

18. નીચેના પૈકી સોડિયમની સાચી ઇલેક્ટ્રોનીય રચના કઈ છે ?
 (a) 2, 8 (b) 8, 2, 1 (c) 2, 1, 8 (d) 2, 8, 1
19. નીચેનું કોષ્ટક પૂર્ણ કરો :

| પરમાણ્વીય-ક્રમાંક | દળક્રમાંક | ન્યુટ્રોનની સંખ્યા | પ્રોટોનની સંખ્યા | ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા | પરમાણ્વીય ઘટકનું નામ |
|-------------------|-----------|--------------------|------------------|---------------------|----------------------|
| 9 | — | 10 | — | — | — |
| 16 | 32 | — | — | — | સલ્ફર |
| — | 24 | — | 12 | — | — |
| — | 2 | — | 1 | — | — |
| — | 1 | 0 | 1 | 0 | — |

સજીવનો પાયાનો એકમ (The Fundamental Unit of Life)

બૂચના પાતળા છેદનું અવલોકન કરતાં રોબર્ટ હૂકે જણાવ્યું કે, તેમાં (ત્વચા કે છાલમાં) અનેક નાનાં-નાનાં ખાનાંઓ છે, જેની સંરચના મધમાખીના મધપૂડા જેવી જોવા મળે છે. બૂચ એક પદાર્થ છે જે વૃક્ષની છાલમાંથી પ્રાપ્ત થાય છે. સને 1665માં હૂકે તેમના સ્વનિર્મિત સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રથી અવલોકન કર્યું હતું. રોબર્ટ હૂકે આ ખાનાંઓને કોષ કહ્યા હતા. Cell = કોષ, લેટિન ભાષાનો શબ્દ છે જેનો અર્થ ‘નાનો ઓરડો’ તેવો થાય છે.

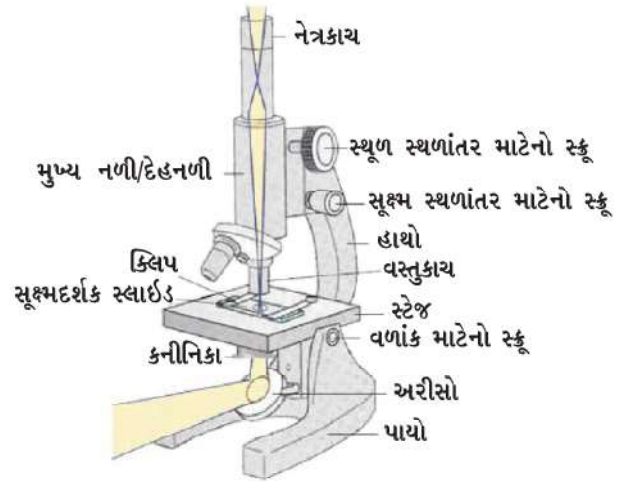
ઉપર્યુક્ત ઘટના નાની અને અર્થહીન લાગતી હશે; પરંતુ વિજ્ઞાનના ઇતિહાસમાં આ એક ખૂબ જ અગત્યની ઘટના છે. આ રીતે સૌથી પહેલાં રોબર્ટ હૂકે જોયું કે સજીવોમાં ભિન્ન-ભિન્ન એકમો હોય છે. આ એકમોનું વર્ણન કરવા માટે જીવવિજ્ઞાનમાં કોષ શબ્દનો ઉપયોગ આજ સુધી કરાય છે. આવો, કોષના વિષયમાં વધારે કે વિશેષ જાણકારી મેળવીએ.

5.1 સજીવો શેના બનેલા હોય છે ? (What are Living Organisms Made Up of ?)

પ્રવૃત્તિ _____ 5.1

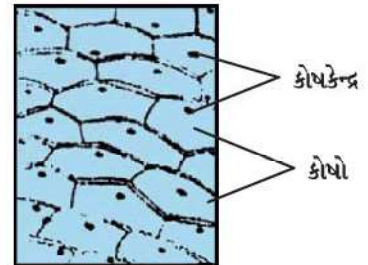
- ડુંગળીના કંદના એક નાના ટુકડાને લો. બે ચીપિયાની મદદથી આપણે તેમના અંદરની સપાટીમાંથી પટલ (અધિસ્તર) ઉતારી શકીએ છીએ. આ પટલને તરત જ પાણીભરેલા વોચગ્લાસમાં મૂકો. આ રીતે પટલને વળી જતાં અથવા સુકાઈ જતાં અટકાવી શકાશે. આપણે આ પટલથી શું કરીશું ?
- એક કાચની સ્લાઈડ લો. તેના પર પાણીનું એક ટીપું મૂકો. હવે વોચગ્લાસમાં રાખેલા પટલના નાના ટુકડાને આ કાચની સ્લાઈડ પર મૂકો. એ ધ્યાન રાખો કે પટલ બિલકુલ સીધું (વળ્યા વગરનું) હોવું જોઈએ. એક પાતળું બ્રશ (પીંછી) આ પટલને સ્લાઈડ પર મૂકવામાં મદદરૂપ થઈ શકે છે. હવે આના પર (પટલ પર) એક ટીપું આયોડિનનું મૂકો અને તેને ક્વરસ્લિપથી ઢાંકો.

ક્વરસ્લિપને સોયની મદદથી એ રીતે મૂકો જેથી તેમાં હવાના પરપોટાનો પ્રવેશ ન થાય. તમારા શિક્ષકની મદદ લો. આપણે ડુંગળીના પટલની અસ્થાયી કે હંગામી સ્લાઈડ બનાવેલી છે. હવે, આપણે આ સ્લાઈડનું ઓછી શક્તિવાળા (10 X) અને તેના પછી વધુ શક્તિવાળા (45 X) (વસ્તુકાચ દ્વારા) સંયુક્ત સૂક્ષ્મદર્શક વડે અવલોકન કરીએ.



આકૃતિ 5.1 : સંયુક્ત સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર

તમે શું અવલોકન કર્યું ? શું તમે જે સંરચના સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર દ્વારા નિહાળી છે તેની આકૃતિ કાગળ કે અવલોકન પત્ર પર દોરી શકશો ? શું આ આકૃતિ 5.2 જેવી દેખાય છે ?



આકૃતિ 5.2 : ડુંગળીની છાલના કોષો

હવે, આપણે વિવિધ આકારવાળા ડુંગળીના પટલોમાંથી હંગામી સ્લાઈડ બનાવીએ. આપણે શું નિહાળીએ છીએ ? આપણે એકસરખી સંરચનાઓને નિહાળીએ છીએ કે અલગ-અલગ રચનાઓને નિહાળીએ છીએ ?

આ સંરચનાઓ શું છે ?

આ બધી સંરચનાઓ એક જેવી જોવા મળે છે. આ બધી મળીને એક મોટી સંરચના (કંદનું શલ્કી આવરણ) બનાવે છે, જેમકે ડુંગળી. આ પ્રવૃત્તિથી આપણને ખ્યાલ આવે છે કે, વિવિધ કદની ડુંગળીમાં સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર દ્વારા નિહાળવાથી એક જેવી સંરચનાઓ જોવા મળે છે. ડુંગળીના કોષો એક સમાન સંરચના ધરાવે છે. ડુંગળીના કદ સાથે તેનો કોઈ સંબંધ નથી.

આ નાની-નાની સંરચનાઓ જે આપણે નિહાળી રહ્યા છીએ તે ડુંગળીના કંદના શલ્કી પર્ણ કે શલ્કનો મૂળભૂત એકમ છે. આ સંરચનાઓને કોષ કહે છે. માત્ર ડુંગળી જ નહિ; પરંતુ જેટલા પણ સજીવો આપણી આસપાસ આપણને જોવા મળે છે તે બધા જ કોષોથી બનેલા છે. જોકે કેટલાક સજીવો એકકોષીય હોય છે.

1665માં રોબર્ટ હૂક (Robert Hooke) દ્વારા સૌપ્રથમ કોષોનું સંશોધન થયું હતું. તેમણે બૂચના પાતળા છેદમાં કોષોને પોતાના પ્રાથમિક સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રની મદદથી અવલોકિત કર્યા હતા. 1674માં લ્યૂવોન હોકે (Leeuwen Hoek) વધુ વિકસિત સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રની મદદથી સૌપ્રથમવાર ખાબોચિયામાંના મુક્તજીવી કોષોનું સંશોધન કર્યું હતું. કોષમાં કોષકેન્દ્રનું સંશોધન 1831માં કરનાર રોબર્ટ બ્રાઉન (Robert Brown) હતા. કોષના પ્રવાહી દ્રવ્ય માટે ‘પ્રોટોપ્લાઝમ’ (એટલે કોષરસ) શબ્દ 1839માં પર્કિન્જે (Purkinje) આપેલો હતો. કોષવાદ: બધી જ વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓ કોષોના બનેલા છે અને કોષ તે સજીવનો પાયાનો એકમ છે. આ બાબત બે જીવવિજ્ઞાનીઓ, સ્લાઈડન (Schleiden) (1838) અને શ્વૉન (Schwann) (1839) દ્વારા રજૂ કરેલ. કોષવાદ પુનઃ વિસ્તૃત વિર્શોવ (Virchow) (1855) દ્વારા પામ્યો. ‘પૂર્વ અસ્તિત્વ ધરાવતા કોષોમાંથી બધા નવા કોષો સર્જાય છે.’ તેવું સૂચન કર્યું. 1940માં ઇલેક્ટ્રોન માઈક્રોસ્કોપના સંશોધન સાથે કોષની જટિલ સંરચનાને સમજવી અને અવલોકન કરવું તેમજ તેમની વિવિધ અંગિકાઓનો અભ્યાસ શક્ય બન્યો હતો.

વિશાલન ક્ષમતા ધરાવતાં લેન્સના સંશોધનને આધારે સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રના વિશ્વનું પણ સંશોધન થયું. તે હવે જાણી શકાયું કે, એકકોષનું બંધારણ સંપૂર્ણ સજીવ તરીકે અમીબા,

પેરામિશિયમ, ક્લેમિડોમોનાસ અને બેક્ટેરિયામાં હોય છે. આવા સજીવોને એકકોષીય સજીવો કહે છે. (uni = single = એક/ એકમ). બીજી બાજુએ, બહુકોષીય સજીવ શરીરમાં ઘણાં કોષોનો સમૂહ રચાય છે, જે વિભિન્ન કાર્યો માટે શરીરના જુદાં જુદાં ભાગો સર્જે છે. (multi = many = બહુ/વિપુલ) જેવાં કે ફૂગ, વનસ્પતિઓ, પ્રાણીઓ. શું આપણે કેટલાક એકકોષીય સજીવોનાં વધારે નામ મેળવી શકીએ ?

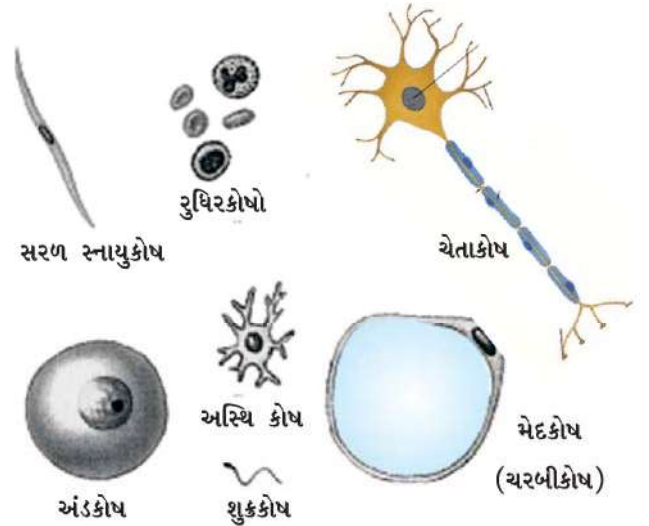
પ્રત્યેક બહુકોષીય સજીવ એક જ કોષમાંથી ઉદ્ભવે છે. કેવી રીતે ? કોષો વિભાજન પામી તેમના પોતાના જ જેવા કોષોનું નિર્માણ કરે છે. આમ, બધા જ કોષો પૂર્વ અસ્તિત્વ ધરાવતાં કોષોમાંથી ઉદ્ભવે છે.

પ્રવૃત્તિ 5.2

- આપણે જુદાં જુદાં કદનાં પર્ણનાં આવરણ કે સ્તર, ડુંગળીના મૂળાગ્ર કે ડુંગળીના પટલ લઈને હંગામી આસ્થાપન કરવાનો પ્રયત્ન કરીએ.
- ચાલો ઉપર્યુક્ત પ્રવૃત્તિ કર્યા બાદ, આપણે નીચે આપેલા પ્રશ્નોના ઉત્તરો આપીએ :

- શું બધા કોષો કદ અને આકારમાં સમાન છે ?
- શું બધા કોષોની સંરચના સમાન છે ?
- વનસ્પતિ દેહના વિભિન્ન ભાગોમાંના કોષો વચ્ચેની ભિન્નતા પારખી શકાય છે ?
- આપણને શું સમાનતા જોવા મળે છે ?

કેટલાક સજીવો વિભિન્ન પ્રકારના કોષો પણ ધરાવે છે. નીચે આપેલ આકૃતિ નિહાળો. તે માનવશરીરના કેટલાક કોષોનું નિરૂપણ દર્શાવે છે.



આકૃતિ 5.1 : માનવશરીરમાંના વિવિધ કોષો

તેઓના વિશિષ્ટ કાર્યને સંબંધિત કોષોનો આકાર અને કદ હોય છે. કેટલાક કોષો અમીબાની જેમ આકાર બદલતાં રહે છે. કેટલાક કિસ્સાઓમાં કોષનો આકાર ઓછા-વધતા અંશે નિયત પ્રકારના કોષો માટે નિયત હોય છે. દા.ત., ચેતાકોષો લાક્ષણિક આકાર ધરાવે છે.

પ્રત્યેક જીવંત કોષ કેટલાક પાયાનાં કાર્યો કરવાની ક્ષમતા ધરાવે છે. તે બધા જ સજીવોની લાક્ષણિકતા છે. જીવંત કોષ કેવી રીતે આ પાયાનાં કાર્યો કરે છે ? આપણે જાણીએ છીએ કે, બહુકોષીય સજીવો જેમકે મનુષ્યમાં શ્રમવિભાજન થાય છે. આનો અર્થ એ થયો કે માનવશરીરના વિભિન્ન ભાગો વિભિન્ન કાર્યો કરે છે. માનવશરીરમાં હૃદય રુધિર પંપનું કાર્ય કરે છે, જઠર ખોરાકનું પાચન કરે છે વગેરે. તેવી જ રીતે એકકોષીયમાં પણ શ્રમવિભાજન જોવા મળે છે. જેમકે પ્રત્યેક કોષ કેટલાક વિશિષ્ટ ઘટકો ધરાવે છે જે કોષીય અંગિકાઓ સ્વરૂપે હોય છે. પ્રત્યેક પ્રકારની કોષીય અંગિકા એક નિયત કાર્ય કરે છે; જેમકે કોષમાં નવા દ્રવ્યનું નિર્માણ કરે છે. કોષમાંથી ઉત્સર્ગ દ્રવ્યને દૂર કરે છે વગેરે. કોષ આ અંગિકાઓને કારણે જીવવાની ક્ષમતા ધરાવે છે અને બધાં કાર્યો કરે છે. આ અંગિકાઓ એકત્રિત થઈને પાયાનો એકમ બનાવે છે જેને કોષ કહે છે. તે રસપ્રદ છે કે બધા જ કોષો સમાન અંગિકાઓ ધરાવે છે. તેમનાં કાર્ય અને તેમનાં દ્રવ્યમાં ફેર પડતો નથી અથવા તો કયા સજીવમાં જોવા મળે છે તેનાથી ફેર પડતો નથી.

પ્રશ્નો :

1. કોષોની શોધ કોણે અને કેવી રીતે કરી ?
2. શા માટે કોષને સજીવનો બંધારણીય તેમજ ક્રિયાત્મક એકમ કહે છે ?

5.2 કોષ શાનો બનેલો છે ? કોષનું બંધારણીય આયોજન શું છે ? (What is a Cell made up of ? What is the Structural Organisation of a Cell ?)

આપણે અગાઉ જોયું કે, કોષ વિશિષ્ટ ઘટકો ધરાવે છે જેને અંગિકાઓ કહે છે. કોષનું આયોજન કેવી રીતે થાય છે ?

જો આપણે કોષનો સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર હેઠળ અભ્યાસ કરીએ

સજીવનો પાયાનો એકમ

તો, આપણને પ્રત્યેક કોષમાં મોટે ભાગે ત્રણ લાક્ષણિકતા જોવા મળે છે. કોષરસપટલ, કોષકેન્દ્ર અને કોષરસ. આ બધી લાક્ષણિકતાઓને લીધે કોષમાંની બધી પ્રવૃત્તિઓ અને કોષની તેમના પર્યાવરણ સાથે આંતરક્રિયાઓ શક્ય બને છે. ચાલો, આપણે જોઈએ તે કેવી રીતે થાય છે ?

5.2.1 કોષરસપટલ અથવા કોષીય પટલ

(Plasma membrane or cell membrane)

કોષનું આ સૌથી બહારનું આવરણ છે. તે કોષને તેના બાહ્ય પરિઆવરણથી અલગ કરે છે. કોષરસપટલ કેટલાંક દ્રવ્યોને કોષમાં પ્રવેશ આપવાની તેમજ કોષની બહાર નીકળવાની મંજૂરી આપે છે. તે કેટલાંક અન્ય દ્રવ્યોની ગતિશીલતાને પણ અવરોધે છે. આથી જ કોષરસપટલને પસંદગીમાન પ્રવેશશીલ પટલ કહે છે.

કોષમાં દ્રવ્યોની ગતિશીલતા કેવી રીતે હોય છે ? કેવી રીતે દ્રવ્યો કોષમાંથી બહાર જાય છે ?

કેટલાંક દ્રવ્યો જેવાં કે કાર્બન ડાયોક્સાઈડ કે ઓક્સિજન કોષરસપટલમાંથી બહાર જાય છે, જે ક્રિયાને પ્રસરણ કહે છે. આપણે પ્રસરણની ક્રિયાનો અભ્યાસ અગાઉનાં પ્રકરણોમાં કરી ચૂક્યા છીએ. આપણે જોયું કે દ્રવ્ય વધુ સંકેન્દ્રણ તરફથી ઓછા સંકેન્દ્રણ તરફ ત્વરિત ગતિશીલતા ધરાવે છે.

આવી જ કંઈક ઘટના કોષોમાં જોવા મળે છે. દા.ત., જ્યારે કોષમાં CO_2 જેવા કેટલાક દ્રવ્યનું સંકેન્દ્રણ વધે (જે ઉત્સર્ગદ્રવ્ય છે. જેનો કોષ દ્વારા નિકાલ જરૂરી છે.) જ્યારે કોષની બહારના પરિઆવરણમાં કોષમાંના CO_2 ના સંકેન્દ્રણની સાપેક્ષે સંકેન્દ્રણ ઓછું હોય છે ત્યારે CO_2 ના આ સંકેન્દ્રણ તફાવતને લીધે કોષમાંનો CO_2 કોષની બહાર નીકળે છે/જાય છે, જે પ્રસરણ દ્વારા થાય છે. તેવી જ રીતે જ્યારે કોષમાં O_2 નું સંકેન્દ્રણ ઘટે છે ત્યારે O_2 કોષમાં પ્રસરણની ક્રિયા દ્વારા જ પ્રવેશે છે. આથી પ્રસરણ વાત વિનિમય માટે કોષ તેમજ કોષના બાહ્ય પરિઆવરણ વચ્ચે અગત્યની ભૂમિકા ભજવે છે.

પાણી પણ પ્રસરણના નિયમો અનુસરે છે. પાણીના અણુઓની ગતિ આવી જ પસંદગીશીલ પ્રવેશશીલ પટલ દ્વારા થાય છે, જેને આસૃતિ અથવા અભિસરણ કહે છે. પાણીમાં દ્રાવ્ય પદાર્થની માત્રા એ કોષરસપટલમાંથી પાણીની ગતિ પર અસર

કરે છે. આમ, આસૃતિ પાણી માટેનો એક પરિવર્ધક માર્ગ છે કે જે પાણીના વધુ સંકેન્દ્રણ તરફથી પસંદગીમાન પ્રવેશશીલ પટલ દ્વારા પાણીનાં ઓછા સંકેન્દ્રણ તરફ સમતુલન ન સ્થપાય ત્યાં સુધી વહન પામે છે.

શર્કરા કે ક્ષારના પાણીથી બનેલા દ્રાવણમાં જો પ્રાણીકોષ કે વનસ્પતિ કોષને આપણે મૂકીએ તો શું થશે ?

નીચે આપેલી ત્રણ બાબતોમાંથી એક બાબત થશે :

1. જો કોષની ફરતે/આસપાસનું માધ્યમ પાણીના વધુ સંકેન્દ્રણવાળું હોય અર્થાત્ બહારનું દ્રાવણ ઘણું મંદ હોય, જેથી કોષ આસૃતિ દ્વારા પાણી મેળવે છે. આવા દ્રાવણ હાયપોટોનિક દ્રાવણ (અધોસાંદ્ર દ્રાવણ) (Hypotonic Solution) તરીકે ઓળખાય છે.

પાણીના અણુઓ મુક્ત રીતે કોષરસપટલ દ્વારા બંને દિશામાં વહન પામી શકે છે; પરંતુ વધારે પાણી કોષમાં પ્રવેશશે ત્યાર બાદ તે દૂર જાય છે (પાણી બહાર જાય). ચોક્કસ પરિણામ એ છે કે કોષમાં પાણી પ્રવેશવાથી કોષ ફૂલેલા જોવા મળે છે.

2. જો કોષ તેમજ કોષના બહારના માધ્યમમાં પાણીનું સંકેન્દ્રણ સમાન હોય તો તેમાં પાણીનું કોષરસપટલ દ્વારા ચોક્કસ વહન થતું નથી. આવા દ્રાવણ સમસાંદ્ર દ્રાવણ (Isotonic Solution) તરીકે ઓળખાય છે. પાણી કોષરસપટલમાંથી બંને દિશાઓમાં વહન પામે છે; પરંતુ અંદર દાખલ થતી પાણીની માત્રા અને કોષમાંથી બહાર નીકળતી પાણીની માત્રા સમાન હોય છે તેથી તે પાણીના વહનથી ભરાતો નથી. કોષ સમાન કદ ધરાવતો સ્થાયી રહેશે.

3. જો કોષના માધ્યમ કરતાં પાણીનું સંકેન્દ્રણ બહારની તરફ કે માધ્યમમાં ઓછું હોય તો તેનો અર્થ એ થાય કે બહાર સંકેન્દ્રિત માધ્યમ ધરાવતું દ્રાવણ છે, જેથી કોષ આસૃતિ દ્વારા પાણી ગુમાવે છે. આવા દ્રાવણને અધિસાંદ્ર (Hypertonic Solution) દ્રાવણ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

ફરીથી, પાણી કોષરસપટલમાંથી બંને દિશાઓમાં વહન પામે છે; પરંતુ આ વખતે પ્રવેશતાં પાણી કરતાં બહાર નીકળતાં પાણીનું પ્રમાણ વધારે હોય છે. તેથી કોષ ચીમળાઈ જશે.

આમ, આસૃતિએ પસંદગીશીલ પ્રવેશશીલ પટલ દ્વારા પ્રસરણની ક્રિયાનો વિશિષ્ટ કિસ્સો છે. હવે ચાલો, નીચેની પ્રવૃત્તિ માટેનો પ્રયત્ન કરીએ.

પ્રવૃત્તિ _____ 5.3

ઈંડા સાથે આસૃતિ

- (a) ઈંડાના કવચને મંદ હાઇડ્રોક્લોરિક એસિડમાં દ્રાવ્ય કરીને દૂર કરો. કવચ મોટે ભાગે કેલ્શિયમ કાર્બોનેટનું બનેલું છે. પાતળું ત્વચીય બાહ્ય આવરણ ઈંડા કે અંડકોષને આવરે છે. ઈંડાને શુદ્ધ પાણીમાં મૂકો અને પાંચ મિનિટ પછી અવલોકન કરો. આપણે શું અવલોકિત કર્યું ? આસૃતિ દ્વારા પાણી તેમાં પસાર થવાને કારણે ઈંડું ફૂલે છે.

- (b) તેવી જ રીતે કવચવિહીન ઈંડાને સાંદ્ર ક્ષારીય દ્રાવણમાં મૂકો અને પાંચ મિનિટ માટે અવલોકન કરો. ઈંડું સંકોચન પામે છે. શા માટે ? ઈંડામાંથી પાણી બહાર દ્રાવણમાં આવે છે કારણ કે ક્ષારનું દ્રાવણ વધુ સંકેન્દ્રિત છે. આપણે આવી પ્રવૃત્તિનો પ્રયત્ન સૂકી દ્રાક્ષ કે જરદાળુ માટે પણ કરી શકીએ.

પ્રવૃત્તિ _____ 5.4

- સૂકી દ્રાક્ષ કે જરદાળુને માત્ર પાણીમાં મૂકો. તેમને થોડી વાર માટે રહેવા દો, ત્યાર બાદ તેમાં શર્કરા કે ક્ષારનું સાંદ્ર દ્રાવણ ઉમેરો. તમને નીચેનું અવલોકન મળશે.

- (a) જ્યારે તેમને પાણીમાં મૂકવામાં આવે ત્યારે પાણી પ્રાપ્ત કરીને ફૂલે છે.

- (b) અલબત્ત, જ્યારે તેને સંકેન્દ્રિત દ્રાવણમાં મૂકવામાં આવે ત્યારે તેઓ પાણી ગુમાવે છે અને છેવટે ચીમળાઈ જાય છે.

એકકોષીય મીઠાજળના સજીવો અને મોટા ભાગના વનસ્પતિકોષો આસૃતિ દ્વારા પાણી મેળવે છે. વનસ્પતિ મૂળ દ્વારા પાણીનું શોષણ કરે છે, તે પણ આસૃતિનું એક ઉદાહરણ છે.

આમ, કોષના જીવનમાં પાણી અને વાયુઓના વિનિમય માટે પ્રસરણ એક અગત્યની ઘટના છે. વધુમાં પ્રસરણ દ્વારા કોષ તેમના પરિઆવરણમાંથી પોષણ પણ મેળવે છે. વિભિન્ન અણુઓ કોષમાં તેમજ કોષની બહાર ઊર્જાની જરૂરિયાત દ્વારા વહન પામે છે.

કોષરસપટલ લવચીકતા (Flexibility) ધરાવે છે. જે કાર્બનિક અણુઓનું બનેલું છે. તેને લિપિડ્સ અને પ્રોટીન્સ કહે છે. જોકે, આપણે માત્ર ઇલેક્ટ્રોન માઈક્રોસ્કોપ દ્વારા કોષરસપટલની સંરચનાનું અવલોકન કરી શકીએ છીએ.

કોષરસપટલની તરલતાએ કોષને ખોરાક તેમજ બાહ્ય પરિઆવરણમાંથી દ્રવ્યોનું ગ્રહણ કરવા માટે સક્ષમ બનાવે છે. આવી ક્રિયાઓને કોષરસના અંતર્વહન (Endocytosis) તરીકે ઓળખાય છે. અમીબા તેમનો ખોરાક આવી જ ક્રિયાઓ દ્વારા મેળવે છે.

પ્રવૃત્તિ _____ 5.5

શાળાના પુસ્તકાલય કે ઇન્ટરનેટ દ્વારા ઇલેક્ટ્રોન માઈક્રોસ્કોપ વિશેની શોધ કરો. તેની ચર્ચા તમારા શિક્ષક સાથે કરો.

પ્રશ્નો :

1. કોષમાં CO_2 અને પાણી જેવા પદાર્થોનું અંદર તેમજ બહારની તરફ વહન કેવી રીતે થાય છે ? ચર્ચા કરો.
2. શા માટે કોષરસપટલને પસંદગીમાન પ્રવેશશીલ પટલ કહે છે ?

5.2.2 કોષ દીવાલ (Cell wall)

વનસ્પતિ કોષોમાં, કોષરસપટલ સિવાય પણ તેની બહારની બાજુએ એક વધારાનું બરડા આવરણ આવેલું હોય છે તેને કોષદીવાલ કહે છે. કોષદીવાલ, કોષરસપટલની બહારની બાજુએ આવેલી હોય છે. વનસ્પતિકોષમાં તે મોટે ભાગે સેલ્યુલોઝની બનેલી હોય છે. સેલ્યુલોઝ એક જટિલ પદાર્થ છે જે વનસ્પતિઓને બંધારણીય મજબૂતાઈ આપે છે.

જ્યારે જીવંત વનસ્પતિકોષ આસૃતિ દ્વારા પાણી ગુમાવે ત્યારે તે ચીમળાઈ જાય કે સંકોચન પામે તેથી કોષરસ કોષદીવાલથી દૂર જાય છે. આ ઘટના રસસંકોચન (Plasmolysis) તરીકે ઓળખાય છે. આ ઘટના નીચે આપેલી પ્રવૃત્તિ દ્વારા અવલોકિત કરી શકાય છે.

પ્રવૃત્તિ _____ 5.6

- રિહો પર્ણની છાલ(ઉપરી અધિસ્તર)નું આસ્થાપન સ્લાઈડ પર કરીને સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રના હાઈપાવર નીચે તેના કોષોનું પરીક્ષણ કરો. નાની લીલી કણિકાઓની નોંધ લો. જેને હરિતકણો કહે છે. તેઓ લીલું રંજકદ્રવ્ય ધરાવે છે જેને ક્લોરોફીલ (Chlorophyll) કહે છે. સ્લાઈડ પર આસ્થાપિત પર્ણ પર શર્કરા કે મીઠાનું સાંદ્ર દ્રાવણનું ટીપું મૂકો. એક મિનિટ સુધી રાહ જુઓ અને પછી સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર નીચે તેનું અવલોકન કરો. આપણે શું જોઈ શકીએ છીએ ?
- હવે થોડાંક રિહો પર્ણોને ઉકાળેલા પાણીમાં થોડીક મિનિટો માટે મૂકો. આ ક્રિયા કોષોનો નાશ કરે છે. ત્યાર બાદ એક પર્ણને સ્લાઈડ પર આસ્થાપિત કરી સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર વડે તેનું અવલોકન કરો. આસ્થાપિત કરેલાં પર્ણ પર શર્કરા કે મીઠાના સાંદ્ર દ્રાવણનું એક ટીપું મૂકો. એક મિનિટ માટે રાહ જુઓ અને તેનું ફરીથી અવલોકન કરો. આપણને શું જોવા મળશે ? હવે શું રસસંકોચન થશે ?

સજીવનો પાયાનો એકમ

આ પ્રવૃત્તિમાંથી આપણને શું માહિતી પ્રાપ્ત થાય છે ? તે માત્ર જીવંત કોષોમાં થાય છે મૃતકોષો આસૃતિ દ્વારા પાણીનું શોષણ કરવાની ક્ષમતા ધરાવતા નથી.

વનસ્પતિ કોષોની કોષદીવાલ તેમજ ફૂગ અને બેક્ટેરિયાની કોષદીવાલને ખૂબ મંદ માધ્યમમાં મૂકવા છતાં તેઓ તૂટી જતી નથી. આવા માધ્યમમાં કોષો આસૃતિ દ્વારા પાણી મેળવવાની વૃત્તિ ધરાવે છે જેથી કોષ ફૂલે છે અને કોષદીવાલ સામે દબાણ ઉત્પન્ન થાય છે. કોષદીવાલ ફૂલેલા કોષ સામે સમાન દબાણ ઉત્પન્ન કરે છે. કોષદીવાલના કારણે વનસ્પતિકોષ એ પ્રાણીકોષ કરતાં બહારના માધ્યમમાં થતાં વધુમાં વધુ ફેરફારનો સામનો કરી શકે છે.

5.2.3 કોષકેન્દ્ર (Nucleus)

આપણે કરેલ ડુંગળીના પટલનું હંગામી આસ્થાપન યાદ છે? છાલ પર આયોડિનનું દ્રાવણ મૂકેલ. શા માટે ? જો આપણે ડુંગળીના પટલ પર આયોડિનનું ટીપું મૂક્યા વિના જોઈએ તો ? પ્રયત્ન કરો અને તફાવત જુઓ. જ્યારે આપણે પટલ પર આયોડિનનું દ્રાવણ મૂકીએ, તો શું દરેક કોષ રંગ પ્રાપ્ત કરે છે ?

તેઓના રાસાયણિક બંધારણના અનુસાર કોષોના ભિન્ન પ્રદેશોમાં રંગની ભિન્નતા પ્રાપ્ત થાય છે. કેટલાક પ્રદેશો અન્ય પ્રદેશો કરતાં વધારે ઘેરા બને છે. આયોડિનના દ્રાવણના સ્થાને આપણે સેફેનીનનું દ્રાવણ કે મિથિલીન બ્લ્યૂના દ્રાવણનો ઉપયોગ કરીને પણ કોષોને અભિરંજિત કરી શકીએ છીએ.

આપણે ડુંગળીમાંના કોષોને અવલોકિત કર્યા હતા. ચાલો, હવે આપણા શરીરના કોષોને અવલોકિત કરીએ.

પ્રવૃત્તિ _____ 5.7

- કાચની એક સ્લાઈડ લો. તેના પર એક ટીપું પાણી લો. આઈસક્રીમની ચમચીનો ઉપયોગ કરીને હલકા હાથે ગાલની અંદરની સપાટીમાંથી ઘસો. ચમચી પર કોઈ પદાર્થ મળે છે ? સોયની મદદથી આ દ્રવ્ય કે પદાર્થને તૈયાર કરેલી કાચની સ્લાઈડ પર એકસરખી રીતે મૂકો. તેને અભિરંજિત કરવા માટે તેના પર મિથિલીન બ્લ્યૂનું એક ટીપું મૂકો. હવે સ્લાઈડ - સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર નીચે અવલોકન માટે તૈયાર છે. તેના પર ક્વરસ્લિપ મૂકવાનું ભૂલતા નહિ !
- આપણે શું અવલોકન કરીશું ? આપણને કોષોનો આકાર કેવો દેખાય છે? અવલોકનપત્ર પર તેની આકૃતિ દોરો.

- શું તે ઘેરો રંગ ધરાવતી ગોળાકાર કે અંડાકાર રચના છે ? પ્રત્યેક કોષની મધ્યની નજીકમાં બિંદુ જેવી રચના જોવા મળે છે ? આ સંરચનાને કોષકેન્દ્ર કહે છે. શું કોષો ડુંગળીની છાલના કોષોની સંરચનાને સમાન રચના ધરાવે છે ?

કોષકેન્દ્ર દ્વિસ્તરીય આવરણ ધરાવે છે. તેને કોષકેન્દ્રપટલ કહે છે. કોષકેન્દ્રપટલ છિદ્રો ધરાવે છે જે કોષકેન્દ્રની અંદરનાં દ્રવ્યોને તેની બહાર વહન કરાવે છે. જે પરિવહન કોષરસ તરફ દર્શાવે છે. (જેના વિશે આપણે વિભાગ 5.2.4માં વાત કરીશું.)

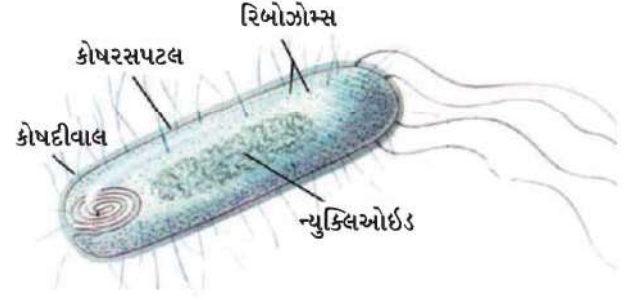
કોષકેન્દ્ર રંગસૂત્રો ધરાવે છે. માત્ર કોષવિભાજન દરમિયાન જ તેઓ સળિયા જેવા આકારના જોઈ શકાય છે. રંગસૂત્રો આનુવંશિકતા માટેનાં લક્ષણોની માહિતી પિતૃઓ તરફથી તેની પછીની પેઢીમાં DNAના અણુઓના સ્વરૂપમાં ધરાવે છે. (DNA = ડીઓક્સિરીબો ન્યુક્લિઇકએસિડ) રંગસૂત્રો DNA અને પ્રોટીનના બનેલા છે. DNA અણુઓ કોષોના બંધારણ અને આયોજનની આવશ્યક માહિતી ધરાવે છે. DNAના કાર્યકારી ટુકડાને જનીનો કહે છે. કોષવિભાજન ન થતું હોય ત્યારે DNA રંગસૂત્રીય દ્રવ્યના ભાગ સ્વરૂપે હોય છે. આ રંગસૂત્રીય દ્રવ્ય દોરીના જથ્થા જેવી રચના દર્શાવે છે. જ્યારે કોષ વિભાજન તરફ આગળ વધે ત્યારે રંગસૂત્રીય દ્રવ્ય રંગસૂત્રોમાં પરિણમે છે.

કોષીય પ્રજનનમાં કોષકેન્દ્ર મુખ્ય ભૂમિકા ભજવે છે. તે ક્રિયા કે જેના દ્વારા એક કોષ વિભાજન પામીને બે નવા કોષોનું નિર્માણ કરે છે. કોષની રાસાયણિક પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા, કોષનો વિકાસ થાય અને તે પરિપક્વતા તરફ આગળ વધે તે માટે પણ તે અગત્યનો ભાગ ભજવે છે.

બેક્ટેરિયા જેવા કેટલાક સજીવોમાં કોષકેન્દ્રપટલની ગેરહાજરીને લીધે કોષનો કોષકેન્દ્રીય પ્રદેશ અસ્પષ્ટ હોય છે. આ અસ્પષ્ટ કોષકેન્દ્રીય પ્રદેશ માત્ર ન્યુક્લિઇક એસિડ્સ ધરાવે છે જેને ન્યુક્લિઓઇડ કહે છે. આવા સજીવો કે જેમને કોષોમાં કોષકેન્દ્રપટલનો અભાવ હોય છે. તેમને આદિકોષકેન્દ્રીય (Prokaryotes) કહે છે. (Pro = પ્રાથમિક કે આદિ karyote = karyon = nucleus = કોષકેન્દ્ર) જે સજીવોના કોષો કોષકેન્દ્રપટલ ધરાવે તેમને સુકોષકેન્દ્રીય (Eukaryotes) કહે છે.

આદિકોષકેન્દ્રીય કોષો (જુઓ આકૃતિ 5.4)માં અન્ય કોષરસીય અંગિકાઓની પણ ગેરહાજરી હોય છે જે સુકોષકેન્દ્રી

કોષોમાં આવેલી હોય છે. આવી અંગિકાઓનાં ઘણાં બધાં કાર્યો કોષરસીય ભાગો દ્વારા અસ્પષ્ટ રીતે આયોજિત થતાં હોય છે. (જુઓ વિભાગ 5.2.4). પ્રકાશસંશ્લેષી આદિકોષકેન્દ્રી બેક્ટેરિયામાંનું ક્લોરોફીલ કોષરસીય પટલની પુટ્ટિકાઓ (જે કોથળી જેવી રચનાઓ ધરાવે) સાથે સંકળાયેલ હોય છે; પરંતુ સુકોષકેન્દ્રી કોષોની જેમ રંજકકણોમાં હોતું નથી (જુઓ વિભાગ 5.2.5).



આકૃતિ 5.4 : આદિકોષકેન્દ્રીય કોષ

5.2.4 કોષરસ (Cytoplasm)

જ્યારે આપણે ડુંગળીની છાલ તેમજ માનવના ગાલના અંદરના કોષોનું હંગામી આસ્થાપન જોયું ત્યારે આપણે જોયું કે પ્રત્યેક કોષનો મોટો પ્રદેશ કોષરસપટલ દ્વારા આવરિત હતો. આ પ્રદેશ ખૂબ આછું અભિરંજન ધરાવે છે. તેને કોષરસ કહે છે. કોષરસ એ કોષરસપટલની અંદર આવેલ તરલ પ્રવાહી છે. તે વિશિષ્ટ પ્રકારની કોષીય અંગિકાઓ પણ ધરાવે છે. આ પ્રત્યેક અંગિકાઓ કોષ માટે વિશિષ્ટ કાર્ય કરે છે.

કોષીય અંગિકાઓ પટલો દ્વારા આવરિત હોય છે. પરંતુ આદિકોષકેન્દ્રીય કોષમાં સ્પષ્ટ કેન્દ્રીય પ્રદેશ તેમજ પટલીય કોષીય અંગિકાઓની પણ ગેરહાજરી હોય છે. બીજી તરફ, સુકોષકેન્દ્રીય કોષો કોષકેન્દ્રપટલ તેમજ પટલીય કોષીય અંગિકાઓ ધરાવે છે.

પટલનું મહત્વ વાઈરસના ઉદાહરણ દ્વારા સમજાવી શકાય છે. વાઈરસ કોઈ પણ પ્રકારના પટલ ધરાવતા નથી. તેથી તેઓ ત્યાં જીવંત લાક્ષણિકતા ધરાવતાં નથી કે જ્યાં સુધી તેઓ જીવંત શરીરમાં દાખલ થઈ અને કોષની યાંત્રિકી દ્વારા પોતાનું ગુણન ન કરી લે.

પ્રશ્નો :

- નીચે આદિકોષકેન્દ્રીય કોષ અને સુકોષકેન્દ્રીય કોષનો તફાવત આપેલ છે. તેમાં રહેલી ખાલી જગ્યા પૂરો :

| આદિકોષકેન્દ્રીય કોષ | સુકોષકેન્દ્રીય કોષ |
|--|--|
| 1. કદ : સામાન્યતઃ નાનું (1 - 10 μm) 1 $\mu\text{m} = 10^{-6}\text{m}$ | 1. કદ : સામાન્યતઃ મોટું (5 - 100 μm) |
| 2. કોષકેન્દ્રિય પ્રદેશ : _____ અને _____ તરીકે ઓળખાય છે. | 2. કેન્દ્રિય પ્રદેશ : સુસ્પષ્ટ અને કોષકેન્દ્રપટલ દ્વારા આવરિત. |
| 3. રંગસૂત્ર : એકલ | 3. એક કરતાં વધારે રંગસૂત્ર |
| 4. પટલીય અંગિકાઓની ગેરહાજરી. | 4. _____ |

5.2.5 કોષીય અંગિકાઓ (Cell organelles)

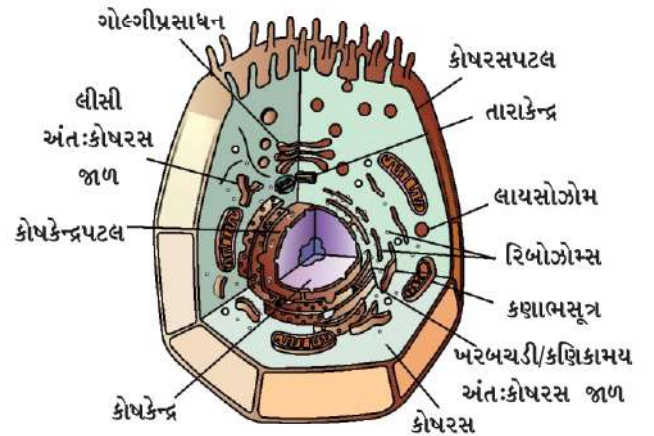
પ્રત્યેક કોષ પોતાના દ્વયને બાહ્ય પરિઆવરણથી અલગ રાખવા પટલ ધરાવે છે. મોટા તેમજ જટિલ કોષો જેવા કે બહુકોષી સજીવના કોષો તેમની જટિલ રચના અને કાર્યોને પહોંચી વળવા માટે ઘણી જટિલ રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ દર્શાવતા હોય છે. આ જુદી જુદી પ્રક્રિયાઓને એકબીજાથી અલગ રાખવા માટે કોષો પટલથી આવરિત નાની રચના (અંગિકા) ધરાવે છે. સુકોષકેન્દ્રીય કોષની આ લાક્ષણિકતા તેને આદિકોષકેન્દ્રીય કોષોથી અલગ કરે છે. આમાંની કેટલીક અંગિકાઓ માત્ર ઇલેક્ટ્રોન માઈક્રોસ્કોપ દ્વારા જ જોઈ શકાય છે.

આપણે કોષકેન્દ્ર વિશે અગાઉના વિભાગમાં વાત કરી ચૂક્યા છીએ. હવે બીજી કેટલીક અગત્યની કોષીય અંગિકાઓ વિશે આપણે અહીં ચર્ચા કરીશું. જેવી કે અંતઃકોષરસજાળ, ગોલ્ગીપ્રસાધન, લાયસોઝોમ, કણાભસૂત્રો અને રંજકકણો. આ અંગિકાઓ કોષમાં ઘણાં વિશિષ્ટ કાર્યો કરતી હોવાથી ખૂબ અગત્ય ધરાવે છે.

5.2.5 (i) અંતઃકોષરસજાળ (Endoplasmic reticulum) (ER)

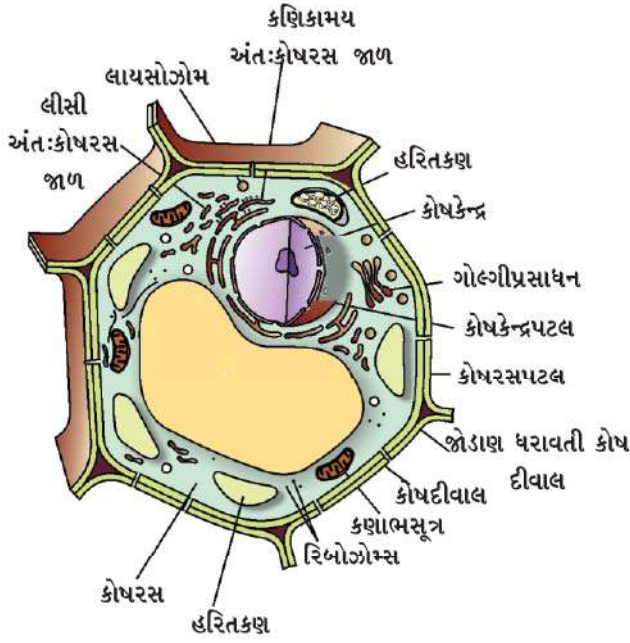
અંતઃકોષરસજાળ, પુટિકાઓ અને નલિકાઓની મોટી આવરિત જાળીરૂપ રચના ધરાવે છે. તે લાંબી નલિકામય કે ગોળાકાર અથવા

કોથળી જેવી પુટિકાઓ જેવી રચના ધરાવે છે. અંતઃકોષરસજાળની પટલીય સંરચના કોષરસપટલની સંરચનાને મળતી આવે છે. અંતઃકોષરસજાળ બે પ્રકારની છે : ખરબચડી કે કણિકામય અંતઃકોષરસજાળ (Rough Endoplasmic Reticulum -RER) અને લીસી અંતઃકોષરસજાળ (Smooth Endoplasmic Reticulum - SER). RER ખરબચડી સપાટી સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર નીચે RERની સપાટી ખરબચડી દેખાય છે કારણ કે તેની સપાટી પર કણો જેવી રચના જોવા મળે છે જેને રિબોઝોમ્સ કહે છે. રિબોઝોમ્સ, બધા જ સક્રિય કોષોમાં હાજર હોય છે. તે પ્રોટીનનું સંશ્લેષણ કરવાનું સ્થાન છે. ER દ્વારા નિર્માણ પામેલ પ્રોટીન્સને કોષમાં જરૂરિયાતને આધારે વિવિધ સ્થાનોએ મોકલવામાં આવે છે. SER કોષના અગત્યના કાર્ય માટે જરૂરી ચરબીના અણુ અને લિપિડ્સનું નિર્માણ કરે છે. આમાંનાં કેટલાંક પ્રોટીન્સ અને લિપિડ્સ, કોષરસપટલના બંધારણમાં મદદરૂપ થાય છે. આ ક્રિયા, પટલના જૈવસંશ્લેષણ (Membrane biogenesis) તરીકે ઓળખાય છે. કેટલાક અન્ય પ્રોટીન્સ અને લિપિડ્સ ઉત્સેચકો અને અંતઃસ્રાવો તરીકે કાર્ય કરે છે. અલબત્ત, વિભિન્ન કોષોમાં ER (અંતઃકોષરસજાળ)ની રચનામાં ઘણી વિવિધતા જોવા મળે છે. તે હંમેશાં જાળીરૂપ તંત્રમય રચનાનું નિર્માણ કરે છે.



આકૃતિ 5.5 : પ્રાણીકોષ

આમ, કોષકેન્દ્ર અને કોષરસ વચ્ચે કે કોષરસના વિવિધ પ્રદેશોમાં અંતઃકોષરસજાળ દ્રવ્યો(મુખ્યત્વે પ્રોટીન) વહન માટે માર્ગ તરીકેનું કાર્ય કરે છે. કોષની કેટલીક જૈવરાસાયણિક પ્રવૃત્તિઓ માટે અંતઃકોષરસજાળ કોષરસીય બંધારણીય સપાટી પૂરી પાડે છે. પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓમાં (જુઓ પ્રકરણ 7માં) યકૃતના કોષોની SER ઘણાં વિષારી દ્રવ્યો અને દવાઓને બિનવિષારક બનાવવાની અગત્યની ભૂમિકા ભજવે છે.



આકૃતિ 5.6 : વનસ્પતિકોષ

5.2.5 (ii) ગોલ્ગી પ્રસાધન (Golgi apparatus)

ગોલ્ગી પ્રસાધનનું સૌપ્રથમ વર્ણન કેમીલો ગોલ્ગી દ્વારા કરવામાં આવ્યું હતું. તે પટલ દ્વારા આવરિત તંત્રની બનેલી રચના છે. જે એકબીજાને સમાંતર થપ્પીઓમાં ગોઠવાયેલી પુટિકાઓયુક્ત (ચપટી કોથળીઓ) રચના છે. આવી પુટિકાને સિસ્ટર્ની કહે છે. આ પટલો કેટલીક વાર અંતઃકોષરસજાળના પટલ સાથે જોડાયેલી હોય છે તેથી જ તે જટિલ કોષીય પટલતંત્રનો અન્ય ભાગ બનાવે છે.

ગોલ્ગી પ્રસાધન દ્વારા અંતઃકોષરસજાળ દ્વારા સંશ્લેષિત દ્રવ્યનું પેકેજિંગ કરીને કોષની અંદર તથા કોષની બહાર મુક્ત કરવામાં આવે છે. પુટિકાઓમાં નીપજોનું પેકેજિંગ કરવું અને રૂપાંતરણ કરવું તેમજ તેમાં તેઓનો સંગ્રહ કરવાનાં કાર્યો ગોલ્ગી પ્રસાધન કરે છે. કેટલાક કિસ્સામાં ગોલ્ગી પ્રસાધન સરળ શર્કરામાંથી જટિલ શર્કરાઓનું નિર્માણ પણ કરે છે. ગોલ્ગી પ્રસાધન લાયસોઝોમ્સના નિર્માણ સાથે પણ સંકળાયેલ છે. [જુઓ 5.2.5 (ii).]

1843માં કેમીલો ગોલ્ગી બ્રેસ્કીઆની નજીક કોરેટેનોમાં જન્મ્યા હતા. તેમણે પાવિઆની યુનિવર્સિટીમાં મેડિસિનનો અભ્યાસ કર્યો હતો. 1865માં સ્નાતક થયા પછી તેમણે સેન્ટ મેટેઓની હોસ્પિટલમાં પાવિઆ ખાતે કામ કરવાનું ચાલુ રાખ્યું હતું. તે સમયે તેમના મોટા ભાગનાં સંશોધનો ચેતાતંત્ર સાથેના હતાં. 1872માં તેમણે ચિફ મેડિકલ ઓફિસરની પદવી સ્વીકારી જે એબીઆટેગ્રાસો ખાતે



માનસિક બીમાર માટેની હોસ્પિટલમાં આ પદવી સ્વીકારી હતી. તેમણે આ હોસ્પિટલમાં એક નાના રસોડામાંથી ચેતાતંત્ર પરના તેમનાં સંશોધનોની પ્રથમ શરૂઆત કરી હતી. જે આગળ જતાં પ્રયોગશાળામાં રૂપાંતરિત થઈ. અલબત્ત તેમનું સૌથી અગત્યનું મહાન કાર્ય એ હતું કે કોષસંરચના અને વ્યક્તિગત ચેતાકોષને અભિરંજિત કરવાની પદ્ધતિમાં ઉત્ક્રાંતિમય પગલું ગોલ્ગી દ્વારા લાવવામાં આવ્યું. આ પદ્ધતિને બ્લેક રિએક્શન (કાળી પ્રક્રિયા) તરીકે ઓળખાય છે. આ પદ્ધતિમાં સિલ્વર નાઈટ્રેટનું મંદ દ્રાવણ અને તેની પ્રક્રિયાઓને ઓળખવામાં નિયત મૂલ્યવાન ફાળો આપે છે તેમજ કોષોની અતિ સંવેદી રચનાઓ પણ ઓળખી શકાય છે. તેમના સમગ્ર જીવન દરમિયાન તેઓ આ જ મુદ્દાઓ પર કાર્ય કરતાં રહ્યા હતા અને પદ્ધતિમાં સુધારો લાવ્યા. ગોલ્ગી તેમના કાર્યના અનુસંધાનમાં ઉચ્ચતમ આદર અને સન્માન તેમણે પ્રાપ્ત કર્યા હતા. 1906માં તેમણે સાન્ટીએગો-રામોની કાજલ સાથે ચેતાતંત્રની સંરચના વિશેના તેમના કાર્ય માટે નોબેલ પ્રાઈઝની ભાગીદારી મેળવી હતી.

5.2.5 (iii) લાયસોઝોમ્સ (Lysosomes)

કોષના ઉત્સર્ગ દ્રવ્ય કે કચરાને ત્યજતા તંત્રના પ્રકાર તરીકે લાયસોઝોમ્સ આવેલી છે. કોઈ પણ બહારથી પ્રવેશતા દ્રવ્ય તેમજ તૂટેલી કોષીય અંગિકાઓનું પાચન કરીને કોષને સ્વચ્છ રાખવામાં લાયસોઝોમ્સ મદદરૂપ થાય છે. બહારથી પ્રવેશતાં દ્રવ્ય જેવાં કે બેક્ટેરિયા, ખોરાક, જૂની અંગિકાઓ જે નાશ થવાને આરે હોય તેનું લાયસોઝોમ્સ વિઘટન કરે છે અને નાના ટુકડાઓમાં ફેરવે છે. લાયસોઝોમ્સ પાચન માટેના સક્રિય ઉત્સેચકો ધરાવતી હોવાથી બધા કાર્બનિક દ્રવ્યને તોડવાની ક્ષમતા ધરાવે છે. કોષીય ચયાપચય દરમિયાન વિક્ષેપ સર્જતા લાયસોઝોમ પોતાના જ કોષનું પાચન કરી નાંખે છે. ઉદાહરણ તરીકે જ્યારે કોષ ઈજાગ્રસ્ત બને ત્યારે લાયસોઝોમ્સ તૂટે છે અને તે પોતાના જ ઉત્સેચકો દ્વારા પોતાના જ કોષનું પાચન કરી નાંખે છે. આથી લાયસોઝોમ્સને કોષની ‘આત્મઘાતી કોથળીઓ’ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે.

5.2.5 (iv) કણાભસૂત્રો (Mitochondria)

કણાભસૂત્રોને કોષનાં ‘શક્તિઘરો’ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. કણાભસૂત્રો બે આવરણો ધરાવે છે. બાહ્ય આવરણ ઘણુંખરું છિદ્રિષ્ટ હોય છે જ્યારે અંતઃઆવરણ ઊંડા અંતઃપ્રવર્ધો ધરાવે છે. આ પ્રવર્ધો ATP નિર્માણ માટેની રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ માટે વિશાળ સપાટી પૂરી પાડે છે. જીવનની વિવિધ રાસાયણિક પ્રવૃત્તિઓ માટે ઊર્જાની જરૂરિયાત હોય છે, જે ઊર્જા ATP (એડિનોસાઈન ટ્રાયફોસ્ફેટ)ના સ્વરૂપમાં કણાભસૂત્રો દ્વારા મુક્ત થાય છે. ATP ને કોષના ઊર્જાચલણ કે શક્તિ ચલણ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. યાંત્રિક કાર્ય માટે અને નવાં રાસાયણિક સંયોજનો બનાવવા માટે શરીરમાં ATPના સ્વરૂપમાં ઊર્જા સંગ્રહ થાય.

કણાભસૂત્રો અદ્ભુત અંગિકાઓ છે કારણ કે તેઓ પોતાના DNA અને રિબોઝોમ્સ ધરાવે છે. આથી કણાભસૂત્રો પોતાના કેટલાક પ્રોટીન્સનું નિર્માણ કરવાની પણ ક્ષમતા ધરાવે છે.

5.2.5 (v) રંજકકણો (Plastids)

રંજકકણો (પ્લાસ્ટિડ્સ) માત્ર વનસ્પતિ કોષોમાં હોય છે. બે પ્રકારના રંજકકણો હોય છે : (1) કોમોપ્લાસ્ટિડ્સ (રંગકણો) અને (2) લ્યુકોપ્લાસ્ટ્સ (શ્વેત કે રંગહીન કણો). રંજકકણો ક્લોરોફીલ રંજકદ્રવ્ય ધરાવે તો તે હરિતકણો તરીકે ઓળખાય છે. વનસ્પતિઓમાં હરિતકણો પ્રકાશ સંશ્લેષણ માટે ઘણા અગત્યના છે. હરિતકણો ક્લોરોફીલ સિવાય વધારામાં પીળા કે નારંગી રંજકદ્રવ્યો પણ ધરાવે છે. રંગહીનકણો પ્રાથમિક કક્ષાની અંગિકાઓ છે કે જેમાં સ્ટાર્ચ, ચરબી અને પ્રોટીન કણિકાઓનો સંગ્રહ થાય છે.

હરિતકણના આંતરિક આયોજનમાં ઘણા બધા પટલીય સ્તરો દ્રવ્યમાં લટકતા આવેલા હોય છે જે દ્રવ્યને સ્ટ્રોમા કે આધારક કહે છે. તેમની બાહ્ય સંરચના કણાભસૂત્રોને મળતી આવે છે. કણાભસૂત્રોની જેમ રંજકકણો પણ પોતાના DNA અને રિબોઝોમ્સ ધરાવે છે.

5.2.5 (vi) રસધાનીઓ (Vacuoles)

રસધાનીઓ ઘન કે પ્રવાહી પદાર્થોનો સંગ્રહ કરતી કોથળીઓ જેવી રચના છે. રસધાનીઓ પ્રાણીકોષોમાં નાનાં કદની હોય છે જ્યારે વનસ્પતિ કોષોમાં ઘણાં મોટાં કદની હોય છે. કેટલાક વનસ્પતિ કોષોમાં કેન્દ્રસ્થ રસધાની કોષના કદનો 50-90 % ભાગ રોકે છે.

વનસ્પતિ કોષોમાં રસધાનીઓ કોષીય દ્રવ્યો દ્વારા ભરેલી હોય છે જે કોષને આશૂનતા અને બરડતા આપે છે. વનસ્પતિ કોષના જીવનમાં અગત્યનાં ઘણાં દ્રવ્યોનો સંગ્રહ રસધાનીઓમાં થાય છે. જેમાં એમિનો એસિડ્સ, શર્કરાઓ, વિવિધ કાર્બનિક એસિડ્સ અને કેટલાક પ્રોટીન્સનો સમાવેશ થાય છે. અમીબા જેવા એકકોષીય સજીવો અન્નધાની (ખોરાકનો સંગ્રહ કરતી રસધાની)માં ઉપયોગમાં લેવાયેલ ખોરાક દ્રવ્યો ધરાવે છે કેટલાક એકકોષીય સજીવો વિશિષ્ટ પ્રકારની રસધાનીઓ પણ ધરાવે છે. જે વધારાનાં પાણીનો અને કેટલાક નકામા પદાર્થોનો કોષમાંથી ત્યાગ કરવામાં મહત્વની ભૂમિકા ભજવે છે.

પ્રશ્નો :

1. તમે અભ્યાસ કરેલી બે અંગિકાઓનાં નામ આપો કે જે તેમનું પોતાનું જનીનિક દ્રવ્ય ધરાવે છે.
2. જો કેટલાંક ભૌતિક કે રાસાયણિક કારણોસર કોષનું આયોજન નાશ પામે તો તેનું શું થશે ?
3. શા માટે લાયસોઝોમ્સને આત્મઘાતી કોથળીઓ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે ?
4. કોષમાં પ્રોટીનસંશ્લેષણ ક્યાં થાય છે ?

પ્રત્યેક કોષ આ રીતે તેમની પોતાની રચના અને કાર્ય કરવાની ક્ષમતા ધરાવે છે. કારણ કે તેમનું પટલીય આયોજન સજીવનો પાયાનો એકમ

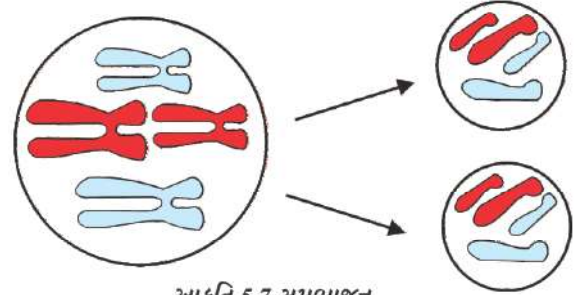
અને અંગિકાઓ વિશિષ્ટ રીતે આયોજનબદ્ધ હોય છે. આમ કોષ પાયાનું બંધારણીય આયોજન ધરાવે છે. જે કોષોને વિવિધ કાર્યો કરવામાં મદદરૂપ થાય છે. જેવાં કે શ્વસન, પોષણ મેળવવું અને નકામાં દ્રવ્યોને દૂર કરવા કે નવા પ્રોટીન્સનું નિર્માણ કરવું.

આમ, કોષ એ સજીવોનો પાયાનો બંધારણીય એકમ છે. તેમજ સજીવનો પાયાનો ક્રિયાત્મક એકમ પણ છે.

કોષવિભાજન (Cell Division)

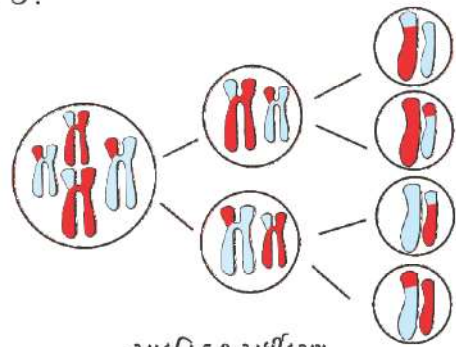
જૂનાં, મૃત અને ઈજાગ્રસ્ત કોષોનાં સ્થાને સજીવોમાં ક્રમાનુસાર વૃદ્ધિથી નવા કોષોનું નિર્માણ થાય છે અને પ્રજનન માટે જન્યુકોષો (જનનકોષો)નું નિર્માણ આવશ્યક છે. જે ક્રિયા દ્વારા નવા કોષોનું નિર્માણ થાય છે તેને કોષવિભાજન કહે છે. કોષવિભાજનના બે પ્રકારો છે : સમભાજન અને અર્ધકરણ.

કોષવિભાજનની તે ક્રિયા કે જે વૃદ્ધિ માટે મોટે ભાગે (કોષવિભાજન) થાય છે તેને સમભાજન કહે છે. આ ક્રિયામાં પ્રત્યેક કહેવાતો માતૃકોષ વિભાજનથી બે સમાન બાળકોષોનું નિર્માણ કરે છે. (આકૃતિ 5.7) બાળકોષો, માતૃકોષો જેટલા જ રંગસૂત્રો ધરાવે છે. તે સજીવોમાં વૃદ્ધિ અને પેશીઓના સમારકામમાં મદદરૂપ થાય છે.



આકૃતિ 5.7 સમભાજન

પ્રાણીઓના અને વનસ્પતિઓનાં પ્રજનન અંગો અથવા પેશીના નિયત કોષો વિભાજન પામીને જન્યુકોષોનું નિર્માણ કરે છે કે જેઓ પછીથી ફલન પામીને સંતતિનું નિર્માણ કરે છે. તેઓ ભિન્ન ક્રિયા દ્વારા વિભાજન પામે છે, જેને અર્ધકરણ કહે છે, જેમાં સતત બે વિભાજન સંકળાયેલ છે. જ્યારે કોષ અર્ધકરણ દ્વારા વિભાજન પામે ત્યારે બે ને સ્થાને ચાર નવા કોષોનું નિર્માણ કરે છે (આકૃતિ 5.8). માતૃકોષો કરતાં નવા કોષોમાં રંગસૂત્રોની સંખ્યા અડધી હોય છે. શું તમે વિચારી શકો છો કે શા માટે બાળકોષોમાં રંગસૂત્રની સંખ્યા અડધી જેટલી ઘટેલી છે?



આકૃતિ 5.8 અર્ધકરણ

તમે શું શીખ્યાં



What You Have Learnt

- કોષ સજીવનો પાયાનો રચનાત્મક એકમ છે.
- કોષો કોષરસપટલ દ્વારા આવરિત હોય છે જે લિપિડ્સ અને પ્રોટીન્સની બનેલી રચના છે.
- કોષરસપટલ તે કોષનો એક સક્રિય ભાગ છે. તે કોષમાંનાં દ્રવ્યોની ગતિશીલતા અને બાહ્ય પરિઆવરણ દ્રવ્યોની ગતિશીલતાનું નિયમન કરે છે.
- વનસ્પતિ કોષોમાં કોષદીવાલ મુખ્યત્વે સેલ્યુલોઝની બનેલી છે, જે કોષરસપટલની બહારની બાજુએ આવેલી હોય છે.
- વનસ્પતિ ફૂગ અને બેક્ટેરિયાના કોષની કોષદીવાલ કોષને સક્ષમતા બક્ષે છે જેથી કોષને ખૂબ મંદ માધ્યમમાં મૂકવા છતાં કોષ ફાટી જતો નથી.
- સુકોષકેન્દ્રીમાંનું કોષકેન્દ્ર કોષરસથી દ્વિસ્તરીય પટલ દ્વારા સ્વતંત્ર કે અલગ હોય છે અને તે કોષ જીવનની ક્રિયાઓનું નિયંત્રણ કરે છે.
- અંતઃકોષરસજાળ આંતરકોષીય વહન અને ઉત્પાદક સપાટી એમ બંને રીતે કાર્યો કરે છે.
- ગોલ્ગી પ્રસાધન પુટિકાઓ, થાપ્પીઓ ધરાવે છે જે પટલ દ્વારા આવરિત હોય છે. તે સંગ્રહ, રૂપાંતરણ અને સંશ્લેષિત દ્રવ્યોનું પેકેજિંગ કોષમાં કરે છે.
- મોટા ભાગના વનસ્પતિ કોષો મોટી પટલીય અંગિકાઓ ધરાવે છે જેને રંગકણો કહે છે. જેના બે પ્રકારો છે : રંગકણો અને રંગહીન કણો.
- રંગકણો કે જે ક્લોરોફીલ ધરાવે છે તેને હરિતકણો કહે છે અને તેઓ પ્રકાશસંશ્લેષણ કરે છે.
- રંગહીન કણોનું પ્રાથમિક કાર્ય સંગ્રહ કરવાનું છે.
- મોટા ભાગના પરિપક્વ/પુષ્ટ વનસ્પતિકોષો મોટી કેન્દ્રસ્થ રસધાની ધરાવે છે. તે કોષની આશૂનતાની જાળવણી કરે છે અને અગત્યનાં દ્રવ્યો સાથે નકામાં દ્રવ્યોનો સંગ્રહ કરે છે.
- પ્રોકેરિયોટિક કોષો પટલ દ્વારા આવરિત અંગિકાઓ ધરાવતાં નથી, તેમનાં રંગસૂત્રો માત્ર ન્યુક્લિઈક એસિડના બનેલા હોય છે તેમજ તેઓ ખૂબ નાની રિબોઝોમ્સ અંગિકાઓ તરીકે ધરાવે છે.
- મૃતકોષોના પ્રતિસ્થાપન માટે સજીવોના શરીરમાં વૃદ્ધિ માટે કોષોનું વિભાજન થાય છે અને પ્રજનન માટે જનનકોષનું (જન્યુકોષો) નિર્માણ થાય છે.

સ્વાધ્યાય (Exercise)



- પ્રાણીકોષની સાથે વનસ્પતિકોષની તુલના કરો અને તેમના તફાવત આપો.
- કેવી રીતે પ્રોકેરિયોટિક કોષ યુકેરિયોટિક કોષથી ભિન્ન છે ?
- જો કોષરસપટલ ઈજાગ્રસ્ત બને કે તૂટી જાય તો શું થશે ?

4. જો ગોળી પ્રસાધનનો અભાવ હોય તો કોષના જીવનનું શું થાય ?
5. કઈ અંગિકાને કોષનું ઊર્જાઘર/શક્તિઘર તરીકે ઓળખાવાય છે ? શા માટે ?
6. કોષરસપટલનું બંધારણ કરતાં લિપિડ્સ અને પ્રોટીન્સનું સંશ્લેષણ ક્યાં થાય છે ?
7. અમીબા તેનો ખોરાક કેવી રીતે મેળવે છે ?
8. આસૃતિ એટલે શું ?
9. નીચેનો આસૃતિનો પ્રયોગ કરો :

બટાટાને લઈને તેની છાલ સહિત ચાર ટુકડા કરો અને બટાટાના કપ્સ તેને ખોતરીને બનાવો. આમાંનો એક બટાટાનો કપ બાફેલા બટાટાનો બનાવો. પ્રત્યેક બટાટાના કપને પાણી ભરેલ પાત્રમાં મૂકો.

(a) કપ A ને ખાલી રાખો.

(b) કપ Bમાં એક ચમચી શર્કરા મૂકો.

(c) કપ Cમાં એક ચમચી મીઠું મૂકો.

(d) કપ Dમાં જે ઉકાળેલો કે બાફેલા બટાટાનો કપ છે તેમાં એક ચમચી શર્કરા મૂકો.

આ ચારેય કપને બે કલાક માટે રહેવા દો. ત્યાર બાદ આ ચારેય બાફેલા બટાટાના કપ્સને અવલોકિત કરો અને નીચે આપેલા પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

(i) શા માટે કપ B અને Cમાં ખાલી જગ્યામાં પાણી એકઠું થાય છે ? સમજાવો.

(ii) શા માટે બટાટાનો કપ A આ પ્રયોગ માટે આવશ્યક છે ?

(iii) કપ A અને Dમાં ખાલી જગ્યામાં પાણી શા માટે એકઠું થતું નથી ? સમજાવો.

10. શરીરના સમારકામ અને વૃદ્ધિ માટે કયા પ્રકારનું કોષવિભાજન આવશ્યક છે અને જન્યુઓના નિર્માણમાં કયા પ્રકારનું કોષવિભાજન સંકળાયેલું છે ?