પ્રકરણ 5

U3J3B1

સજીવનો પાયાનો એકમ
(The Fundamental Unit of Life)

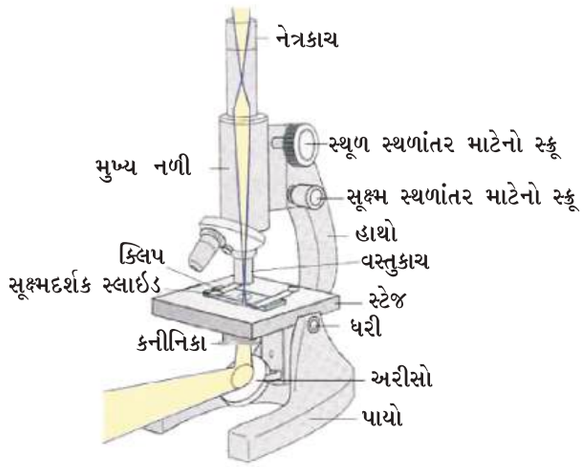
બૂચના પાતળા છેદનું અવલોકન કરતાં રૉબર્ટ હૂકે જોયું કે, તેમાં અનેક નાનાં-નાનાં ખાનાંઓ છે, જેની સંરચના મધમાખીના મધપૂડા જેવી જોવા મળે છે. બૂચ એક પદાર્થ છે જે વૃક્ષની છાલમાંથી પ્રાપ્ત થાય છે. વર્ષ 1665માં હૂકે તેમના સ્વનિર્મિત સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રથી આ અવલોકન કર્યું હતું. રૉબર્ટ હૂકે આ ખાનાંઓને કોષ કહ્યા. Cell (કોષ) લૅટિન 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 પહેલી વાર હતું જ્યારે કોઈએ અવલોકન કર્યું હતું કે સજીવો સ્વતંત્ર એકમ ધરાવે છે. આ એકમોનું વર્ણન કરવા માટે જીવવિજ્ઞાનમાં કોષ શબ્દનો ઉપયોગ આજ સુધી કરાય છે. ચાલો, કોષ વિશે જાણકારી મેળવીએ.

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

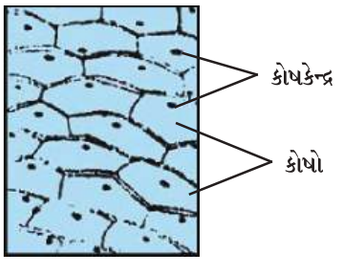
પ્રવૃત્તિ 5.1

- ડુંગળીના કંદનો એક નાનો ટુકડો લો. ચીપિયાની મદદથી આપણે તેની અંદરની સપાટીમાંથી પટલ (અધિસ્તર) ઉતારી શકીએ છીએ. આ પટલને તરત જ પાણીભરેલા વૉચગ્લાસમાં મૂકો. જેથી પટલને વળી જતાં અથવા સુકાઈ જતાં અટકાવી શકાય. આપણે આ પટલથી શું કરીશું ?
- એક કાચની સ્લાઇડ લો. તેના પર પાણીનું એક ટીપું મૂકો. હવે વૉચગ્લાસમાં રાખેલા પટલના નાના ટુકડાને સ્લાઇડ પર મૂકો. એ ધ્યાન રાખો કે પટલ સ્લાઇડ પર બિલકુલ સીધું (વળ્યા વગરનું) રહે. પાતળી પીંછી આ પટલને સ્લાઇડ પર મૂકવામાં મદદરૂપ થઈ શકે છે. હવે આના પર (પટલ પર) એક ટીપું સેફ્રેનિનનું મૂકો અને તેને કવરસ્લિપથી ઢાંકો. કવરસ્લિપને સોયની મદદથી એ રીતે મૂકો જેથી તેમાં હવાના પરપોટાનો પ્રવેશ ન થાય. તમારા શિક્ષકની મદદ લો. આપણે ડુંગળીના પટલની હંગામી સ્લાઇડ બનાવેલી છે. હવે, આપણે આ સ્લાઇડનું ઓછી ક્ષમતાવાળા અને પછી વધુ ક્ષમતાવાળા સંયુક્ત સૂક્ષ્મદર્શક વડે અવલોકન કરીએ.



આકૃતિ 5.1 : સંયુક્ત સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર

લેન્સ વડે જોતાં આપણે શું અવલોકન કરીએ છીએ ? શું આપણે સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર દ્વારા જોઈ શકાતી સંરચનાની આકૃતિ કાગળ કે અવલોકન પત્ર પર દોરી શકીએ? શું તે આકૃતિ 5.2 જેવી દેખાય છે ?



આકૃતિ 5.2 : ડુંગળીની છાલના કોષો

હવે, આપણે વિવિધ કદની ડુંગળીના પટલોમાંથી હંગામી સ્લાઇડ બનાવીએ. આપણે શું અવલોકન કરીએ છીએ ? આપણને એકસરખી કે અલગ-અલગ સંરચનાઓ દેખાય છે ?

આ સંરચનાઓ શું છે ?

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

આ નાની-નાની સંરચનાઓ જે આપણે જોઈ રહ્યા છીએ તે ડુંગળીના કંદનો મૂળભૂત રચનાત્મક એકમ છે. આ સંરચનાઓને કોષ કહે છે. માત્ર ડુંગળી જ નહિ; પરંતુ આપણને જેટલા પણ સજીવો આપણી આસપાસ જોવા મળે છે તે બધા જ કોષોના બનેલા છે. જોકે કેટલાક સજીવો એકકોષીય હોય છે.

વધારે

1665માં રૉબર્ટ હૂક (Robert Hooke) દ્વારા સૌપ્રથમ કોષોની શોધ થઈ હતી. તેમણે બૂચના પાતળા છેદમાં કોષોને પોતાના પ્રાથમિક સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રની મદદથી અવલોકિત કર્યા હતા. 1674માં લ્યૂવૉન હૉકે (Leeuwen Hoek) વધુ વિકસિત સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રની મદદથી સૌપ્રથમવાર ખાબોચિયામાંના મુક્તજીવી કોષોનું સંશોધન કર્યું હતું. 1831માં રૉબર્ટ બ્રાઉન (Robert Brown) એ કોષમાં કોષકેન્દ્રની શોધ કરી હતી. 1839માં પરકિન્જે (Purkinje) એ કોષના પ્રવાહી દ્રવ્ય માટે 'પ્રોટોપ્લાઝ્મ' શબ્દ વાપર્યો. બે જીવવિજ્ઞાનીઓ શ્લાઇડન (Schleiden) (1838) અને શ્વૉને (Schwann) (1839)માં કોષવાદ રજૂ કર્યો કે બધી જ વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓ કોષોના બનેલા છે અને કોષ સજીવનો પાયાનો એકમ છે. વિર્શોવે (Virschow) (1855) કોષવાદ વિસ્તૃત કરતાં જણાવ્યું કે પૂર્વ અસ્તિત્વ ધરાવતા કોષોમાંથી નવા કોષો સર્જાય છે. 1940માં ઇલેક્ટ્રૉન માઇક્રોસ્કોપની શોધથી કોષની જટિલ સંરચના અને તેની વિવિધ અંગિકાઓનું અવલોકન અને સમજ શક્ય બની હતી.

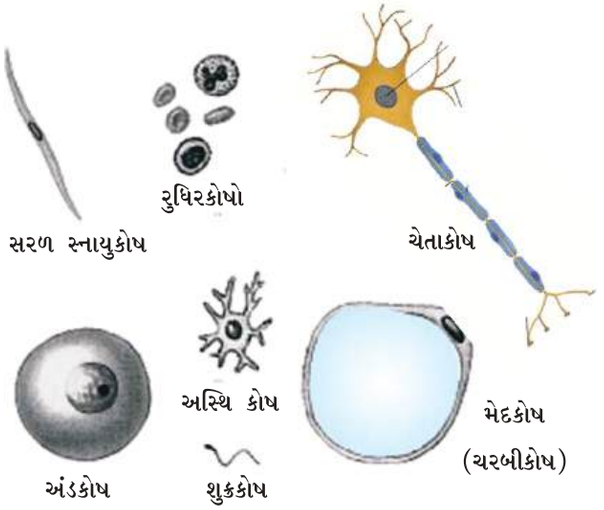
વિપુલદર્શક લેન્સના સંશોધનથી સૂક્ષ્મદર્શી વિશ્વની શોધ થઈ. હવે એ જાણી શકાયું છે કે, એક જ કોષ સંપૂર્ણ સજીવનું નિર્માણ કરી શકે છે. જેમકે, અમીબા, પેરામિશિયમ, ક્લેમિડોમોનાસ અને બૅક્ટેરિયામાં હોય છે. આવા સજીવોને એકકોષીય સજીવો કહે છે. (uni = single = એક). બીજી બાજુ, બહુકોષીય સજીવ શરીરમાં ઘણાં કોષોનો સમૂહ રચાય છે, જે વિભિન્ન કાર્યો માટે શરીરના જુદાં જુદાં ભાગો સર્જે છે. (multi = many = બહુ/વિપુલ) જેવાં કે ફૂગ, વનસ્પતિઓ, પ્રાણીઓ. શું આપણે કેટલાક અન્ય એકકોષીય સજીવોનાં 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.
- ઉપર્યુક્ત પ્રવૃત્તિ કર્યા બાદ, ચાલો જોઈએ કે નીચે આપેલા પ્રશ્નોના શું ઉત્તરો હોઈ શકે :
  - (a) શું બધા કોષો કદ અને આકારમાં સમાન છે ?
  - (b) શું બધા કોષોની સંરચના સમાન છે ?
  - (c) વનસ્પતિ દેહના વિભિન્ન ભાગોમાંના કોષો વચ્ચેની ભિન્નતા પારખી શકાય છે ?
  - (d) આપણને શું સમાનતા જોવા મળે છે ?

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



આકૃતિ 5.3 : માનવશરીરમાંના વિવિધ કોષો

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

પ્રત્યેક જીવંત કોષ કેટલાક પાયાનાં કાર્યો કરવાની ક્ષમતા ધરાવે છે. જે બધા જ સજીવોની લાક્ષણિકતા છે. જીવંત કોષ કેવી રીતે આ પાયાનાં કાર્યો કરે છે ? આપણે જાણીએ છીએ કે, બહુકોષીય સજીવો જેમકે મનુષ્યમાં શ્રમવિભાજન થયેલું હોય છે. આનો અર્થ એ છે કે માનવશરીરના વિભિન્ન ભાગો વિભિન્ન કાર્યો કરે છે. માનવશરીરમાં હૃદય રુધિરને ધક્કો મારવાનું 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 જેને કોષીય અંગિકાઓ કહે છે. પ્રત્યેક પ્રકારની કોષીય અંગિકા એક નિયત કાર્ય કરે છે; જેમકે કોષમાં નવા દ્રવ્યનું નિર્માણ કરવું. કોષમાંથી ઉત્સર્ગ દ્રવ્યને દૂર કરવા વગેરે. આ અંગિકાઓને કારણે કોષ જીવવા અને તેના બધાં કાર્યો કરવા સક્ષમ છે. આ અંગિકાઓ એકત્રિત થઈને પાયાનો એકમ બનાવે છે જેને કોષ કહે છે. તે રસપ્રદ છે કે બધા જ કોષો સમાન અંગિકાઓ ધરાવે છે, પછી ભલે તેઓનું કાર્ય શું છે અથવા તો કયા સજીવમાં જોવા મળે છે.

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 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, જે 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 અવરજવર કેવી રીતે થાય છે ? કેવી રીતે દ્રવ્યો કોષમાંથી બહાર જાય છે ?

કેટલાંક દ્રવ્યો જેવાં કે કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ કે ઑક્સિજન કોષરસપટલમાંથી બહાર જાય છે, જે ક્રિયાને પ્રસરણ કહે છે. આપણે પ્રસરણની ક્રિયાનો અભ્યાસ અગાઉનાં પ્રકરણોમાં કરી ચૂક્યા છીએ. આપણે જોયું છે કે દ્રવ્ય વધુ સંકેન્દ્રણ તરફથી તેના ઓછા સંકેન્દ્રણ તરફ ત્વરિત વહન કરે 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_2ના સંકેન્દ્રણની સાપેક્ષે સંકેન્દ્રણ ઓછું હોય છે ત્યારે CO_2ના આ સંકેન્દ્રણ તફાવતને લીધે કોષમાંનો CO_2 કોષની બહાર નીકળે છે/જાય છે, જે પ્રસરણ દ્વારા થાય છે. તેવી જ રીતે જ્યારે કોષમાં O_2નું સંકેન્દ્રણ ઘટે છે ત્યારે O_2 કોષમાં પ્રસરણની ક્રિયા દ્વારા પ્રવેશે છે. આથી, પ્રસરણ વાત વિનિમય માટે કોષો વચ્ચે તેમજ કોષ અને કોષના બાહ્ય પરિઆવરણ વચ્ચે ભજવે છે.

પાણી પણ પ્રસરણના નિયમો અનુસરે છે. પાણીના અણુઓની અવરજવર આવા પસંદગીમાન પ્રવેશશીલ પટલ દ્વારા થાય છે, જેને આસૃતિ અથવા અભિસરણ કહે છે.

પાણીમાં દ્રાવ્ય પદાર્થની માત્રા એ કોષરસપટલમાંથી પાણીની અવરજવર પર અસર કરે છે. આમ, પસંદગીમાન પ્રવેશશીલ પટલની આરપાર દ્રાવ્યની ઊંચી સાંદ્રતા તરફ થતા પાણીના ચોખ્ખા (net) પ્રસરણને આસૃતિ કહે છે.

જો આપણે શર્કરા કે મીઠાના દ્રાવણમાં પ્રાણીકોષ કે વનસ્પતિ કોષને મૂકીએ તો શું થશે ?

નીચે આપેલી ત્રણ બાબતોમાંથી એક બાબત થશે :

1. જો કોષ કરતાં કોષની ફરતેનું માધ્યમ પાણીના વધુ સંકેન્દ્રણવાળુ હશે અર્થાત્ બહારનું દ્રાવણ ઘણું મંદ હોય, તો કોષ આસૃતિ દ્વારા પાણી મેળવે છે. આવા દ્રાવણ હાયપોટોનિક દ્રાવણ (અધોસાંદ્ર દ્રાવણ) (Hypotonic Solution) તરીકે ઓળખાય છે.

   પાણીના અણુઓ મુક્ત રીતે કોષરસપટલની આરપાર બંને દિશામાં વહન પામી શકે છે; પરંતુ બહાર જતા પાણી કરતાં વધારે પાણી કોષમાં આવશે. પરિણામે કોષમાં પાણી પ્રવેશવાથી કોષ ફૂલે છે.

2. જો કોષ તેમજ કોષના બહારના માધ્યમમાં પાણીનું સંકેન્દ્રણ સમાન હોય તો તેમાં કોષરસપટલમાંથી પાણીનું ચોખ્ખું (net) 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 પાણીનું એકંદરે કોઈ વહન થતું નથી. કોષ મૂળ કદનો રહે છે.

3. જો કોષના કરતાં માધ્યમના પાણીનું સંકેન્દ્રણ ઓછું હોય, એટલે કે તે ખૂબ સાંદ્ર દ્રાવણ છે તો 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 કોષમાં પ્રવેશતાં પાણી કરતાં બહાર નીકળતાં પાણીનું પ્રમાણ વધારે હોય છે. તેથી કોષ ચીમળાઈ જશે.

   આમ, આસૃતિએ પસંદગીમાન 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 હાઈડ્રોક્લોરિક ઍસિડમાં દ્રાવ્ય કરીને દૂર કરો. કવચ મોટે ભાગે કૅલ્શિયમ કાર્બોનેટનું બનેલું છે. આ પાતળું ત્વચીય બાહ્ય આવરણ ઈંડા કે અંડકોષને આવરે છે. આ ઈંડાને શુદ્ધ પાણીમાં મૂકો અને પાંચ મિનિટ પછી અવલોકન કરો. આપણે શું અવલોકિત કર્યું ?

આસૃતિ દ્વારા પાણી તેમાં દાખલ 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 પ્રવૃત્તિ 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 ખાંડ કે મીઠાનું સાંદ્ર દ્રાવણ ઉમેરો. તમને નીચેનું અવલોકન મળશે.

  (a) જ્યારે તેમને પાણીમાં મૂકવામાં આવે ત્યારે તે દરેક પાણી મેળવીને ફૂલે છે.

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

એકકોષીય મીઠાજળના સજીવો અને મોટાભાગના વનસ્પતિકોષો આસૃતિ દ્વારા પાણી મેળવે છે. વનસ્પતિ મૂળ દ્વારા પાણીનું શોષણ 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 લવચીક (Flexible) હોય છે. જે લિપિડ્સ અને પ્રોટીન્સ જેવા કાર્બનિક અણુઓનું બનેલું હોય છે. જોકે, આપણે માત્ર ઇલેક્ટ્રૉન માઇક્રોસ્કૉપ દ્વારા કોષરસપટલની સંરચનાનું અવલોકન કરી શકીએ છીએ.

કોષરસપટલની લવચીકતા 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 ઈન્ટરનેટ દ્વારા ઇલેક્ટ્રૉન માઇક્રોસ્કૉપ વિશેની માહિતી મેળવો. તમારા શિક્ષક સાથે તેની ચર્ચા 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 સખત આવરણ આવેલું હોય છે તેને **કોષદીવાલ** કહે છે. કોષદીવાલ, કોષરસપટલની બહારની બાજુએ આવેલી હોય છે. વનસ્પતિ કોષદીવાલ 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

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

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

વનસ્પતિ કોષોની કોષદીવાલ તેમજ ફૂગ અને બૅક્ટેરિયાની 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 એક સમાન રંગ પ્રાપ્ત કરે છે ?

તેઓના રાસાયણિક બંધારણ અનુસાર કોષોના ભિન્ન ભાગોમાં રંગની ભિન્નતા પ્રાપ્ત થાય છે. કેટલાક ભાગો અન્ય ભાગો કરતાં વધારે ઘેરા બને છે. આયોડિનના દ્રાવણના સ્થાને આપણે સેફ્રેનીનનું 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 સ્લાઇડ લો. તેના પર એક ટીપું પાણી લો. આઇસક્રીમની ચમચીનો ઉપયોગ કરીને હલકા હાથે ગાલની અંદરની સપાટી ઘસો. ચમચી પર કોઈ પદાર્થ મળે છે ? સોયની મદદથી આ દ્રવ્ય કે પદાર્થને તૈયાર રાખેલી કાચની સ્લાઇડ પર એકસરખી રીતે મૂકો. તેને અભિરંજિત કરવા માટે તેના પર મિથિલીન બ્લ્યૂનું એક ટીપું મૂકો. હવે સ્લાઇડ - સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર નીચે અવલોકન માટે તૈયાર છે. તેના પર કવરસ્લિપ મૂકવાનું ભૂલતા નહિ !
- આપણે શું અવલોકન કરીશું ? આપણને કોષોનો આકાર કેવો દેખાય છે? અવલોકનપત્ર પર તેની આકૃતિ દોરો.

• શું પ્રત્યેક કોષના કેન્દ્રની નજીકમાં ઘેરો રંગ ધરાવતી ગોળાકાર કે અંડાકાર બિંદુ જેવી રચના જોવા મળી હતી ? આ સંરચનાને કોષકેન્દ્ર કહે છે. શું ડુંગળીની છાલના કોષોમાં આના જેવી સંરચના હતી ?

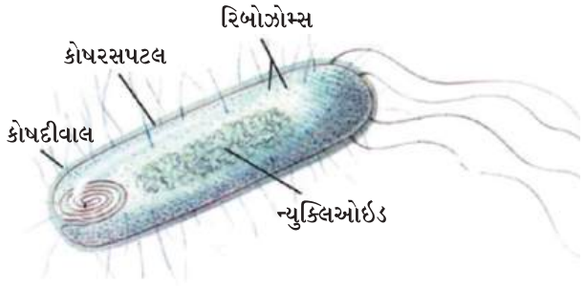
કોષકેન્દ્ર દ્વિસ્તરીય આવરણ ધરાવે છે. તેને કોષકેન્દ્રપટલ કહે છે. કોષકેન્દ્રપટલનાં છિદ્રો દ્રવ્યોને કોષકેન્દ્રની અંદરનાં દ્રવ્યોને તેની બહાર એટલે કે કોષરસ તરફ વહન કરાવે છે. (જેના વિશે આપણે વિભાગ 5.2.4માં વાત કરીશું.)

કોષકેન્દ્ર રંગસૂત્રો ધરાવે છે. માત્ર કોષવિભાજન દરમિયાન જ તેઓ દંડાણુ આકારના જોઈ શકાય છે. રંગસૂત્રો આનુવંશિકતા માટેનાં લક્ષણોની માહિતી પિતૃઓ તરફથી તેની પછીની પેઢીમાં DNA (ડીઓક્સિરિબો ન્યુક્લિઇક ઍસિડ)ના અણુઓના સ્વરૂપમાં ધરાવે છે. 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 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.

તે ક્રિયા કે જેના દ્વારા એક કોષ વિભાજન પામીને બે નવા કોષોનું નિર્માણ કરે છે તે કોષીય પ્રજનન ક્રિયામાં કોષકેન્દ્ર કેન્દ્રસ્થ ભૂમિકા ભજવે છે. કોષની રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓને યોગ્ય દિશા આપી, કોષનો વિકાસ કેવી રીતે થશે અને પરિપક્વતા સમયે કોષ કેવું સ્વરૂપ દર્શાવશે તેમાં પર્યાવરણની સાથે સાથે તે પણ મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે.

બૅક્ટેરિયા જેવા કેટલાક સજીવોમાં કોષકેન્દ્રપટલની ગેરહાજરીને લીધે કોષનો કોષકેન્દ્રિય પ્રદેશ અસ્પષ્ટ હોય છે. માત્ર ન્યુક્લિઇક ઍસિડ્સ ધરાવતા આ અસ્પષ્ટ કોષકેન્દ્રિય પ્રદેશને ન્યુક્લિઓઇડ કહે છે. આવા સજીવો કે જેમના કોષોમાં કોષકેન્દ્રપટલનો અભાવ હોય છે. તેમને આદિકોષકેન્દ્રિય (Prokaryotes) કહે છે. (Pro = પ્રાથમિક કે આદિ karyote = karyon = nucleus = કોષકેન્દ્ર) જે સજીવોના કોષો કોષકેન્દ્રપટલ ધરાવે તેઓને સુકોષકેન્દ્રીય (Eukaryotes) કહે છે.

આદિકોષકેન્દ્રીય કોષો (જુઓ આકૃતિ 5.4)માં સુકોષકેન્દ્રી કોષોમાં હાજર એવી અન્ય કોષરસીય અંગિકાઓની પણ ગેરહાજરી હોય છે આવી અંગિકાઓનાં ઘણાં બધાં કાર્યો અસ્પષ્ટ રીતે આયોજિત કોષરસીય ભાગો દ્વારા થતાં હોય છે. (જુઓ વિભાગ 5.2.4). પ્રકાશસંશ્લેષી આદિકોષકેન્દ્રી બૅક્ટેરિયામાંનું ક્લોરોફીલ કોષરસીય પટલની પુટ્ટિકાઓ (જે કોથળી જેવી રચનાઓ ધરાવે) સાથે સંકળાયેલ હોય છે; પરંતુ સુકોષકેન્દ્રી કોષોની જેમ રંજકકણો સાથે હોતું નથી (જુઓ વિભાગ 5.2.5).



આકૃતિ 5.4 : આદિકોષકેન્દ્રિય 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 ઉપરાંત પટલીય કોષીય અંગિકાઓની પણ ગેરહાજરી હોય છે. બીજી તરફ, સુકોષકેન્દ્રીય કોષો કોષકેન્દ્રપટલ તેમજ પટલીય કોષીય અંગિકાઓ ધરાવે છે.

પટલોનું મહત્ત્વ વાઇરસના ઉદાહરણ દ્વારા સમજાવી શકાય છે. વાઇરસ કોઈ પણ પ્રકારના પટલ ધરાવતા નથી. જ્યાં સુધી તેઓ જીવંત શરીરમાં દાખલ થઈ અને કોષના ઘટકોના ઉપયોગથી પોતાનું ગુણન ન કરી લે ત્યાં સુધી તે સજીવના લક્ષણો ધરાવતાં નથી.

પ્રશ્નો :

1. 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 µm = 10^{-6}m	1. કદ : સામાન્યતઃ મોટું (5 - 100 µm)
2. કોષકેન્દ્રિય પ્રદેશ : _____ અને_____ તરીકે ઓળખાય છે.	2. કોષકેન્દ્રિય પ્રદેશ : સુસ્પષ્ટ અને કોષકેન્દ્રપટલ દ્વારા આવરિત.
3. રંગસૂત્ર : એકલ	3. એક કરતાં વધારે રંગસૂત્ર
4. પટલીય અંગિકાઓની ગેરહાજરી.	4. _____ _____

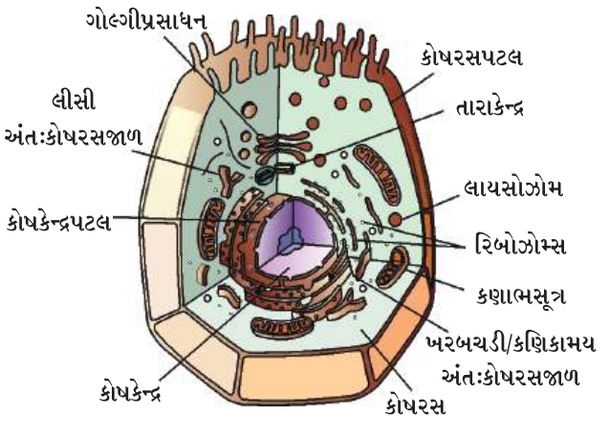
5.2.5 કોષીય અંગિકાઓ (Cell organelles)

પ્રત્યેક કોષ પોતાના દ્રવ્યને 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 ઇલેક્ટ્રૉન માઇક્રોસ્કોપ 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, લાયસોઝોમ્સ, કણાભસૂત્રો અને રંજકકણો. આ અંગિકાઓ કોષમાં ઘણાં વિશિષ્ટ કાર્યો કરતી હોવાથી ખૂબ અગત્ય ધરાવે છે.

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

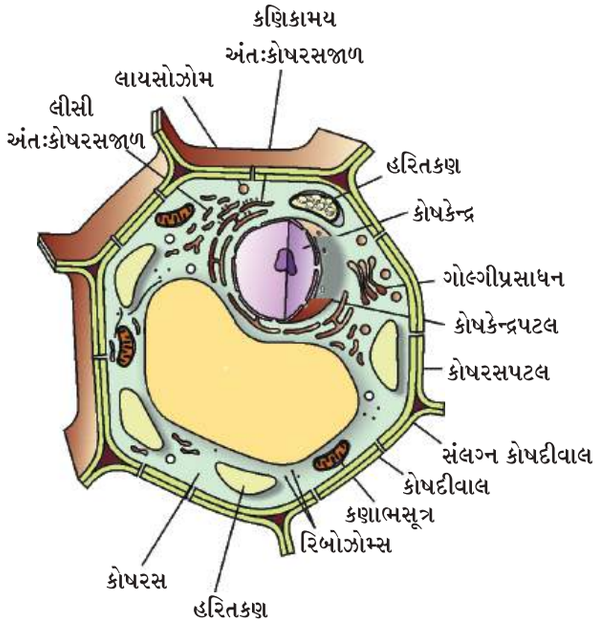
અંતઃકોષરસજાળ, પટલીય પુટિકાઓ અને નલિકાઓની મોટી આવરિત જાળીરૂપ રચના છે. તે લાંબી નલિકામય કે ગોળાકાર અથવા લંબગોળાકાર કોથળી (પુટિકાઓ) જેવી દેખાય છે. અંતઃકોષરસજાળની પટલીય સંરચના કોષરસપટલની સંરચનાને સમાન સ્વરૂપે હોય છે. અંતઃકોષરસજાળ બે પ્રકારની છે : ખરબચડી કે કણિકામય અંતઃકોષરસજાળ (Rough Endoplasmic Reticulum) અને લીસી અંતઃકોષરસજાળ (Smooth Endoplasmic Reticulum - SER). 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. નિર્માણ પામેલ પ્રોટીન્સને કોષમાં જરૂરિયાતને આધારે વિવિધ સ્થાનોએ ER દ્વારા મોકલવામાં આવે છે. SER કોષના અગત્યના કાર્ય માટે જરૂરી ચરબીના અણુ અને લિપિડ્સનું નિર્માણ કરે છે. આમાંનાં કેટલાંક પ્રોટીન્સ અને લિપિડ્સ, કોષરસપટલના બંધારણમાં પણ મદદરૂપ થાય છે. આ ક્રિયા, પટલના જૈવસંશ્લેષણ (Membrane biogenesis) તરીકે ઓળખાય છે. કેટલાક અન્ય પ્રોટીન્સ અને લિપિડ્સ એ ઉત્સેચકો અને અંતઃસ્રાવો તરીકે કાર્ય કરે છે. વિભિન્ન કોષોમાં ER (અંતઃકોષરસજાળ)ની રચનામાં ઘણી વિવિધતા જોવા મળે છે. તેમ છતાં 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)ના વહન માટે માર્ગ તરીકેનું કાર્ય કરે છે. કોષની કેટલીક જૈવરાસાયણિક

પ્રવૃત્તિઓ માટે સપાટી પૂરી પાડવા અંતઃકોષરસજાળ કોષરસીય માળખું પૂરું પાડે છે. પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓમાં યકૃતના કોષોની SER સમૂહમાં ઘણાં વિષારી દ્રવ્યો અને દવાઓને બિનવિષારક બનાવવાની અગત્યની ભૂમિકા ભજવે છે.



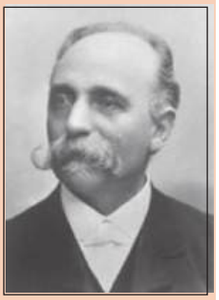
આકૃતિ 5.6 : વનસ્પતિકોષ

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 પુટિકાઓ (ચપટી કોથળીઓ)યુક્ત રચના છે. આવી પુટિકાને સિસ્ટર્ની કહે છે. આ પટલો કેટલીક વાર અંતઃકોષરસજાળના પટલ સાથે જોડાયેલી હોય છે તેથી જ તે જટિલ કોષીય પટલતંત્રનો ભાગ બનાવે છે.

ગોલ્ગી પ્રસાધન દ્વારા અંતઃકોષરસજાળ દ્વારા સંશ્લેષિત દ્રવ્યનું પૅકેજિંગ કરીને કોષની અંદર તથા કોષની બહાર વિવિધ સ્થાનો તરફ મુક્ત કરવામાં આવે છે. પુટિકાઓમાં નીપજોનું પૅકેજિંગ કરવું અને રૂપાંતરણ કરવું તેમજ તેમાં તેઓનો સંગ્રહ કરવાનાં કાર્યો ગોલ્ગી પ્રસાધન કરે છે. કેટલાક કિસ્સાઓમાં ગોલ્ગી પ્રસાધન સરળ શર્કરાઓમાંથી જટિલ શર્કરાઓનું નિર્માણ પણ કરે છે. ગોલ્ગી પ્રસાધન લાયસોઝોમ્સના નિર્માણ સાથે પણ સંકળાયેલ છે. [જુઓ 5.2.5 (iii).]

1843માં કેમિલો ગોલ્ગી બ્રેસ્કીઆની નજીક કોરેટેનોમાં જન્મ્યા હતા. તેમણે પાવિઆની યુનિવર્સિટીમાં મેડિસિનનો અભ્યાસ કર્યો હતો. 1865માં સ્નાતક થયા પછી તેમણે પાવિઆ ખાતે સેન્ટ મેટેઓની હૉસ્પિટલમાં કામ કરવાનું ચાલુ રાખ્યું હતું. તે સમયે તેમના મોટા ભાગનાં સંશોધનો ચેતાતંત્ર સાથેના હતાં. 1872માં તેમણે એબીઆટેગ્રાસો ખાતે હઠીલા રોગો માટેની હૉસ્પિટલમાં ચીફ મેડિકલ ઑફિસરની પદવી સ્વીકારી હતી. તેમણે આ હૉસ્પિટલના એક નાના રસોડામાંથી ચેતાતંત્ર પરના તેમનાં સંશોધનોની પ્રથમ શરૂઆત કરી હતી. જેને આગળ જતાં તેમણે પ્રયોગશાળા બનાવી હતી. અલબત્ત તેમનું સૌથી ક્રાંતિકારી કાર્ય કોષસંરચના અને વ્યક્તિગત ચેતાકોષને અભિરંજિત કરવાની પદ્ધતિ હતું. આ પદ્ધતિ **બ્લેક રિએક્શન** (કાળી પ્રક્રિયા) તરીકે ઓળખાય છે. આ પદ્ધતિમાં સિલ્વર નાઇટ્રેટનું મંદ દ્રાવણ વપરાય છે અને તે મુખ્યત્વે કોષોની પ્રક્રિયાઓ અને નાજુક ભાગો ઓળખવામાં પણ વપરાય છે. તેમના સમગ્ર જીવન દરમિયાન તેમની પદ્ધતિમાં સતત સુધારા અને બદલાવ લાવી તેઓ આ જ મુદ્દાઓ પર કાર્ય કરતાં રહ્યા હતા. ગોલ્ગી એ તેમના કાર્યના અનુસંધાનમાં ઉચ્ચતમ આદર અને સન્માન પ્રાપ્ત કર્યા હતા. 1906માં ચેતાતંત્રની સંરચના વિશેના તેમના કાર્ય માટે તેમણે સાનટીએગો રામોની કાજલ (Santiago Ramony Casal) સાથે નોબેલ પ્રાઇઝની ભાગીદારી મેળવી હતી.



5.2.5 (iii) લાયસોઝોમ્સ (Lysosomes)

માળખાકીય રીતે લાયસોઝોમ્સ એ પાચક ઉત્સેચકોથી ભરેલી પટલમય અંગિકા છે. આ ઉત્સેચકો RER દ્વારા બનાવવામાં આવે છે. લાયસોઝોમ કોષની એક પ્રકારની કચરા નિકાલ પ્રણાલી છે. કોઈ પણ બહારથી પ્રવેશતા દ્રવ્ય તેમજ તૂટેલી કોષીય અંગિકાઓનું પાચન કરીને કોષને સ્વચ્છ રાખવામાં લાયસોઝોમ્સ મદદરૂપ થાય છે. બહારથી પ્રવેશતાં દ્રવ્ય જેવાં કે બૅક્ટેરિયા, ખોરાક જૂની અંગિકાઓ જે નાશ થવાને આરે હોય તેનું લાયસોઝોમ્સ વિઘટન કરે છે અને જટિલ દ્રવ્યોને સરળ દ્રવ્યોમાં ફેરવે છે. લાયસોઝોમ્સ પાચન માટેના સક્રિય ઉત્સેચકો ધરાવતી હોવાથી બધા કાર્બનિક દ્રવ્યને તોડવાની ક્ષમતા ધરાવે છે. કોષીય ચયાપચય દરમિયાન વિક્ષેપ સર્જાતા 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 છિદ્રિષ્ઠ હોય છે જ્યારે અંત:આવરણ ઊંડા અંત:પ્રવર્ધો 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 ટ્રાયફૉસ્ફેટ)ના સ્વરૂપમાં કણાભસૂત્રો દ્વારા મુક્ત થાય છે. ATP ને કોષના ઊર્જાચલણ કે શક્તિ ચલણ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. શરીર યાંત્રિક કાર્ય માટે અને નવાં રાસાયણિક સંયોજનો બનાવવા માટે ATPમાં સંગ્રહિત ઊર્જાનો ઉપયોગ કરે છે.

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) ક્રોમોપ્લાસ્ટ્સ (રંગકણો) અને (2) લ્યુકોપ્લાસ્ટ્સ (શ્વેત કે રંગહીન કણો). રંગકણો ક્લોરોફીલ રંજકદ્રવ્ય ધરાવે તો તે હરિતકણો તરીકે ઓળખાય છે. વનસ્પતિઓમાં હરિતકણો પ્રકાશસંશ્લેષણ 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.

હરિતકણનું આંતરિક બંધારણ આધારક (સ્ટ્રોમા)થી ઓળખાતા ભાગમાં જડાયેલા અસંખ્ય પટલીય સ્તરો ધરાવે 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 કઠિનતા આપે છે. વનસ્પતિ કોષના જીવનમાં અગત્યનાં ઘણાં દ્રવ્યોનો સંગ્રહ રસધાનીઓમાં થાય છે. જેમાં એમિનો ઍસિડ્સ, શર્કરાઓ, વિવિધ કાર્બનિક ઍસિડ્સ અને કેટલાક પ્રોટીન્સનો સમાવેશ થાય છે. અમીબા જેવા એકકોષીય સજીવો અન્નધાની (ખોરાકનો સંગ્રહ કરતી રસધાની)માં ઉપયોગમાં લેવાયેલ ખોરાક દ્રવ્યો ધરાવે છે. કેટલાક એકકોષીય સજીવોમાં વિશિષ્ટ પ્રકારની રસધાનીઓ, વધારાના પાણીનો અને કેટલાક નકામા પદાર્થોનો કોષમાંથી ત્યાગ કરવામાં પણ મહત્ત્વની 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 ?

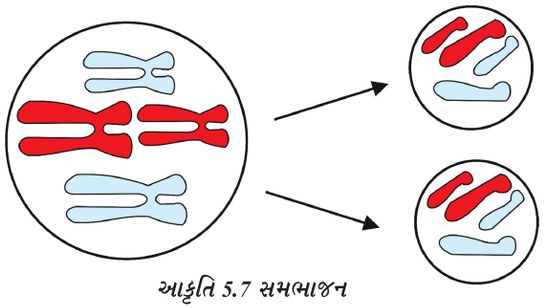
પ્રત્યેક કોષ આ રીતે પોતાના ચોક્કસ પ્રકારના પટલીય બંધારણ અને અંગિકાઓના કારણે પોતાનું માળખું પ્રાપ્ત કરે છે અને કાર્ય કરવાની ક્ષમતા મેળવે છે. આમ કોષ પાયાનું બંધારણીય આયોજન ધરાવે છે. આ કોષોને વિવિધ કાર્યો કરવામાં મદદરૂપ થાય છે. જેવાં કે શ્વસન, પોષણ મેળવવું અને નકામાં દ્રવ્યોને દૂર કરવા કે નવા પ્રોટીન્સનું નિર્માણ કરવું.

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

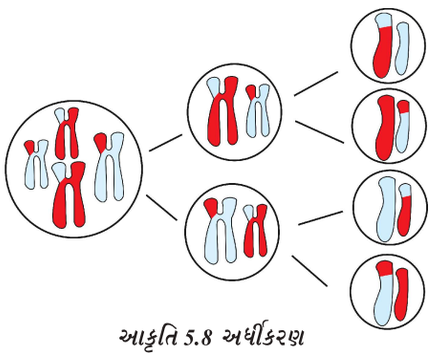
કોષવિભાજન (Cell Division)

વૃદ્ધિ પામવા, જૂના કે મૃત કે ઈજાગ્રસ્ત કોષોના સ્થાને નવા કોષો નિર્માણ કરવા અને પ્રજનન માટે આવશ્યક જન્યુકોષો (જનન કોષો)ના નિર્માણ માટે સજીવોમાં નવા કોષોનું નિર્માણ થાય છે. જે ક્રિયા દ્વારા નવા કોષોનું નિર્માણ થાય છે તેને કોષવિભાજન કહે છે. કોષવિભાજનના મુખ્ય બે પ્રકારો છે : સમભાજન અને અર્ધીકરણ.

મોટા ભાગના કોષોમાં વૃદ્ધિ માટે થતી કોષવિભાજનની ક્રિયાને સમભાજન કહે છે. આ ક્રિયામાં માતૃકોષથી ઓળખાતો



આકૃતિ 5.7 સમભાજન



આકૃતિ 5.8 અર્ધીકરણ

પ્રત્યેક કોષ 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.

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 અર્ધીકરણ કહે છે, જેમાં સતત બે વિભાજન સંકળાય છે. જ્યારે કોષ અર્ધીકરણ 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?



તમે શું શીખ્યાં

What You Have Learnt

- કોષ સજીવનો પાયાનો રચનાત્મક એકમ છે.
- કોષો લિપિડ્સ અને પ્રોટીન્સની બનેલી રચના છે જે કોષરસપટલ દ્વારા આવરિત હોય છે.
- કોષરસપટલ એ કોષનો એક સક્રિય ભાગ છે. તે કોષમાંનાં દ્રવ્યોની અવરજવર અને બાહ્ય પરિઆવરણ દ્રવ્યોની અવરજવરનું નિયમન કરે છે.
- વનસ્પતિ કોષોમાં કોષદીવાલ મુખ્યત્વે સેલ્યુલોઝની બનેલી છે, જે કોષરસપટલની બહારની બાજુએ આવેલી હોય છે.
- વનસ્પતિ ફૂગ અને બૅક્ટેરિયાના 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 (થપ્પીઓ) ધરાવે છે જે પટલ દ્વારા આવરિત હોય છે. તે કોષમાં સંશ્લેષિત દ્રવ્યોનાં સંગ્રહ, રૂપાંતરણ અને પૅકેજિંગનું કાર્ય કરે છે.
- મોટા ભાગના વનસ્પતિ કોષો મોટી પટલીય અંગિકાઓ ધરાવે છે જેને રંજકકણો 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/પુખ્ત વનસ્પતિકોષો મોટી કેન્દ્રસ્થ રસધાની ધરાવે છે. તે કોષની આશૂનતાની જાળવણી કરે છે અને અગત્યનાં દ્રવ્યો સાથે નકામાં દ્રવ્યોનો સંગ્રહ કરે છે.
- આદિકોષકેન્દ્રી કોષો પટલ દ્વારા આવરિત અંગિકાઓ ધરાવતાં નથી, તેમનાં રંગસૂત્રો માત્ર ન્યુક્લિઈક ઍસિડના બનેલા હોય છે તેમજ તેઓ ખૂબ નાની રિબોઝોમ્સ અંગિકાઓ ધરાવે છે.
- મૃતકોષોના પ્રતિસ્થાપન માટે, સજીવોના શરીરમાં વૃદ્ધિ માટે અને પ્રજનન માટે જનનકોષ (જન્યુકોષો)ના નિર્માણ માટે કોષોનું વિભાજન થાય છે.

સ્વાધ્યાય (Exercise)



1. પ્રાણીકોષની સાથે વનસ્પતિકોષની તુલના કરો અને તેમના તફાવત આપો.
2. આદિકોષકેન્દ્રી કોષ એ સુકોષકેન્દ્રી કોષથી કેવી રીતે ભિન્ન છે ?
3. જો કોષરસપટલ ઈજાગ્રસ્ત બને કે તૂટી જાય તો શું થશે ?
4. જો ગોલ્ગી પ્રસાધનનો અભાવ હોય તો કોષના જીવનનું શું થાય ?
5. કઈ અંગિકા કોષના ઊર્જાઘર/શક્તિઘર તરીકે ઓળખાય 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 તેને ખોતરીને બટાટાના કપ્સ બનાવો. આમાંનો એક બટાટાનો કપ બાફેલા બટાટાનો બનાવો. પ્રત્યેક બટાટાના કપને પાણી ભરેલ પાત્રમાં મૂકો.

   (a) કપ Aને ખાલી રાખો.

   (b) કપ Bમાં એક ચમચી ખાંડ મૂકો.

   (c) કપ Cમાં એક ચમચી મીઠું મૂકો.

   (d) કપ Dમાં જે ઉકાળેલો કે બાફેલા બટાટાનો કપ છે તેમાં એક ચમચી ખાંડ 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 ?