાં કોઈ ખાડો (કલિકા) દેખાય છે ?
- બટાટાને નાના-નાના ટુકડાઓમાં કાપો કે જેથી કેટલાક ટુકડાઓમાં આ ખાડાનો ભાગ રહે અને કેટલાકમાં ન રહે.
- એક ટ્રેમાં રૂની પાતળી સપાટી પાથરી અને તેને ભીની કરો. ખાડાવાળા ટુકડાઓ (કલિકા ધરાવતા ટુકડાઓને)ને એક તરફ અને ખાડા વગરના ટુકડાઓને બીજી તરફ રાખો.
- હવે પછીના કેટલાક દિવસો સુધી આ ટુકડાઓમાં થનારાં પરિવર્તનોનું અવલોકન કરો. ધ્યાન રાખો કે રૂ ભેજયુક્ત રહે.
- તે બટાટાના કયા ટુકડાઓ છે કે જેમાંથી તાજા લીલા પ્રરોહ અને મૂળનો વિકાસ થઈ રહ્યો છે ?



આકૃતિ 7.5
પાનફૂટીનાં પર્ણ સાથે કલિકાઓ

આ જ રીતે પાનફૂટી (પર્ણફૂટી = Bryophyllum)નાં પર્ણોની પર્ણકિનારી પર પણ કેટલીક કલિકાઓ વિકાસ પામે છે અને ભૂમિ પર પડી જાય છે અને નવા છોડનો વિકાસ દર્શાવે છે (આકૃતિ 7.5).

પ્રવૃત્તિ 7.6

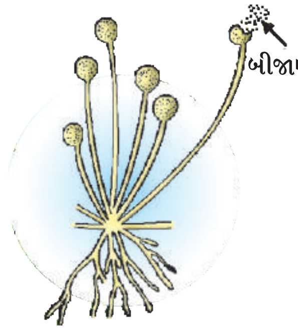
- એક અડુનીવેલ (મનીપ્લાન્ટ કે Pothos plant)નો છોડ લો.
- તે છોડને કેટલાક ટુકડાઓમાં વિભાજિત કરો કે જેથી પ્રત્યેક ટુકડામાં ઓછામાં ઓછું એક પર્ણ નિશ્ચિત રૂપે હોય.
- બે પર્ણોની વચ્ચેવાળા ભાગના કેટલાક ટુકડા કરી એકઠા કરો.
- બધા ટુકડાઓને એક છેડેથી પાણીમાં ડુબાડીને રાખો અને હવે પછીના કેટલાક દિવસો સુધી તે ટુકડાઓનું અવલોકન કરો.
- કયા ટુકડાઓમાંથી વૃદ્ધિ થાય છે અને નવાં પર્ણો (કૂંપળો) ઊગે છે.
- તમે તમારાં અવલોકનો પરથી શું તારણ કાઢી શકો છો.

વધુ જાણવા જેવું !

પેશી-સંવર્ધન (Tissue culture)

પેશી-સંવર્ધન તક્નિકમાં વનસ્પતિની પેશી અથવા તેમના કોષોને વનસ્પતિના અગ્રભાગના વર્ધમાન ભાગથી અલગ કરીને નવા છોડને ઉગાડવામાં આવે છે. આ કોષોને કૃત્રિમ પોષક માધ્યમમાં રાખવામાં આવે છે. જેનાથી કોષો વિભાજિત થઈને અનેક કોષોના નાના સમૂહ બનાવે છે. જેને કેલસ (Callus) કહે છે કેલસની વૃદ્ધિ તેમજ વિભેદન માટે અંતઃસ્રાવ યુક્ત એક અન્ય માધ્યમમાં સ્થળાંતરિત કરવામાં આવે છે. આ છોડને પછી માટી કે જમીનમાં રોપવામાં આવે છે. જેથી તેઓ વૃદ્ધિ પામી વિકાસ પામેલ છોડ બની જાય છે. પેશી-સંવર્ધન તક્નિક દ્વારા કોઈ એકલા છોડમાંથી અનેક છોડનું નિર્માણ કરાય છે. જે મુક્ત પરિસ્થિતિઓમાં ઉત્પન્ન કરી શકાય છે. આ તક્નિકનો ઉપયોગ સામાન્યતઃ સજાવટના કે સુશોભનની વનસ્પતિઓના સંવર્ધન માટે કરાય છે.

7.2.6 બીજાણુ-નિર્માણ (Spore Formation)



આકૃતિ 7.6
રાઈઝોપસમાં બીજાણુ નિર્માણ

અનેક સરળ બહુકોષીય સજીવોમાં પણ વિશિષ્ટ પ્રજનન સંરચનાઓ જોવા મળે છે. પ્રવૃત્તિ 7.2માં બ્રેડ પર તંતુ જેવી કેટલીક સંરચનાઓ વિકાસ પામેલી હતી. આ રાઈઝોપસ ફૂગની જાળીરૂપ રચના હતી. તે પ્રજનન અંગો નથી. પરંતુ ઉર્ધ્વસ્થતંતુઓ પર સૂક્ષ્મ ગોળાકાર સંરચનાઓ પ્રજનનમાં ભાગ લે છે. આ ગોળાકાર ગુચ્છ જેવી રચના, બીજાણુ-ધાની છે, જેમાં વિશિષ્ટ કોષો અથવા બીજાણુ મળી આવે છે. આ બીજાણુ વૃદ્ધિ પામીને રાઈઝોપસના એક નવા સજીવની રચના ઉત્પન્ન કરે છે (આકૃતિ 7.6). બીજાણુની ચારેય તરફ એક જાડી દીવાલ હોય છે, જે પ્રતિકૂળ પરિસ્થિતિઓમાં તેઓનું રક્ષણ કરે છે. ભેજયુક્ત સપાટીના સંપર્કમાં આવતાની સાથે જ તે વૃદ્ધિ પામવાની શરૂઆત કરી લે છે અથવા વૃદ્ધિ પામે છે.

અત્યાર સુધી પ્રજનનની જે પદ્ધતિઓ કે રીતોની આપણે ચર્ચા કરી તે બધી પદ્ધતિઓમાં સંતતિનું સર્જન માત્ર એક જ સજીવ દ્વારા થાય છે. આને અલિંગી પ્રજનન કહે છે.

પ્રશ્નો
1. દ્વિભાજનએ બહુભાજનથી કેવી રીતે ભિન્ન છે ?
2. બીજાણુ દ્વારા પ્રજનનથી સજીવને કેવી રીતે લાભ થાય છે ?
3. તે માટેનું કારણ તમે વિચારી શકો ? જટિલ સંરચનાવાળા સજીવો પુનર્જનન દ્વારા નવી સંતતિ શા માટે ઉત્પન્ન કરી શકતા નથી ?
4. કેટલીક વનસ્પતિઓનો ઉછેર કરવા માટે વાનસ્પતિક પ્રજનનનો ઉપયોગ શા માટે કરવામાં આવે છે ?
5. DNAની પ્રતિકૃતિ બનાવવી પ્રજનન માટેની આવશ્યકતા કેમ છે ?

7.3 લિંગી પ્રજનન (Sexual Reproduction)

Q8I1L8

આપણે પ્રજનનની એ પદ્ધતિથી પણ પરિચિત છીએ કે જેમાં સંતતિ ઉત્પન્ન કરવાના હેતુએ બે વ્યક્તિઓની ભાગીદારી હોય છે. ન તો આખલો વાછરડાને જન્મ આપી શકે છે અને ન તો એકલી મરઘીથી નવા મરઘાના બચ્ચાની ઉત્પત્તિ થઈ શકે છે. આવા સજીવોને નવી સંતતિ ઉત્પન્ન કરવા માટે નર તેમજ માદા, બંને લિંગોની જરૂરિયાત હોય છે. આ લિંગી પ્રજનનની ઉપયોગિતા શું છે ? શું અલિંગી પ્રજનનની કેટલીક મર્યાદાઓ છે ? જેની ચર્ચા આપણે અગાઉ કરી ગયાં છીએ.

7.3.1 શા માટે લિંગી પ્રજનનની રીત/પદ્ધતિ ? (Why the Sexual Mode of Reproduction ?)

એક પિતૃ કોષમાંથી બે બાળકોષોના નિર્માણમાં DNA ની પ્રતિકૃતિ થવી કે સર્જાવી તેમજ કોષીય સંગઠન બંને જરૂરી છે. જેમકે આપણે જાણ્યું છે કે DNA પ્રતિકૃતિની તક્નિક સંપૂર્ણ રીતે યથાર્થ નથી. પરિણામી (ઉદ્‌ભવતી) ત્રુટિઓ કે ખામીઓ સજીવની વસ્તીમાં ભિન્નતાનો સ્રોત છે. પ્રત્યેક સજીવ વ્યક્તિગત રીતે ભિન્નતાઓ સામે સંરક્ષિત હોઈ શકે નહિ. પરંતુ વસ્તીમાં જોવા મળતી ભિન્નતાઓ તે જાતિના અસ્તિત્વને (જીવસાતત્યને) જાળવી રાખવામાં મદદરૂપ થાય છે. આમ, સજીવોમાં પ્રજનનની કોઈ એવી પદ્ધતિ કે રીત વધારે સાર્થક હોવી જોઈએ જેમાં વધારે ભિન્નતા ઉત્પન્ન થઈ શકે છે.

જો DNA પ્રતિકૃતિની ક્રિયા સંપૂર્ણપણે યથાર્થ નથી તો તે ચોક્કસ છે કે તેમાં ભિન્નતા અત્યંત ધીમી રીતે ઉત્પન્ન થાય. જો DNA પ્રતિકૃતિની ક્રિયાવિધિ ઓછી ચોકસાઈવાળી છે, તો નિર્માણ પામનાર DNA પ્રતિકૃતિઓ કોષીય સંરચનાની સાથે તાલમેલ કે કાર્ય કરવાની ક્ષમતા જાળવી શકતા નથી અને કોષનું મૃત્યુ થાય છે. તો આ પ્રતિકૃતિઓ તૈયાર કરવાની પ્રક્રિયાને કઈ રીતે ઝડપી બનાવી શકાય ? પ્રત્યેક DNA પ્રતિકૃતિમાં નવી ભિન્નતાની સાથે-સાથે પૂર્વવત્ પેઢીઓની ભિન્નતાઓ પણ સંગૃહીત થાય છે. આમ, વસ્તીના બે સજીવોમાં સંગૃહીત ભિન્નતાઓની ભાત કે રીત (Pattern) પણ ઘણી ભિન્ન હોય છે. કારણ કે આ બધી ભિન્નતાઓ જીવિત વ્યક્તિ (સજીવ)માં જોવા મળે છે. આમ તે સુનિશ્ચિત છે કે આ ભિન્નતાઓ હાનિકારક નથી. બે અથવા વધારે એકલ (Single) સજીવોની ભિન્નતાઓના સંયોજનની ભિન્નતાથી નવું સંયોજન ઉત્પન્ન થાય છે. કારણ કે આ ક્રિયામાં બે

ભિન્ન સજીવ ભાગ લે છે. આમ, પ્રત્યેક સંયોજન પોતાની જાતે અલગ હોય છે. લિંગી પ્રજનન બે ભિન્ન સજીવોમાંથી મેળવેલ DNAને સંયોજિત કરવાની પ્રક્રિયાને સમાવિષ્ટ કરે છે.

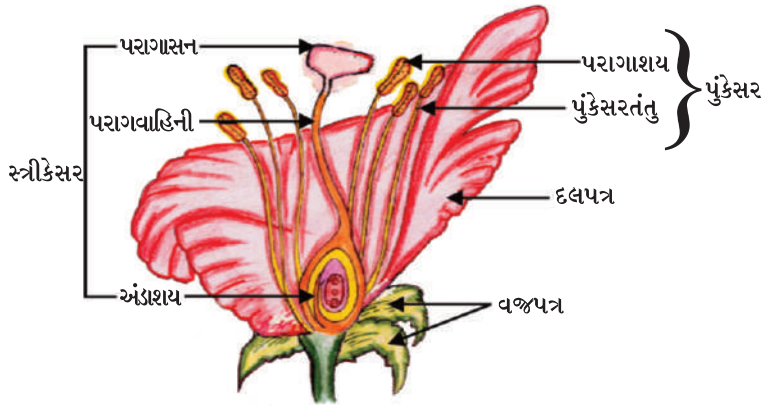
પરંતુ તેને લીધે વધુ મુશ્કેલી ઉત્પન્ન થાય છે. જો દરેક નવી પેઢીએ પૂર્વ અસ્તિત્વ ધરાવતા બે વ્યક્તિગત સજીવોના DNAના સંકલનની પ્રતિકૃતિ બનવાની હોય તો દરેક સંતતિ પાસે પિતૃપેઢી કરતા બમણાં DNA થઈ જાય. આમાં DNA દ્વારા કોષીય અંગિકાના નિયંત્રણમાં અવ્યવસ્થા સર્જાય તેવી શક્યતા છે. આ સમસ્યાને દૂર કરવા માટે આપણે કેટલા ઉકેલ શોધી શકીએ ?

આપણે પહેલાં જાણી લીધું છે કે, જેમ-જેમ સજીવોની જટિલતા વધતી ગઈ છે તેમ-તેમ પેશીઓની વિશિષ્ટતાઓ પણ વધી છે. ઉપર્યુક્ત સમસ્યાનો ઉકેલ સજીવોએ એવી રીતે શોધી કાઢ્યો છે કે જેમાં વિશિષ્ટ અવયવોમાં કોષોની વિશિષ્ટ વંશાવલિ હોવી જોઈએ. જેમાં બિનપ્રજનન કોષોની તુલનામાં રંગસૂત્રોની સંખ્યા અડધી થઈ જાય છે અને DNAની માત્રા પણ અડધી હોય છે. કોષવિભાજનની અર્ધીકરણ નામની ક્રિયા વડે આ શક્ય બને છે. આમ, બે ભિન્ન સજીવોના આ પ્રજનન કોષ લિંગી પ્રજનનમાં સંયુગ્મન દ્વારા યુગ્મનજ ફલિતાંડ (Zygote) બનાવે છે. જે બાળપેઢીમાં કે સંતતિમાં રંગસૂત્રોની સંખ્યા તેમજ DNAની માત્રાને પુનઃસ્થાપિત કરે છે.

જો યુગ્મનજની વૃદ્ધિ અને વિકાસ અત્યંત વિશિષ્ટ પેશી તથા અંગોયુક્ત નવા સજીવમાં થવાનો હોય તો તેમાં ઊર્જાનો સંગ્રહ પણ પૂરતા પ્રમાણમાં થવો જોઈએ. અત્યંત સરળ સંરચનાવાળા સજીવોમાં સામાન્ય રીતે બે પ્રજનનકોષો (યુગ્મકો)ના આકાર તેમજ કદમાં વિશેષ ભેદ હોતો નથી અથવા તેઓ સમાન આકારના પણ હોઈ શકે છે. પરંતુ જેવી શારીરિક રચના વધારે જટિલ બને છે, પ્રજનનકોષો પણ વિશિષ્ટતા પ્રાપ્ત કરે છે. એક પ્રજનનકોષ તુલનાત્મક રીતે મોટો હોય છે તેમજ તેમાં ખોરાક પૂરતા પ્રમાણમાં સંચય પણ પામે છે. જ્યારે બીજો પ્રજનનકોષ પહેલાં પ્રજનનકોષની તુલનામાં નાનો તેમજ વધારે પ્રચલનશીલ હોય છે. પ્રચલનશીલ પ્રજનનકોષને નરજન્યુ કોષ અને પ્રજનનકોષમાં ખોરાકનો સંગ્રહ થયેલો હોય છે, તેને માદા જન્યુકોષ કહે છે. હવે પછીના થોડા વિભાગોમાં આપણે જોઈશું કે કઈ રીતે આ બે અલગ પ્રકારના જન્યુઓના નિર્માણથી નર અને માદા જનનાંગોમાં અલગતા ઉત્પન્ન કરે છે અને કેટલાક કિસ્સાઓમાં નર અને માદાના શરીરમાં પણ ફેરફાર ઉત્પન્ન કરે છે.

7.3.2 સપુષ્પી વનસ્પતિઓમાં લિંગી પ્રજનન
(Sexual Reproduction in Flowering Plants)

આવૃત્ત બીજધારીઓ (Angosiperms)ના પ્રજનનાંગો પુષ્પમાં દર્શાવેલાં છે. તમે પુષ્પના વિવિધ ભાગો વિશે અભ્યાસ કરી ગયાં છો. વજપત્રો, દલપત્રો, પુંકેસર તેમજ સ્ત્રીકેસર. પુંકેસર, તેમજ સ્ત્રીકેસર પુષ્પનાં પ્રજનન ભાગ કે અંગો છે. જેમાં પ્રજનનકોષો હોય છે. દલપત્ર તેમજ વજપત્રનું કાર્ય શું હોઈ શકે ?

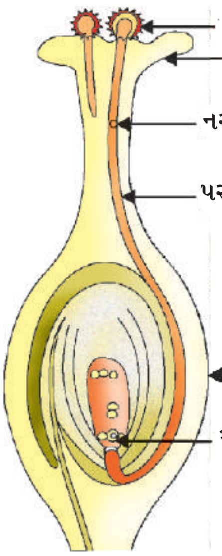


આકૃતિ 7.7
પુષ્પનો આયામ છેદ

જ્યારે પુષ્પમાં પુંકેસર અથવા સ્ત્રીકેસરમાંથી કોઈ એક જનનાંગ હાજર હોય કે આવેલા હોય તો પુષ્પ એકલિંગી કહેવાય છે (પપૈયું, તડબૂચ) તથા જ્યારે પુષ્પમાં પુંકેસર તેમજ સ્ત્રીકેસર બંને આવેલા હોય તો તેવા પુષ્પને ઊભયલિંગી કે દ્વિલિંગી પુષ્પ કહે છે (જાસૂદ, રાઈ). પુંકેસર નર જનનાંગ છે જેના દ્વારા પરાગરજનું નિર્માણ કરે છે. જે સામાન્ય રીતે પીળા રંગની હોય છે. તમે જોયું હશે કે જ્યારે તમે કોઈ પુષ્પના પુંકેસરને અડકો છો ત્યારે તમારા હાથમાં એક પીળો પાઉડર ચોંટી જાય છે. સ્ત્રીકેસર પુષ્પના કેન્દ્રસ્થ ભાગમાં આવેલું હોય છે અને તે પુષ્પનું માદા જનનાંગ છે જે ત્રણ ભાગોથી બનેલું

છે. આધાર કે તલીય પ્રદેશે ફૂલેલો ભાગ અંડાશય (બીજાશય), મધ્યમાં લાંબી નલિકા જેવી રચના પરાગવાહિની અને અગ્ર ભાગે આવેલી રચના પરાગાસન હોય છે. જે સામાન્ય રીતે ચીકણું કે સ્નિગ્ધ હોય છે. અંડાશયમાં અંડક કે બીજાંડ હોય છે અને પ્રત્યેક અંડક કે બીજાંડમાં એક અંડકોષ હોય છે. પરાગરજ દ્વારા ઉત્પન્ન થયેલા નરજન્યુ કે પુંજન્યુ અંડાશયના અંડકોષ (માદાજન્યુ)ની સાથે સંયુગ્મન પામે છે. જનનકોષોના આ સંયુગ્મન કે ફલનથી યુગ્મનજ કે ફલિતાંડનું નિર્માણ થાય છે જેમાં નવા છોડમાં વિકાસ પામવાની ક્ષમતા હોય છે.

આમ, પરાગરજને પુંકેસરમાંથી પરાગાસન સુધી સ્થળાંતરણ થવાની જરૂરિયાત હોય છે. જો પરાગરજનું આ સ્થળાંતરણ તે જ પુષ્પના પરાગાસન પર થાય તો તેને સ્વપરાગનયન કહે છે. પરંતુ એક પુષ્પની પરાગરજ બીજા પુષ્પ પર સ્થળાંતરિત થાય તો તેને પરપરાગનયન કહે છે. એક પુષ્પથી બીજા પુષ્પ સુધી પરાગરજનું આ સ્થળાંતરણ હવા, પાણી કે પ્રાણી જેવા વાહકો દ્વારા થાય છે.



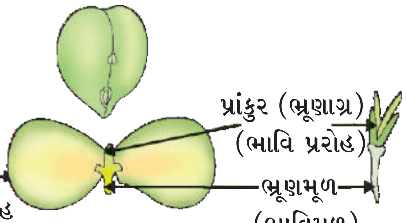
આકૃતિ 7.8
પરાગરજનું પરાગાસન પર અંકુરણ

પરાગરજ યોગ્ય પરાગાસન પર સ્થાપિત થયા બાદ નર જન્યુ કે પુંજન્યુને અંડાશયમાં આવેલા માદાજન્યુ કોષ (અંડકોષ) સુધી પહોંચવું જરૂરી હોય છે. તેના માટે પરાગરજમાંથી એક નલિકાનો વિકાસ થાય છે અને તે નલિકા પરાગવાહિનીમાં થઈને અંડક કે બીજાંડ સુધી પહોંચે છે. (જેને પરાગનલિકા કહે છે.)

ફલન પછી, યુગ્મનજમાં અનેક વિભાજન થાય છે અને અંડકમાં ભ્રૂણ વિકાસ પામે છે. અંડક કે બીજાંડમાંથી એક સખત આવરણ વિકાસ પામે છે અને આ બીજમાં પરિવર્તિત થાય છે. અંડાશય ઝડપથી વૃદ્ધિ પામે છે અને પરિપક્વ થઈને ફળમાં પરિણમે છે. આ સમયગાળા દરમિયાન વજપત્રો, દલપત્રો અને પુંકેસર, પરાગવાહિની તેમજ પરાગાસન સામાન્ય રીતે કરમાઈ જઈને ખરી પડે છે. શું તમે ક્યારેય પુષ્પના કોઈ ભાગને ફળની સાથે સ્થાયીરૂપે જોડાયેલ જોયો છે ? વિચારો, બીજનું નિર્માણ થવાથી વનસ્પતિને શું લાભ થાય છે ? બીજમાં ભાવિ વનસ્પતિ અથવા ભ્રૂણ હોય છે. જે સાનુકૂળ પરિસ્થિતિઓમાં નવા છોડમાં વિકાસ પામે છે. આ ક્રિયાને કે ઘટનાક્રમને અંકુરણ કહે છે.

પ્રવૃત્તિ 7.7

- ચણાનાં કેટલાંક બીજને એક રાત સુધી પાણીમાં પલાળો.
- વધારાનું પાણી ઢોળી દો અને પલાળેલાં બીજને એક ભીના કપડાંથી ઢાંકી એક દિવસ માટે રાખી મૂકો. ધ્યાન રાખો કે બીજ કે કપડું સુકાવા ન જોઈએ.
- બીજને સાવચેતીથી ખોલીને તેઓના વિવિધ ભાગોનું અવલોકન કરો.
- તમારાં અવલોકનની તુલના આકૃતિ 7.9ની સાથે કરો અને જુઓ કે તમે બધા ભાગોને ઓળખી શકો છો.



આકૃતિ 7.9
અંકુરણ

7.3.3 માનવમાં પ્રજનન (Reproduction in Human Beings)

અત્યાર સુધી આપણે વિવિધ જાતિમાં પ્રજનનની વિવિધ પ્રણાલીઓની ચર્ચા કરી હતી. આવો, હવે આપણે તે જાતિના વિષયમાં જાણીએ જેમાં આપણી સૌથી વધારે રુચિ છે. તે જાતિ માનવ છે. માનવમાં લિંગી પ્રજનન થાય છે. આ ક્રિયા કેવી રીતે કાર્ય કરે છે ?

આવો, આપણે શરૂઆત કંઈક અસંબંધિત મુદ્દાથી કરીએ. આપણે બધાં જાણીએ છીએ કે ઉંમરની સાથે-સાથે આપણા શરીરમાં કેટલાંક પરિવર્તન આવે છે. તમારા શરીરમાં થતાં ફેરફારો વિશે આગળ ધોરણ VIIIમાં શીખી ગયાં છીએ. આપણી ઊંચાઈમાં નાનપણથી અત્યાર સુધીમાં સતત વધારો થાય છે એવું આપણે નોંધ્યું છે. આપણા દાંત પડી જાય છે, જેને દુધિયા દાંત કહે છે અને નવા

દાંત ઊગે છે. આ બધાં પરિવર્તનોને એક સામાન્ય ક્રિયાનો વૃદ્ધિ-ક્રમમાં સામૂહિક સમાવેશ કરાય છે. જેમાં શારીરિક વૃદ્ધિ થાય છે. પરંતુ મુગ્ધાવસ્થા કે કિશોરાવસ્થાનાં પ્રારંભિક વર્ષોમાં, કેટલાંક એવાં પરિવર્તન થાય છે જેને માત્ર શારીરિક વૃદ્ધિ કહી શકાય નહિ. જ્યારે શારીરિક સૌષ્ઠવ બદલાઈ જાય છે. શારીરિક ગુણોત્તર બદલાઈ જાય છે. નવા લક્ષણ દેખાય છે અને તેથી નવી સંવેદનાઓ થાય છે.

આમાંથી કેટલાંક પરિવર્તન છોકરા તેમજ છોકરીઓ બન્ને માટે એકસમાન હોય છે. આપણે જોઈ શકીએ છીએ કે, શરીરના કેટલાક ભાગો જેવાં કે બગલ તેમજ જાંઘોના મધ્ય જનનાંગીય વિસ્તારમાં વાળ ઊગે છે અને તેનો રંગ પણ ઘેરો હોય છે. પણ હાથ તેમજ ચહેરા પર પણ નાના રોમ ઊગે છે. ત્વચા સામાન્ય રીતે તૈલી/તેલયુક્ત બને છે અને ક્યારેક ખીલ પણ ઉદ્ભવે છે. આપણે પોતાના શરીર તેમજ બીજાઓ પ્રત્યે નવી રીતે સભાન અને જાગૃત થવાનું શરૂ કરીએ છીએ.

બીજી તરફ, કેટલાંક એવાં પણ પરિવર્તન થાય છે જે છોકરા તેમજ છોકરીઓમાં ભિન્ન હોય છે. છોકરીઓમાં સ્તનના કદમાં વધારો થાય છે અને સ્તનાગ્રની ત્વચાનો રંગ પણ ઘેરો બને છે.

આ સમયે છોકરીઓમાં રજોસ્રાવ (માસિક ધર્મ) શરૂ થવા લાગે છે. છોકરાઓના ચહેરા પર દાઢી-મૂછ ઊગી આવે છે અને તેમનો અવાજ કર્કશ ને જાડો બને છે. દીવાસ્વપ્ન અથવા રાત્રિમાં શિશ્ન પણ સામાન્ય રીતે કદમાં વધે અને ટટ્ટાર બને છે.

આ બધાં પરિવર્તન મહિનાઓ તેમજ વર્ષોની અવધિમાં મંદગતિ એ થાય છે. આ પરિવર્તન બધા વ્યક્તિઓમાં એક જ સમય અથવા એક નિશ્ચિત ઉંમરમાં થતું નથી. કેટલીક વ્યક્તિઓમાં આ પરિવર્તન નાની ઉંમરમાં તેમજ ઝડપથી થાય છે. જ્યારે અન્યમાં અત્યંત મંદ ગતિથી પણ થઈ શકે છે. પ્રત્યેક પરિવર્તન તીવ્રતાથી પૂર્ણ પણ થતાં નથી. ઉદાહરણ તરીકે, છોકરાઓના ચહેરા પર આછા-જાડા વાળ ઊગતા જોવા મળે છે અને ધીરે-ધીરે આ વૃદ્ધિ એક જેવી થાય છે. પછી આ બધાં પરિવર્તનોમાં પણ વિવિધ વ્યક્તિઓની વચ્ચે વિવિધતા પ્રદર્શિત થાય છે. જેમકે આપણા નાક-નકશા અલગ-અલગ હોય છે. આ પ્રકારે વાળની વૃદ્ધિની રીત (Pattern), સ્તન અથવા શિશ્નના કદ તેમજ આકાર પણ ભિન્ન હોય છે. આ બધાં પરિવર્તન શરીરની લૈંગિક પરિપક્વતાને લીધે થાય છે.

આ ઉંમરમાં શરીરમાં લૈંગિક પરિપક્વતા શા માટે પ્રદર્શિત થાય છે ? આપણે બહુકોષીય સજીવોમાં વિશિષ્ટ કાર્યોનું સંપાદન કરવા માટે વિશિષ્ટ પ્રકારના કોષોની આવશ્યકતાની વાત કરી ગયા છીએ. લિંગી પ્રજનનમાં ભાગ લેવા માટે પ્રજનનકોષોનું ઉત્પાદન એ પણ એક વિશિષ્ટ કાર્ય છે અને આપણે જોઈ ગયાં છીએ કે વનસ્પતિઓમાં પણ આ હેતુ માટે વિશેષ પ્રકારના કોષો તેમજ પેશી વિકાસ પામે છે. મનુષ્ય પણ આ હેતુ માટે વિશેષ પેશીઓ વિકસાવે છે. જ્યારે વ્યક્તિગત રીતે કોઈ સજીવનાં શરીરનો પુખ્તાવસ્થામાં વિકાસ થાય, ત્યારે આ વિકાસને પ્રાપ્ત કરવા માટે શરીરના સ્રોતોને એ તરફ દોરવામાં આવે છે. આ દરમિયાન, પ્રજનનપેશીની પુખ્ત થવાની ક્રિયાને મુખ્ય પ્રાથમિકતા હોવાની શક્યતા નથી. આમ, જ્યારે શરીરનો સામાન્ય વિકાસ ધીમો થાય છે ત્યારે પ્રજનનપેશી પુખ્ત થવાની શરૂઆત થાય છે. કિશોરાવસ્થા કે મુગ્ધાવસ્થાના આ સમયગાળાને યૌવનારંભ (Puberty) કહે છે.

આમ, ઉપર્યુક્ત ચર્ચા કરેલ બધા જ ફેરફારો પ્રજનનની ક્રિયા સાથે કઈ રીતે સંબંધિત છે ? આપણે યાદ રાખીએ કે લિંગી પ્રજનન પ્રણાલીનો અર્થ છે કે બે ભિન્ન વ્યક્તિઓના પ્રજનનકોષોનું પરસ્પર સંયુગ્મન. આ જનનકોષો કે પ્રજનનકોષો શરીરની બહારની તરફ ત્યાગ પણ પામતાં હોય છે જેમકે સપુષ્પી વનસ્પતિઓમાં થાય છે અથવા બે સજીવોના પરસ્પર સંબંધ દ્વારા જનન-કોષોનું આંતરિક સ્થળાંતરણ પણ થઈ શકે છે, જેમકે અનેક પ્રાણીઓમાં થાય છે. જો પ્રાણીઓ સમાગમની

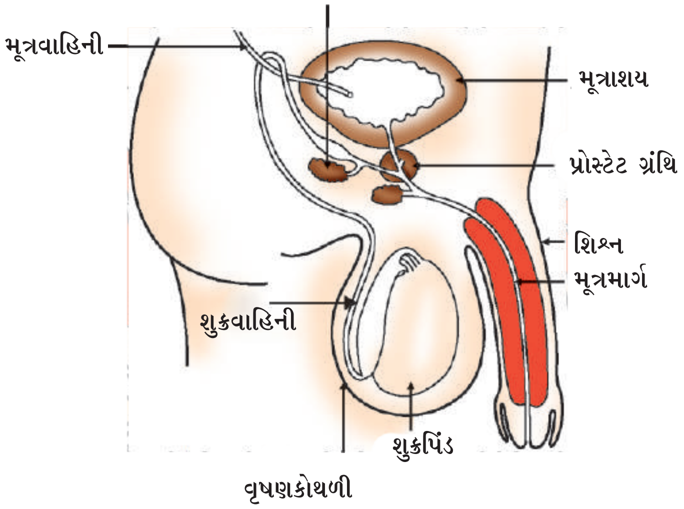
ક્રિયામાં ભાગ લેવાનો હોય તો તે જરૂરી છે કે અન્ય સજીવને તેની લૈંગિક પરિપક્વતાની જાણ હોય. યૌવનારંભની અવધિમાં અનેક પરિવર્તન જેવાં કે વાળ ઊગવાની નવી ભાત સંકેત છે કે લૈંગિક પરિપક્વતા આવી રહી છે.

બીજી તરફ, બે વ્યક્તિઓની વચ્ચે પ્રજનનકોષોના વાસ્તવિક સ્થળાંતરણ માટેથી વિશિષ્ટ અંગ/સંરચનાની જરૂરિયાત હોય છે. જેમ કે, જ્યારે શિશ્ન ટટ્ટાર થવા સક્ષમ બનવા લાગે. માનવ જેવા સસ્તનમાં શિશુ/બાળક માતાના શરીરમાં લાંબી અવધિ સુધી ગર્ભસ્થ રહે અને જન્મ પછી સ્તનપાન કરી શકે. આ બધી પરિસ્થિતિઓ માટે માદામાં જનનાંગો તેમજ સ્તનનું પરિપક્વ થવું જરૂરી છે. આવો, લિંગી પ્રજનનમાં સમાવિષ્ટ પ્રજનનતંત્રના વિષયમાં જાણકારી મેળવીએ.

7.3.3 (a) નર પ્રજનનતંત્ર (Male Reproductive System)

પ્રજનનકોષ ઉત્પાદિત કરનારા અંગ તેમજ જનનકોષોનું ફલનના સ્થાન સુધી પહોંચાડવાવાળા અંગ, સંયુક્ત સ્વરૂપે નર પ્રજનનતંત્ર બનાવે છે. (આકૃતિ 7.10)

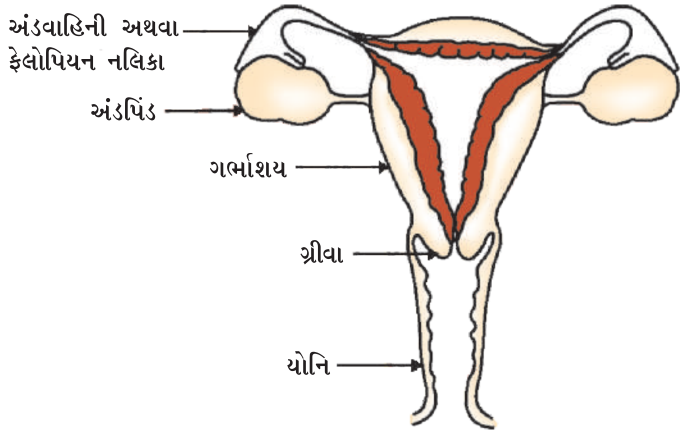
નર પ્રજનનકોષ અથવા શુક્રકોષનું નિર્માણ શુક્રપિંડ (વૃષણ)માં થાય છે. આ ઉદરગુહાની બહાર વૃષણકોથળીમાં આવેલા હોય છે. તેનું કારણ એ છે કે, શુક્રકોષનાં ઉત્પાદન માટે જરૂરી તાપમાન શરીરના તાપમાનથી ઓછું હોય છે. ટેસ્ટોસ્ટેરોન અંતઃસ્રાવનું ઉત્પાદન તેમજ સ્રાવમાં શુક્રપિંડની ભૂમિકાની ચર્ચા આપણે આગળના પ્રકરણમાં કરી ગયાં છીએ. શુક્રકોષ ઉત્પાદનનું નિયંત્રણ સિવાય ટેસ્ટોસ્ટેરોન છોકરાઓમાં યુવાવસ્થાનાં લક્ષણોનું પણ નિયંત્રણ કરે છે.



આકૃતિ 7.10 નર માનવ (પુરુષ)નું પ્રજનનતંત્ર

ઉત્પાદિત શુક્રકોષોનો ત્યાગ શુક્રવાહિકાઓ દ્વારા થાય છે. જે મૂત્રાશયથી આવનારી નળીની સાથે જોડાઈને એક સંયુક્ત નળી બનાવે છે. આમ, મૂત્રમાર્ગ (urethra), શુક્રકોષો તેમજ મૂત્ર બંનેના વહનનો સામાન્ય માર્ગ દર્શાવે છે. પ્રોસ્ટેટ અને શુક્રાશય પોતાનો સ્રાવ શુક્રવાહિકામાં ઠાલવે છે. જેથી શુક્રકોષ એક પ્રવાહી માધ્યમમાં આવે છે. તેના કારણે તેનું (શુક્રકોષનું) સ્થળાંતરણ સરળતાથી થાય છે. તેની સાથે આ સ્રાવ શુક્રકોષોને પોષણ પણ આપે છે. શુક્રકોષોએ સૂક્ષ્મ સંરચનાઓ છે જેમાં મુખ્યત્વે આનુવંશિક પદાર્થ હોય છે અને એક લાંબી પૂંછડી હોય છે. જે તેને માદા પ્રજનનકોષની તરફ તરવામાં મદદરૂપ થાય છે.

7.3.3 (b) માદા પ્રજનનતંત્ર (Female Reproductive System)



આકૃતિ 7.11 માદા માનવ (સ્ત્રી)નું પ્રજનનતંત્ર

માદા પ્રજનનકોષો અથવા અંડકોષનું નિર્માણ અંડાશયમાં થાય છે. તે કેટલાક અંતઃસ્રાવ પણ ઉત્પન્ન કરે છે. આકૃતિ 7.11 ને ધ્યાનપૂર્વક જુઓ અને માદા પ્રજનનતંત્રનાં વિવિધ અંગોને ઓળખો.

છોકરીના જન્મના સમયથી જ અંડાશયમાં હજારો અપરિપક્વ અંડપુટિકાઓ હોય છે. યૌવનારંભમાં તેમાંથી કેટલાક અંડકોષો પરિપક્વ થવા માંડે છે. બેમાંથી એક અંડપિંડ દર મહિને એક અંડકોષ ઉત્પન્ન કરે છે. પાતળી અંડવાહિની અથવા ફેલોપિયન નલિકા દ્વારા અંડકોષ ગર્ભાશય સુધી જાય છે. બંને અંડવાહિનીઓ સંયુક્ત બનીને એક નાજુક, સ્થિતિસ્થાપક, નાસપતિના આકાર જેવી સંરચનાનું નિર્માણ કરે છે જેને ગર્ભાશય કહે છે. ગર્ભાશય ગ્રીવા દ્વારા યોનિમાં ખૂલે છે.

મૈથુન (સંવનન/જાતીય સમાગમ)ના સમયે શુક્રકોષ યોનિમાર્ગમાં દાખલ થાય છે જ્યાંથી ઉપરની તરફ વહન પામીને અંડવાહિની સુધી પહોંચે છે. જ્યાં અંડકોષની સાથે શુક્રકોષનું સંમિલન થાય. ફલિત અંડકોષનું વિભાજન થવાની શરૂઆત થાય છે અને તે એક કોષોના જથ્થામાં એટલે કે ગર્ભમાં ફેરવાય છે. આ ગર્ભનું સ્થાપન ગર્ભાશયની દીવાલ પર થાય છે જ્યાં તેનો વિકાસ ચાલુ રહે છે અને તે અંગોનું નિર્માણ કરીને ભ્રૂણ બને છે. આપણે આગળ અભ્યાસ કરી ચૂક્યા છીએ. માતાના શરીરની સંરચના બાળકના વિકાસને આધાર આપી શકે તેમ થયેલી હોય છે. આમ, દરેક મહિને ગર્ભાશય ગર્ભને ધારણ કરવા તેમજ તેના પોષણ માટે પોતાને તૈયાર કરે છે. આથી ગર્ભાશયનું અંતઃઆવરણ (એન્ડોમેટ્રિયમ) વધુ જાડું બને છે તથા વિકસતાં ગર્ભનાં પોષણ માટે તેને પુષ્કળ રુધિરપ્રવાહ પૂરો પાડવામાં આવે છે.

ભ્રૂણને માતાના રુધિરમાંથી જ પોષણ મળે છે, તેના માટે એક વિશેષ સંરચના હોય છે જેને જરાયુ (Placenta) કહે છે. આ એક ડિસ્ક કે રકાબી જેવી સંરચના છે. જે ગર્ભાશયની દીવાલમાં જ રહેલી હોય છે. તેમાં ભ્રૂણ તરફની પેશીમાં પ્રવર્ધ હોય છે. માતાની પેશીઓમાં રુધિર કોટરો હોય છે જે પ્રવર્ધને આચ્છાદિત કરે છે, જે માતાના શરીરમાંથી ભ્રૂણને ગ્લુકોઝ, ઑક્સિજન તેમજ અન્ય પદાર્થોના સ્થળાંતરણ માટે એક વિશાળ પ્રદેશ આપે છે. વિકાસશીલ ભ્રૂણ દ્વારા ઉત્સર્ગ પદાર્થો ઉત્પન્ન થાય છે જેનો નિકાલ જરાયુના માધ્યમથી માતાના રુધિરમાં સ્થળાંતરણ દ્વારા થાય છે. માતાના શરીરમાં ગર્ભને વિકસિત થવા માટે લગભગ 9 મહિના લાગે છે. ગર્ભાશયની પેશીઓનાં લયબદ્ધ સંકોચનથી બાળક/નવજાત શિશુનો જન્મ થાય છે.

7.3.3 (c) જ્યારે અંડકોષનું ફલન થતું નથી તો શું થાય છે ?

(What happens when the Egg is not Fertilised ?)

જો અંડકોષનું ફલન થતું જ નથી તો તે લગભગ એક દિવસ સુધી જીવિત રહી શકે છે. અંડાશય કે અંડપિંડ પ્રત્યેક મહિને એક અંડકોષને મુક્ત કરે છે. તેથી ફલિત અંડકોષની પ્રાપ્તિ માટે ગર્ભાશય પણ દર મહિને તૈયારી કરે છે અને તેની અંતઃદીવાલ માંસલ તેમજ જાડી બને છે. જો અંડકોષનું ફલન થાય તો તે સ્થિતિમાં ગર્ભને પોષણ મળવું આવશ્યક છે. પરંતુ ફલન નહિ થવાની પરિસ્થિતિમાં આ આવરણની કોઈ જરૂરિયાત હોતી નથી. તેથી આ આવરણ ધીરે-ધીરે તૂટી જઈને યોનિમાર્ગમાંથી રુધિર તેમજ શ્લેષ્મના રૂપે શરીરમાંથી બહાર ત્યજાય છે. આ ચક્રમાં લગભગ એક મહિના જેટલો સમયગાળો લાગે છે અને તેને ઋતુસ્રાવ અથવા રજોધર્મ કે માસિક સ્રાવ (Menstruation) કહે છે. લગભગ 2થી 8 દિવસ સુધી ચાલે છે.

7.3.3 (d) પ્રાજનનિક સ્વાસ્થ્ય (Reproductive Health)

આપણે જોઈ ગયાં તેમ લૈંગિક પરિપક્વતા એક ક્રમિક ક્રિયા છે અને તે એવા સમયે થાય છે જ્યારે શારીરિક વૃદ્ધિ પણ થતી હોય છે. આમ, અમુક હદ સુધી થયેલી લૈંગિક પરિપક્વતાનો અર્થ એવો નથી કે શરીર અથવા મન પ્રજનનક્રિયા અથવા ગર્ભધારણ યોગ્ય થઈ ગયા છે. તે પછી આપણે આ નિર્ણય કેવી રીતે લઈ શકીએ છીએ કે શરીર તેમજ મગજ હવે આ મુખ્ય જવાબદારી માટે યોગ્ય થયું છે ? આ મુદ્દાને લઈને આપણા બધા પર કોઈ ને કોઈ પ્રકારનું દબાણ છે. બની શકે કે આપણા મિત્રો તરફથી આપણે ઇચ્છીએ કે ન ઇચ્છતાં હોઈએ પણ અમુક પ્રવૃત્તિમાં ભાગ લેવા માટે દબાણ હોય. કુટુંબ તરફથી લગ્ન કરીને સંતાનોત્પત્તિ માટેનું દબાણ હોઈ શકે. તો વળી, સરકારી સંસ્થાઓ તરફથી બાળકો ન થવા દેવા માટેનું દબાણ હોય. આવી પરિસ્થિતિમાં કોઈ પણ નિર્ણય લેવો ખૂબ જ અઘરો હોય છે.

જાતીય સમાગમ કે સંવનનની સ્વાસ્થ્ય પર પડનારી અસરોના વિષયમાં પણ આપણે વિચારવું જોઈએ. આપણે ધોરણ IXમાં અભ્યાસ કરી ગયાં છીએ કે એક વ્યક્તિમાંથી બીજા વ્યક્તિમાં રોગોનું સંચરણ કે વહન અનેક રીતોથી થઈ શકે છે. જાતીય સમાગમમાં પ્રગાઢ શારીરિક સંબંધ સ્થાપિત થતો હોવાથી આશ્ચર્યની કોઈ વાત નથી કે અનેક રોગોનું સંચરણ કે સંક્રમણ પણ થઈ શકે છે. તેમાં જીવાણુજન્ય/બૅક્ટેરિયાજન્ય રોગ જેવા કે ગોનોરિયા અને સિફિલીસ તેમજ વાઈરસ દ્વારા સંક્રમણ પામતા રોગો જેવા કે મસા (Wart ઊપસી આવેલા મોટા તલ જે ચામડી પર ઉદ્ભવે) અને HIV-AIDS નો સમાવેશ થાય છે. પ્રજનન દરમિયાન શું આ રોગોના સંચરણ કે સંક્રમણને અટકાવવા સંભવ છે ? સમાગમ દરમિયાન શિશ્ન માટે નિરોધ (Condom) તરીકે ઓળખાતા આવરણનાં ઉપયોગથી અનેક રોગોને પ્રસરતા રોકવા સંભવ છે.

જાતીય સમાગમ કે લૈંગિક ક્રિયા દ્વારા ગર્ભધારણની સંભાવના હંમેશાં રહે છે. ગર્ભધારણની અવસ્થામાં સ્ત્રીના શરીર તેમજ ભાવનાઓની માંગ તેમજ જરૂરિયાત વધી જાય છે. પરંતુ જો તે (સ્ત્રી) તેના માટે તૈયાર નથી તો આ ઘટનાથી તેના સ્વાસ્થ્ય પર વિપરીત અસર પડે છે. તેથી ગર્ભધારણ રોકવા માટેની અનેક રીતોની શોધ થયેલી છે. આ ગર્ભવિરોધી ઉપચારો અનેક પ્રકારના હોય છે. એક રીત કે પદ્ધતિ યાંત્રિક અવરોધની છે. જેમાં શુક્રકોષને અંડકોષ સુધી પહોંચવા દેવામાં આવતો નથી. શિશ્નને ઢાંકનારા નિરોધ અથવા યોનિમાં રાખી શકાય તેવાં અનેક સાધનોનો ઉપયોગ કરી શકાય છે. બીજી રીત કે પદ્ધતિ અંતઃસ્રાવોના સંતુલનમાં પરિવર્તનની છે. જેમાં અંડકોષપાતની ક્રિયા થતી નથી. તેથી ફલન થઈ શકતું નથી. આ દવાઓ સામાન્ય રીતે ગોળીના રૂપમાં લેવાય છે. પરંતુ આ (દવાઓ) અંતઃસ્રાવોના સમતોલનને પરિવર્તિત કરે છે જેથી તેની કેટલીક વિપરીત અસર પણ થઈ શકે છે. ગર્ભધારણને રોકવા માટે કેટલીક અન્ય રીતો કે પદ્ધતિઓ છે જેવી કે આંકડી (Loop), કૉપર-T (Copper-T)ને ગર્ભાશયમાં સ્થાપિત કરીને પણ કરી શકાય છે. પરંતુ આ રીતમાં ગર્ભાશયની બળતરાથી પણ કેટલીક વિપરીત અસર થઈ શકે છે. પુરુષની શુક્રવાહિનીઓને અવરોધીને શુક્રકોષોનું સ્થળાંતરણ અટકાવવા આવે. સ્ત્રીની અંડવાહિની કે ફેલોપિયન નલિકામાં અવરોધ ઉત્પન્ન કરીને અંડકોષને ગર્ભાશય સુધી જતો અટકાવવામાં આવે. બંને અવસ્થાઓમાં ફલન થતું નથી. શસ્ત્રક્રિયા (Surgery) તક્નિક દ્વારા આ પ્રકારના અવરોધ ઉત્પન્ન કરી શકાય છે. જોકે શસ્ત્રક્રિયાની તક્નિક ભવિષ્ય માટે સંપૂર્ણતઃ સુરક્ષિત છે. પરંતુ સાવચેતી વગર થયેલી શસ્ત્રક્રિયાથી સંક્રમણ અથવા બીજી અનેક સમસ્યાઓ ઉત્પન્ન થઈ શકે છે. શસ્ત્રક્રિયાથી અવાંચ્છિત ગર્ભને દૂર પણ કરી શકાય છે. આ તકનિકનો દુરુપયોગ તે લોકો દ્વારા થાય છે કે જેઓ કોઈ વિશિષ્ટ પ્રકારની જાતિ (લિંગ)ના નવજાત શિશુને ઇચ્છતા નથી. એવા ગેરકાયદેસર કાર્ય ખાસ કરીને માદાગર્ભને પસંદગીપૂર્વક ગર્ભપાત હેતુ કરવામાં આવે છે. એક સ્વસ્થ સમાજ માટે, માદા-નર લિંગનો ગુણોત્તર જળવાઈ રહે તે આવશ્યક છે. જો આપણા દેશમાં ભ્રૂણનું લિંગપરિક્ષણ એક કાયદાકીય ગુનો છે. છતાં આપણા સમાજના કેટલાંક વર્ગોમાં માદા ભ્રૂણની હત્યા નિર્દયી રીતે થઈ રહી છે. તેથી આપણા દેશમાં શિશુ લિંગ ગુણોત્તર તીવ્રતાથી ઘટી રહ્યો છે જે ચિંતાનો વિષય છે.

આપણે પહેલાં જોયું કે પ્રજનન એક એવી ક્રિયા છે જેના દ્વારા સજીવ પોતાની વસ્તીની વૃદ્ધિ કરે છે. એક વસ્તીમાં જન્મદર તેમજ મૃત્યુદર તેના કદને નક્કી કરે છે. જનસંખ્યાનું વિશાળ કદ ઘણા લોકો માટે ચિંતાનો વિષય છે. તેનું મુખ્ય કારણ એ છે કે વધતી જતી વસ્તી કે જનસંખ્યાને કારણે પ્રત્યેક વ્યક્તિના જીવનસ્તરમાં સુધારણા લાવવી લગભગ અસંભવ કાર્ય છે. જો સામાજિક અસમાનતા આપણા સમાજનું નિમ્ન જીવનસ્તર માટે જવાબદાર છે તો વસ્તીનું કદ આ મહત્ત્વ એટલા માટે તુલનાત્મક રીતે ઓછું કે મર્યાદિત રાખવું જોઈએ. જો આપણે આપણી આસપાસ જોઈએ તો શું તમે જીવનના નિમ્ન સ્તર માટે જવાબદાર, સૌથી મહત્ત્વપૂર્ણ કારણોની ઓળખ કરી શકો છો ?

પ્રશ્નો

1. પરાગનયનની ક્રિયા એ ફલનની ક્રિયાથી કેવી રીતે ભિન્ન છે ?
2. શુક્રાશય તેમજ પ્રોસ્ટેટ ગ્રંથિની ભૂમિકા શું છે ?
3. તરુણાવસ્થાના સમયે છોકરીઓમાં કયાં પરિવર્તનો જોવા મળે છે ?
4. માતાના શરીરમાં ગર્ભસ્થ ભ્રૂણને પોષણ કેવી રીતે પ્રાપ્ત થાય છે ?
5. જો કોઈ સ્ત્રી કૉપર-Tનો ઉપયોગ કરી રહી છે, તો શું આ તેને જાતીય સંક્રમિત રોગોથી રક્ષણ કરશે ?

તમે શીખ્યાં કે

- સજીવનાં જીવનને ટકાવી રાખવા માટે પ્રજનનની જરૂરિયાત અન્ય જૈવિક પ્રક્રિયાઓ જેટલી મહત્ત્વની નથી.
- પ્રજનન દ્વારા DNA પ્રતિકૃતિનું નિર્માણ તથા વધારાના કોષીય સંરચનાનું સર્જન થાય છે.
- વિવિધ સજીવો દ્વારા અપનાવાતી પ્રજનનની રીત તેમની શારીરિક સંરચના પર નિર્ભર કરે છે.
- ભાજનની રીત કે પદ્ધતિમાં જીવાણુ (બૅક્ટેરિયા) તેમજ પ્રજીવોના કોષો વિભાજિત થઈને બે અથવા વધારે સ્રાવકોષોનું નિર્માણ કરે છે.
- જો હાઇડ્રા જેવા સજીવોના શરીર ઘણા ટુકડાઓમાં ફેરવાય, તો પ્રત્યેક ભાગમાંથી પુનર્જનન દ્વારા નવો સજીવ વિકાસ પામે છે. આમાં કેટલીક કલિકાઓ ઊપસી આવીને નવા સજીવમાં વિકાસ પામે છે.
- કેટલીક વનસ્પતિઓમાં વાનસ્પતિક પ્રજનન દ્વારા મૂળ, પ્રકાંડ કે પર્ણોથી નવો છોડ વિકાસ પામે છે.
- ઉપર્યુક્ત અલિંગી પ્રજનનના ઉદાહરણ છે. જેમાં સંતતિની ઉત્પત્તિ એક એકલ સજીવ દ્વારા થાય છે.
- લિંગી પ્રજનનમાં સંતતિનું નિર્માણહેતુ બે સજીવ ભાગ લે છે.
- DNA, પ્રતિકૃતિની તક્નિકથી ભિન્નતા ઉત્પન્ન થાય છે જે જાતિના અસ્તિત્વ માટે લાભદાયક છે. લિંગી પ્રજનન દ્વારા વધારે ભિન્નતાઓ ઉત્પન્ન થાય છે.
- સપુષ્પી વનસ્પતિઓમાં પ્રજનનક્રિયામાં પરાગરજ પરાગાશયમાંથી મુક્ત થઈને પરાગાસન સુધી સ્થળાંતરિત થાય છે જેને પરાગનયન કહે છે. તેને અનુસરીને ફલન દર્શાવાય છે.
- યૌવનારંભમાં શરીરમાં અનેક પરિવર્તન આવે છે. ઉદાહરણ તરીકે છોકરીઓમાં સ્તનનો વિકાસ અને છોકરાઓના ચહેરા પર નવા વાળ આવે છે, જે લૈંગિક પરિપક્વતાનાં ચિહ્નો છે.
- માનવમાં નર પ્રજનનતંત્રમાં શુક્રપિંડ, શુક્રવાહિની, શુક્રાશય, પ્રોસ્ટેટ ગ્રંથિ, મૂત્રમાર્ગ તથા શિશ્ન હોય છે. શુક્રપિંડ શુક્રકોષ ઉત્પન્ન કરે છે.
- માનવમાં માદા પ્રજનનતંત્રમાં અંડપિંડો, અંડવાહિનીઓ (ફેલોપિયન નલિકાઓ) ગર્ભાશય અને યોનિ આવેલી હોય છે.
- માનવમાં લિંગી પ્રજનન-પ્રક્રિયામાં શુક્રકોષોનું સ્ત્રીની યોનિમાં સ્થળાંતરણ થાય છે અને ફલન અંડવાહિની કે ફેલોપિયન નલિકામાં થાય છે.
- ગર્ભનિરોધક યુક્તિઓ કે સાધનો ગર્ભધારણને અટકાવે છે. નિરોધ, ગર્ભનિરોધક ગોળીઓ, કૉપર-T અને અન્ય સાધનો તેનાં ઉદાહરણો છે.

સ્વાધ્યાય

M6H3W5

1. ......માં અલિંગી પ્રજનન કલિકાસર્જન દ્વારા થાય છે.

(a) અમીબા

(b) યીસ્ટ

(c) પ્લાઝમોડિયમ

(d) લેસ્માનિયા

2. નીચે આપેલ પૈકી કયું માનવના માદા પ્રજનનતંત્રનો ભાગ નથી ?

(a) અંડાશય

(b) ગર્ભાશય

(c) શુક્રવાહિકા

(d) અંડવાહિની

3. પરાગાશયમાં ...... હોય છે.

(a) વજ્રપત્ર

(b) અંડાશય

(c) સ્ત્રીકેસર

(d) પરાગરજ

4. અલિંગી પ્રજનનની તુલનામાં લિંગી પ્રજનનથી શું લાભ થાય છે ?

5. માનવના શુક્રપિંડનું કાર્ય શું છે ?

6. ઋતુસ્રાવ શા માટે થાય છે ?

7. પુષ્પના આયામ છેદની નામનિર્દેશિત આકૃતિ દોરો.

8. ગર્ભનિરોધનની વિવિધ રીતો કઈ છે ?

9. એકકોષીય તેમજ બહુકોષીય સજીવોની પ્રજનનપદ્ધતિમાં શું તફાવત છે ?

10. પ્રજનન કોઈ જાતિની વસ્તીની સ્થાયીતામાં કઈ રીતે મદદરૂપ થાય છે ?

11. ગર્ભનિરોધક યુક્તિઓ કે સાધનો અપનાવવાના કયા કારણ હોઈ શકે છે ?