પ્રકરણ 2
જૈવિક વર્ગીકરણ
(Biological Classification)

2.1 સૃષ્ટિ મોનેરા
2.2 સૃષ્ટિ પ્રોટીસ્ટા
2.3 સૃષ્ટિ ફૂગ
2.4 વનસ્પતિ સૃષ્ટિ
2.5 પ્રાણી સૃષ્ટિ
2.6 વાઈરસ, વિરોઈડ્સ અને લાઈકેન્સ

માનવ સંસ્કૃતિનો પ્રારંભ થયો ત્યારથી સજીવ સૃષ્ટિને વર્ગીકૃત કરવાના ઘણા પ્રયત્નો થયા. આ વર્ગીકરણ વૈજ્ઞાનિક ધોરણોને આધારે નહોતું થયું પણ પ્રાકૃતિક પ્રેરણાને આધારે થયું હતું. ખોરાક, આશ્રય અને પહેરવેશ તરીકેની આવશ્યકતાને આધારે સર્જાયું. ઍરિસ્ટોટલ વર્ગીકરણ માટે વધુ વૈજ્ઞાનિક ધોરણે પ્રયત્ન કરવા માટે ઘણા વહેલા હતા. વિવિધ ધોરણોનો વૈજ્ઞાનિક આધાર લઈ ઍરિસ્ટોટલે (Aristotle) સૌપ્રથમ સજીવોને વર્ગીકૃત કરવા ઘણો પ્રયત્ન કર્યો હતો. તેમણે માત્ર બાહ્યરચનાકીય લક્ષણો(morphological characters)નો ઉપયોગ કરી વનસ્પતિઓને છોડ (herb), ક્ષુપ (shrub) અને વૃક્ષ (tree) એમ ત્રણ જૂથોમાં વર્ગીકૃત કરી હતી. તેઓએ પ્રાણીઓને પણ બે સમૂહમાં વિભાજિત કર્યા એક કે જે લાલ રંગનું રુધિર ધરાવે છે અને બીજા કે જે ધરાવતા નથી.

લિનિયસ(Linnaeus)ના સમયમાં બધી વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓને સમાવતી **દ્વિ-સૃષ્ટિ વર્ગીકરણ પદ્ધતિ (Two kingdom classification system)** વિકસિત થઈ હતી-**વનસ્પતિ સૃષ્ટિ** અને **પ્રાણીસૃષ્ટિ**. આ પદ્ધતિનો છેક હમણાં સુધી ઉપયોગ થતો હતો. આ પદ્ધતિ એ આદિકોષકેન્દ્રીય અને સુકોષકેન્દ્રીય, એકકોષીય અને બહુકોષીય તથા પ્રકાશસંશ્લેષી (હરિત લીલ) અને અપ્રકાશસંશ્લેષી (ફૂગ) વગેરે જેવા સજીવો વચ્ચેનો ભેદ કરતી ન હતી. સજીવોનું વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓમાં વર્ગીકરણ સહેલાઈથી કરાયું હતું અને સમજવામાં સહેલું હતું. પરંતુ, ઘણી સંખ્યામાં સજીવો જે-તે કક્ષામાં સમાવેશિત થતા ન હતા. આથી દ્વિ-સૃષ્ટિ વર્ગીકરણ પદ્ધતિની લાંબા સમય માટેની ઉપયોગિતા અયોગ્ય જણાઈ. સંપૂર્ણ બાહ્યાકાર અભ્યાસ ઉપરાંત બીજા લક્ષણો જેવા કે કોષ રચના (cell structure) કોષદીવાલની પ્રકૃતિ (nature of cell wall), પોષણનો પ્રકાર (mode of nutrition), નૈસર્ગિક નિવાસસ્થાનો (habitats), પ્રજનનની પદ્ધતિઓ (methods of reproduction), ઉદ્‌વિકાસકીય સંબંધો (evolutionary relationship) વગેરેનો સમાવેશ કરવા માટેની જરૂરિયાત અનુભવાઈ હતી. આથી, સજીવો માટેની વર્ગીકરણ પદ્ધતિમાં સમયાંતરે કેટલાક ફેરફારો થતા ગયા. છતાં, તેઓએ વનસ્પતિ અને પ્રાણીસૃષ્ટિઓને વિવિધ વર્ગીકરણ પદ્ધતિઓમાં સ્થાયી બનાવી, પરંતુ કયા જૂથો / કયા સજીવો આ સૃષ્ટિઓમાં સમાવેશિત કરી શકાય તેની સમજણ બદલાતી હતી. સમય જતાં વિવિધ વૈજ્ઞાનિકો દ્વારા બીજી સૃષ્ટિઓની સંખ્યા અને તેમાં સમાવેશિત સજીવોની પ્રકૃતિ પણ જુદી જુદી રીતે સમજાવવામાં આવી.

કોષ્ટક 2.1 : પાંચ સૃષ્ટિઓની લાક્ષણિકતાઓ

લક્ષણો	પાંચ સૃષ્ટિઓ				
	મોનેરા	**પ્રોટીસ્ટા**	**ફૂગ**	**વનસ્પતિ સૃષ્ટિ**	**પ્રાણીસૃષ્ટિ**
કોષપ્રકાર	આદિકોષકેન્દ્રીય	સુકોષકેન્દ્રીય	સુકોષકેન્દ્રીય	સુકોષકેન્દ્રીય	સુકોષકેન્દ્રીય
કોષદીવાલ	સેલ્યુલોઝ વિહીન (પોલીસેકેરાઇડ + એમિનો ઍસિડ)	કેટલાકમાં હાજર	હાજર (સેલ્યુલોઝ વિહીન)	હાજર (સેલ્યુલોઝ)	ગેરહાજર
કોષકેન્દ્રપટલ	ગેરહાજર	હાજર	હાજર	હાજર	હાજર
દૈહિક આયોજન	કોષીય	કોષીય	બહુકોષીય/શિથિલ પેશી	પેશી/અંગ	પેશી/અંગ/અંગતંત્ર
પોષણની પદ્ધતિ	સ્વયંપોષી (રસાયણ સંશ્લેષી અને પ્રકાશસંશ્લેષી) તથા વિષમપોષી (મૃતોપજીવી/પરોપજીવી)	સ્વયંપોષી (પ્રકાશસંશ્લેષી) અને વિષમપોષી	વિષમપોષી (મૃતોપજીવી / પરોપજીવી)	સ્વયંપોષી (પ્રકાશસંશ્લેષી)	વિષમપોષી (હોલોઝોઇક-પ્રાણીસમ /મૃતોપજીવી વગેરે)

આર.એચ.વ્હીટેકર (R.H.Whittaker-1969) દ્વારા **પાંચ સૃષ્ટિ વર્ગીકરણ** પદ્ધતિ રજૂ કરવામાં આવી. આ પાંચ સૃષ્ટિઓ **મોનેરા, પ્રોટીસ્ટા, ફૂગ, વનસ્પતિ સૃષ્ટિ** અને **પ્રાણીસૃષ્ટિ** જેવા નામાંકનથી તેમના દ્વારા વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવી. તેમના દ્વારા વર્ગીકરણ માટે ઉપયોગમાં લેવાતા મુખ્ય માપદંડોમાં કોષરચના, સુકાય આયોજન, પોષણની પદ્ધતિ, પ્રજનન અને જાતિવિકાસકીય સંબંધો (phylogenetic relationship)નો સમાવેશ કરવામાં આવ્યો. કોષ્ટક 2.1, પાંચ સૃષ્ટિઓનાં જુદાં જુદાં લક્ષણોનો તુલનાત્મક અહેવાલ (comparative account) આપે છે.

ત્રિક્ષેત્રીય વર્ગીકરણ :

ત્રિક્ષેત્રીય વર્ગીકરણ પદ્ધતિ પણ પ્રસ્તાવિત કરવામાં આવી, જે સૃષ્ટિ મોનેરાને બે ક્ષેત્રમાં વિભાજિત કરે છે. બાકી રહેલ યુકેરિયોટિક સૃષ્ટિ ત્રીજા ક્ષેત્રની છે. જે આગળ જતાં છ સૃષ્ટિ વર્ગીકરણમાં પરિણમે છે. તમે આ પદ્ધતિ માટે વિસ્તૃતમાં આગળના વર્ગોમાં અભ્યાસ કરશો.

વર્ગીકરણ પદ્ધતિને પ્રભાવિત કરતા મુદ્દાઓ કે વિચારણાઓને સમજવા ચાલો, આપણે પાંચ સૃષ્ટિ વર્ગીકરણ પદ્ધતિને જોઈએ. પહેલાંની વર્ગીકરણ પદ્ધતિઓમાં બૅક્ટેરિયા (bacteria), નીલ હરિત લીલ (blue green algae), ફૂગ (fungi), મોસ (moss), દ્વિઅંગીઓ (bryophytes), ત્રિઅંગીઓ (pteridophytes), અનાવૃત બીજધારીઓ (gymnosperms) અને આવૃત બીજધારીઓ (angiosperms) એ વનસ્પતિઓ તરીકે સમાવેશિત હતી. આમાં સમાવેશિત બધા સજીવોની સમાનતા એ હતી કે તેઓ તેમના કોષોની ફરતે કોષદીવાલ ધરાવતા હતા. આ સાથે મૂકવામાં આવેલ જૂથો કે જેઓ બીજી લાક્ષણિકતાઓમાં એકબીજાથી તદ્દન અલગ હતા. તે આદિકોષકેન્દ્રીય બૅક્ટેરિયા અને નીલહરિત લીલને બીજા સમૂહો કે જે સુકોષકેન્દ્રીય હતા તેમને સાથે લાવે છે. તે એકકોષીય (unicellular) અને બહુકોષીય (multicellular)

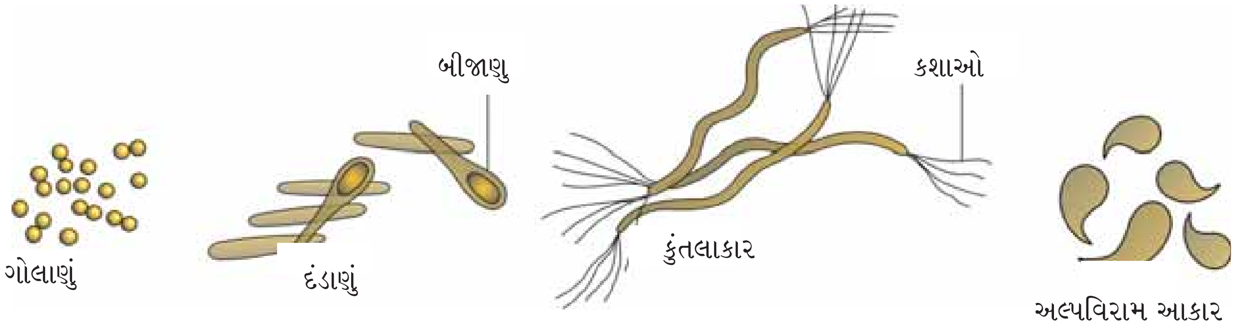
સજીવોને પણ સમૂહમાં સાથે લાવે છે, ઉદાહરણ માટે, ક્લેમિડોમોનાસ (એકકોષીય) અને સ્પાયરોગાયરા (બહુકોષીય) બંનેને લીલ સમૂહમાં સાથે મૂક્યા હતા. આવું વર્ગીકરણ એ વિષમપોષી જૂથ (ફૂગ) અને સ્વયંપોષી જૂથ (લીલી વનસ્પતિઓ) વચ્ચેનો તફાવત સ્પષ્ટ કરતું નથી. તેમ છતાં, તેઓ તેમની કોષદીવાલના બંધારણમાં લાક્ષણિક તફાવત પણ દર્શાવતા હતા. ફૂગ તેની કોષદીવાલમાં કાઇટીન (chitin) ધરાવે છે જ્યારે લીલી વનસ્પતિઓ તેમની કોષદીવાલમાં સેલ્યુલોઝ (cellulose) ધરાવે છે. જ્યારે આવી લાક્ષણિકતાઓ ધ્યાનમાં લેવાઈ ત્યારે ફૂગને અલગ સૃષ્ટિમાં મૂકવામાં આવી-ફૂગ સૃષ્ટિ. બધા આદિકોષકેન્દ્રીય સજીવોને એક સાથે મોનેરા સૃષ્ટિમાં મૂકવામાં આવ્યા અને એકકોષીય સુકોષકેન્દ્રીય સજીવોને પ્રોટીસ્ટા સૃષ્ટિમાં મૂકવામાં આવ્યા. પ્રોટીસ્ટા સૃષ્ટિમાં ક્લેમિડોમોનાસ (*chlamydomonas*) અને ક્લોરેલા (*chlorella*) [પહેલાં વનસ્પતિઓની સાથે લીલમાં મૂકવામાં આવી હતી અને બંને કોષદીવાલ ધરાવે છે]ની સાથે અમીબા- (Amoeba) અને પેરામેશિયમ (*Parampecium*) [પહેલાં તેમને પ્રાણીસૃષ્ટિમાં મૂકવામાં આવ્યા હતા અને બંને કોષદીવાલ ધરાવતા ન હતા]ને સાથે મૂકવામાં આવ્યા. તે સજીવોને સાથે મૂકવામાં આવ્યા જે પહેલાંના વર્ગીકરણમાં અલગ સૃષ્ટિઓમાં મૂકવામાં આવ્યા હતા. વર્ગીકરણ માટેના ધોરણો કે માપદંડો બદલાવાથી આમ બન્યું. આપણને તેમની લાક્ષણિકતાઓ અને તેમના ઉદ્‌વિકાસકીય સંબંધો વિશેની આપણી સમજણમાં સુધારો થતાં આ પ્રકારનો બદલાવ ભવિષ્યમાં પણ આવશે. સમય જતાં ઘણાં પ્રયત્નોથી એક એવી વર્ગીકરણ પદ્ધતિને વિકસિત કરવા પ્રયત્ન કરવામાં આવ્યો કે જે માત્ર બાહ્યાકાર (morphological), દેહધાર્મિક (physiological) અને પ્રાજનનિક (reproductive) સમાનતાઓ પર જ ધ્યાન કેન્દ્રિત કરતી નથી પરંતુ તે જાતિવિકાસકીય (phylogenetic) પણ હોય, એટલે કે ઉદ્‌વિકાસકીય (evolutionary) સંબંધો પર પણ આધારિત છે.

આ પ્રકરણમાં આપણે મોનેરા, પ્રોટીસ્ટા અને ફૂગ સૃષ્ટિઓની લાક્ષણિકતાઓનો વ્હીટેકરની વર્ગીકરણ પદ્ધતિ પ્રમાણે અભ્યાસ કરીશું. વનસ્પતિ સૃષ્ટિ અને પ્રાણીસૃષ્ટિનો પ્રકરણ 3 અને 4માં અલગ રીતે વિસ્તૃતમાં અભ્યાસ કરીશું.

2.1 સૃષ્ટિ મોનેરા (Kingdom Monera)

બૅક્ટેરિયા મોનેરા સૃષ્ટિના મુખ્ય સભ્યો છે. તેઓ બધે વિપુલ પ્રમાણમાં જોવા મળતા સૂક્ષ્મ જીવાણુઓ (microorganisms) છે. એક ખોબા જેટલી માટીમાં સો (સેંકડો)થી પણ વધુ બૅક્ટેરિયા જોવા મળે છે. તેઓ ગરમ પાણીના ઝરા (hot springs), રણ (deserts), બરફ (snow) અને ઊંડા મહાસાગરો (deep oceans) કે જ્યાં થોડા જ પ્રમાણમાં બીજા જૈવ સ્વરૂપો જીવન જીવી શકે તેવા વિપરિત નિવાસસ્થાનોમાં પણ વસવાટ કરે છે. તેમાંના કેટલાક પરોપજીવીઓ (parasites) તરીકે અન્ય સજીવોમાં કે સજીવો પર જીવન ગુજારે છે.

બૅક્ટેરિયાને તેમના આકારને આધારે ચાર કક્ષાઓમાં વિભાજિત કરવામાં આવ્યા છે. ગોળાકાર-ગોલાણું (spherical-Coccus), સળીયા આકારના-બેસિલસ (rod shaped-Bacillus), અલ્પવિરામ આકારના-વીબ્રીયો (comma shaped-Vibrium) અને કુંતલાકાર-સ્પાઈરીલમ (spiral-Spirillum) (આકૃતિ 2.1).



આકૃતિ 2.1 : વિવિધ આકારના બૅક્ટેરિયા

બૅક્ટેરિયાની રચના ખૂબ જ સરળ હોવા છતાં પણ તેઓ પોતાની વર્તણૂંકમાં જટિલ છે. બીજા ઘણા સજીવોની સાપેક્ષે બૅક્ટેરિયા એક સમૂહ તરીકે વિશાળ ચયાપચયિક વિવિધતા દર્શાવે છે. કેટલાક બૅક્ટેરિયા સ્વયંપોષી (autotrophs) છે એટલે કે, તેઓ અકાર્બનિક આધારકો(inorganic substrates)માંથી તેમના પોતાના ખોરાકનું સંશ્લેષણ કરે છે. તેઓ પ્રકાશસંશ્લેષી સ્વયંપોષી અથવા રસાયણસંશ્લેષી સ્વયંપોષી હોઈ શકે છે. પરંતુ મોટા ભાગના બૅક્ટેરિયા પરપોષીઓ (heterotrophs) તરીકે છે, એટલે કે તેઓ પોતાના ખોરાકનું સંશ્લેષણ કરતા નથી પરંતુ બીજા સજીવો કે મૃત કાર્બનિક પદાર્થો પર આધાર રાખે છે.

2.1.1 આર્કિબૅક્ટેરિયા (Archaebacteria)

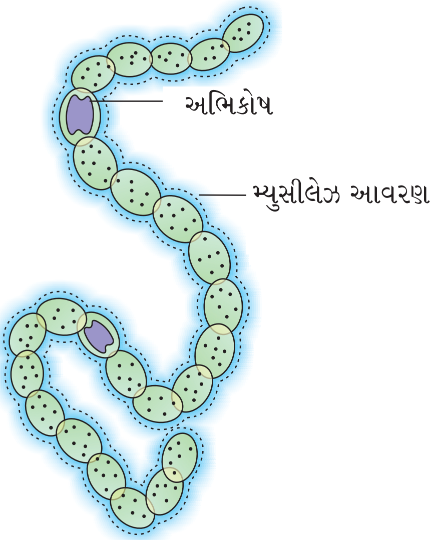
આ પ્રકારના બૅક્ટેરિયા વિશિષ્ટ છે. તેમાંના કેટલાક અતિશય ક્ષારયુક્ત વિસ્તાર (halophiles), ગરમ પાણીના ઝરા (thermoacidophills) અને કળણ ભૂમિ (methanogens) જેવા ખૂબજ સખત કુદરતી નિવાસસ્થાનોમાં રહે છે. જુદા જ પ્રકારની કોષદીવાલ ધરાવતા હોવાથી આર્કિબૅક્ટેરિયા અન્ય બૅક્ટેરિયા કરતાં જુદા પડે છે અને આ પ્રકારની રચના વિપરિત પરિસ્થિતિમાં તેમનું જીવન જીવવા માટે જવાબદાર છે. ગાય અને ભેંસ જેવા કેટલાક ચરતા પ્રાણીઓ(ruminants animals)ની પાચનનળી(guts)માં મિથેનોજેન્સ બૅક્ટેરિયા હાજર હોય છે અને તેઓ આ પ્રાણીઓના છાણમાંથી મિથેન(biogas)ના ઉત્પાદન માટે જવાબદાર છે.

2.1.2 યુબૅક્ટેરિયા (Eubacteria)

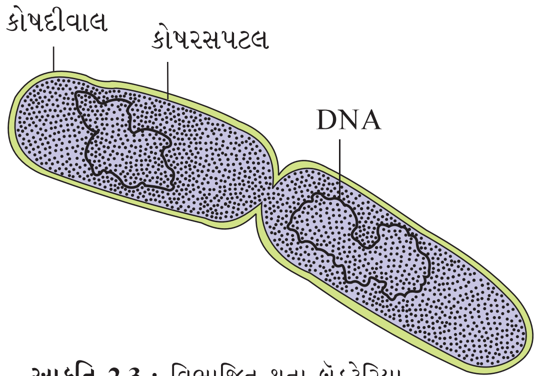
યુબૅક્ટેરિયા કે **સત્ય બૅક્ટેરિયા** હજારોની સંખ્યામાં હોય છે. સખત (rigid) કોષદીવાલ અને જો ચલિત હોય તો કશા(motile flagellum)ની હાજરી દ્વારા તેમને વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. **સાયનોબૅક્ટેરિયા** (નીલહરિત લીલ તરીકે પણ ઉલ્લેખ) એ લીલી વનસ્પતિઓ જેવું હરિતદ્રવ્ય a (chlorophyll-a) ધરાવે છે અને તેઓ **પ્રકાશસંશ્લેષી સ્વયંપોષીઓ** તરીકે છે (આકૃતિ 2.2). સાયનોબૅક્ટેરિયા એકકોષીય (unicellular), વસાહતી (colonial) કે તંતુમય (filamentous), જલજ એટલે કે ખારા (marine) / મીઠા પાણી(fresh water)ની કે સ્થળજ લીલ છે. વસાહતોની ફરતે સામાન્ય રીતે જીલેટીન દ્રવ્યનું આવરણ હોય છે. તેઓ ઘણીવાર પ્રદૂષિત પાણીમાં, જથ્થા (blooms) સ્વરૂપે હોય છે. તેમાંના કેટલાક સજીવો વાતાવરણમાંથી નાઈટ્રોજનનું સ્થાપન કરવા માટે વિશિષ્ટ પ્રકારના કોષ ધરાવે છે જેને **અભિકોષ** (heterocysts) કહે છે. - દા. ત., નૉસ્ટોક (*Nostoc*) અને એનાબીના (*Anabaena*). **રસાયણસંશ્લેષી સ્વયંપોષી** બૅક્ટેરિયા વિવિધ અકાર્બનિક પદાર્થો જેવાં કે નાઈટ્રેટ, નાઈટ્રાઈટ અને એમોનિયાનું ઑક્સિડેશન કરે છે અને મુક્ત શક્તિ(released energy)નો ઉપયોગ તેમના ATPના ઉત્પાદન માટે કરે છે. તેઓ નાઈટ્રોજન, ફૉસ્ફરસ, લોહ અને સલ્ફર જેવા પોષક દ્રવ્યોના પુનઃ ચક્રિયકરણમાં મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે.

વિષમપોષી કે પરપોષી બૅક્ટેરિયા કુદરતમાં વિપુલ પ્રમાણમાં જોવા મળે છે. મોટે ભાગે તેઓ મહત્ત્વના વિઘટકો (decomposers) છે. તેમાંના ઘણા મનુષ્યની ક્રિયાવિધિ પર નોંધપાત્ર અસર પહોંચાડે છે.

તેઓ દૂધમાંથી દહીં બનાવવામાં, પ્રતિ જૈવિક દ્રવ્યો- (antibiotics)ના ઉત્પાદનમાં, શિમ્બી કુળ(legume)ની વનસ્પતિઓના મૂળમાં નાઈટ્રોજનનું



આકૃતિ 2.2 : તંતુમય નીલહરિત લીલ - નૉસ્ટોક



આકૃતિ 2.3 : વિભાજિત થતા બૅક્ટેરિયા

સ્થાપન કરવામાં મદદરૂપ છે. કેટલાક રોગકારકો છે. જે મનુષ્ય (human beings), પાક (crops), ફાયદા માટે રાખેલા પ્રાણીઓ (farm animals) તેમજ પાલતું પ્રાણીઓ(pets)ના જીવન પર નુકસાન પહોંચાડે છે. કૉલેરા (cholera), ટાઈફૉઈડ (typhoid), ધનુર (tetanus), લીંબુના ચાઠા (citrus canker) વગેરે જાણીતા રોગો વિવિધ બૅક્ટેરિયા દ્વારા થાય છે.

બૅક્ટેરિયા મુખ્યત્વે ભાજન (fission) દ્વારા પ્રજનન કરે છે (આકૃતિ 2.3). ક્યારેક, પ્રતિકૂળ પરિસ્થિતિઓમાં તેઓ બીજાણુઓ ઉત્પન્ન કરે છે. તેઓ એક બૅક્ટેરિયામાંથી બીજા બૅક્ટેરિયામાં પ્રાથમિક પ્રકારના DNAની આપ-લે દ્વારા લિંગી પ્રજનનથી પણ પ્રજનન કરે છે.

માઈકોપ્લાઝમા (mycoplasma) જીવાણુઓ છે જે સંપૂર્ણ રીતે કોષદીવાલ વિહીન હોય છે. તેઓ નાનામાં નાના જોવા મળતા જીવંત કોષો છે અને ઑક્સિજન વગર પણ જીવી શકે છે. ઘણા માઈકોપ્લાઝમા, પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિઓમાં રોગકારકો (pathogenic) છે.

2.2 સૃષ્ટિ પ્રોટીસ્ટા (Kingdom Protista)

બધા જ એકકોષીય, સુકોષકેન્દ્રીય સજીવો **પ્રોટીસ્ટા(આદિજીવ/પ્રજીવ)**માં મૂકવામાં આવેલ છે પરંતુ આ સૃષ્ટિની સીમાઓ સારી રીતે સ્પષ્ટ નથી. એક જીવશાસ્ત્રી માટે તે તેને પ્રકાશસંશ્લેષી પ્રોટીસ્ટા હોઈ શકે છે તો બીજા માટે તે વનસ્પતિ હોઈ શકે. આ પુસ્તકમાં આપણે ક્રાયસોફાઈટ્સ (Chrysophytes), ડાયનોફ્લેજેલેટ્સ (Dianoflagellates), યુગ્લિનોઈડ્સ (Euglenoids), સ્લાઈમ મોલ્ડસ (Slime moulds), પ્રજીવો(Protozoans)ને પ્રોટીસ્ટામાં સમાવેશિત કરેલા છે. પ્રોટીસ્ટા સૃષ્ટિના સભ્યો પ્રાથમિક રીતે જલજ (aquatic) છે. આ સૃષ્ટિ પ્રાણીઓ, વનસ્પતિઓ અને ફૂગ વગેરે સાથે સંબંધ ધરાવતા બીજા સજીવો સાથે કડી બનાવે છે. સુકોષકેન્દ્રીય સજીવ હોવાથી આ સૃષ્ટિમાં સમાવેશિત દરેક પ્રોટીસ્ટન કોષકાય (દેહ) એ ખૂબજ સ્પષ્ટ કોષકેન્દ્ર (nucleus) અને પટલમય અંગિકાઓ (membrane bound organelles) ધરાવે છે. કેટલાક કશા (flagella) અને પક્ષ્મો (cilia) ધરાવે છે. પ્રોટીસ્ટ્સ અલિંગી પ્રજનન તેમજ એકબીજાના કોષીય જોડાણ (cell fusion) કે ફલિતાંડ નિર્માણ(zygote formation)ની પ્રક્રિયા દ્વારા લિંગી પ્રજનન કરે છે.

2.2.1 ક્રાયસોફાઈટ્સ (Chrysophytes)

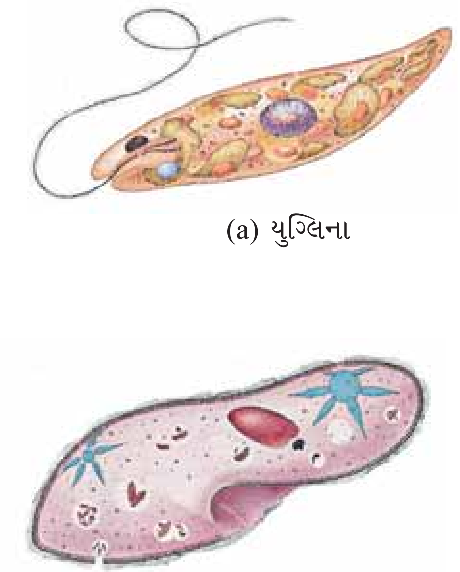
આ જૂથમાં ડાયેટમ્સ (diatoms) અને ડેસ્મિડ્સ (desmids-સોનેરી લીલ) સમાવેશિત છે. તેઓ મીઠા પાણીમાં તેમજ દરિયાઈ પર્યાવરણમાં જોવા મળે છે. તેઓ સૂક્ષ્મ સજીવો અને પાણીના પ્રવાહમાં નિષ્ક્રિય રીતે તરતા પ્લવકો (planktons) છે. તેમાંના ઘણા પ્રકાશસંશ્લેષી છે. ડાયેટમ્સમાં, સાબુના બૉક્સની જેમ બંધબેસતા બે પાતળા આચ્છાદિત કવચો (overlapping shells) સ્વરૂપે કોષદીવાલ હોય છે. દીવાલો સિલિકા દ્રવ્યથી જડાયેલી હોવાથી તે નાશ પામતી નથી. એટલે કે અવિનાશી (indestructible) છે. આથી, ડાયેટમ્સ તેમના નૈસર્ગિક નિવાસસ્થાનોમાં કોષદીવાલનો મોટો જથ્થો છોડી જાય છે. લાખો વર્ષો સુધીની આ પ્રકારની જમાવટ ડાયેટોમેસિયસ પૃથ્વી (diatomaceous earth) તરીકે ઉલ્લેખાય છે. રેતીવાળી હોવાથી આ માટી કોઈ વસ્તુને ચકચકિત કરવામાં (polishing), તેલ અને ચાસણીના ગાળણ(filtration)માં ઉપયોગમાં લેવાય છે. ડાયેટમ્સ મહાસાગરોમાં મુખ્ય ઉત્પાદકો છે.

2.2.2 ડાયનોફ્લેજેલેટ્સ (Dianoflagellates)

આ સજીવો મુખ્યત્વે દરિયાઈ અને પ્રકાશસંશ્લેષી છે. તેઓ તેમના કોષોમાં રહેલા મુખ્ય રંજકદ્રવ્યોને આધારે પીળા, લીલા, બદામી, વાદળી કે રાતા રંગના દેખાય છે. તેમની કોષદીવાલ બહારની સપાટી પર અક્કડ (stiff) સેલ્યુલોઝની તકતીઓ ધરાવે છે. તેમાંના ઘણા બે કશાઓ ધરાવે છે. એક આયામ રીતે પથરાયેલી (longitudinal) અને બીજી દીવાલની તકતીઓ વચ્ચેની ખાંચ (furrow)માં આડી ગોઠવાયેલી છે. ઘણી વખત રાતા રંગના ડાયનોફ્લેજેલેટ્સ (ઉદાહરણઃ Gonyaulax-ગોનિયાલેક્સ) ખૂબ જ ત્વરિત રીતે બહુગુણનના તબક્કામાંથી પસાર થાય છે ત્યારે સમુદ્ર રાતા રંગનો દેખાય છે. દા. ત., રતાશ પડતી ભરતી અને ઓટ(red tides)નો વિસ્તાર. આવી જાતના મોટી સંખ્યાના સજીવો દ્વારા મુક્ત થતું વિષ-ઝેર (toxins) માછલી જેવા બીજા દરિયાઈ પ્રાણીઓને મારી નાખે છે.

2.2.3 યુગ્લિનોઈડ્સ (Euglenoids)

મોટે ભાગે તેઓ સ્થગિત (stagnant) પાણીમાં જોવા મળતા મીઠા પાણીના સજીવો છે. કોષદીવાલને બદલે તેઓ પ્રોટીનસભર આવરણ ધરાવે છે. જેને છાદિ (pellicle) કહે છે. છાદિ તેમના દેહને વળી શકે તેવો નરમ (flexible) બનાવે છે. તેઓ બે કશાઓ ધરાવે છે - એક ટૂંકી અને બીજી લાંબી. તેઓ સૂર્યપ્રકાશની હાજરીમાં પ્રકાશસંશ્લેષણ કરે છે. જ્યારે સૂર્યપ્રકાશનો અભાવ હોય ત્યારે તેઓ ખૂબ નાના સજીવોનું ભક્ષણ કરી પરપોષી જેવી વર્તણૂંક દાખવે છે. રસપ્રદ રીતે યુગ્લિનોઈડ્સના રંજકદ્રવ્યો એ ઉચ્ચ કક્ષાની વનસ્પતિઓમાં હાજર હોય તેવા રંજકદ્રવ્યો સાથે એકરૂપ છે. ઉદાહરણ : યુગ્લિના (*Euglena*) (આકૃતિ 2.4 a).



(a) યુગ્લિના

(b) પેરામિશિયમ

આકૃતિ 2.4

2.2.4 સ્લાઈમ મોલ્ડ્સ (Slime moulds)

સ્લાઈમ મોલ્ડ્સ એ મૃતોપજીવી આદિજીવો (saprophytic protists) છે. વનસ્પતિઓની સડતી શાખાઓ કે પર્ણોની સાથે તેમના દેહને પ્રસારી સડતા કાર્બનિક દ્રવ્યોને ગળી જાય છે. અનુકૂળ પરિસ્થિતિઓમાં, તેઓ એકત્રિત થઈ પ્લાઝમોડિયમ (plasmodium) કહેવાતું સ્વરૂપ બનાવે છે કે જે વિકાસ પામી કેટલાક ફૂટ સુધી ફેલાય છે. પ્રતિકૂળ પરિસ્થિતિ દરમિયાન, પ્લાઝમોડિયમ વિભેદિત થઈ તેમની ટોચના ભાગે બીજાણુઓ (spores) ધરાવતી ફળકાય (fruiting body) નામની રચના બનાવે છે. બીજાણુઓ સાચી દીવાલો ધરાવે છે. તેઓ ખૂબ જ પ્રતિકારકતા દાખવે છે અને વિપરિત પરિસ્થિતિઓ(adverse conditions)માં પણ જીવિત રહે છે. બીજાણુઓ હવાના પ્રવાહ (air current) દ્વારા વિકિરણ પામે છે.

2.2.5 પ્રજીવો (Protozoans)

બધાં જ પ્રજીવો (પ્રોટોઝુઅન્સ) વિષમપોષીઓ (heterotrophs) છે અને ભક્ષકો (predators) કે પરોપજીવીઓ (parasites) તરીકે જીવન જીવે છે. તેઓને પ્રાણીઓના આદિ સંબંધીઓ (primitive relatives) માનવામાં આવે છે. પ્રોટોઝુઅન્સના મુખ્ય ચાર મોટા જૂથો (groups) છે.

અમીબાસમ પ્રોટોઝુઅન્સ (*Amoeboid protozoans*) : આ સજીવો મીઠા પાણીમાં, ખારા (દરિયાઈ) પાણીમાં અને ભીની જમીનમાં જીવે છે. તેઓ શિકાર તરફ ખસી ખોટા પગ પ્રસારીને શિકારને પકડે છે. દા. ત., અમીબા (*Amoeba*). ખારા પાણીના સ્વરૂપો તેમની સપાટી પર સિલિકા આવરણો ધરાવે છે. તેમાંના કેટલાક પરોપજીવી તરીકે છે. ઉદાહરણ : એન્ટામીબા (*Entamoeba*).

કશાધારી પ્રોટોઝુઅન્સ (*Flagellate protozoans*) : આ જૂથના સભ્યો મુક્તજીવી (free living) કે પરોપજીવી છે. તેઓ કશાઓ ધરાવે છે. તેમના પરોપજીવી સ્વરૂપો ઊંઘવાની બીમારી જેવા રોગો (slipping sickness) ઉત્પન્ન કરે છે. ઉદાહરણ : ટ્રાઈપેનોસોમા (*Trypanosoma*).

પક્ષ્મધારી પ્રોટોઝુઅન્સ (*Ciliated protozoans*) : તેઓ જલજ છે. હજારોની સંખ્યામાં પક્ષ્મોની હાજરીને કારણે તેઓ સક્રિય રીતે હલનચલન (moving) કરતા સજીવો છે. તેઓ અન્નમાર્ગમાં પોલાણ (gullet) ધરાવે છે કે જે કોષની બહારની સપાટી પર ખૂલે છે. ક્રમબદ્ધ રીતે ગોઠવાયેલા પક્ષ્મોના હલેસા જેવા સંકલિત હલનચલનને કારણે પાણીના પ્રવાહની સાથે ખોરાક પણ અન્નમાર્ગના પોલાણમાંથી પસાર થાય છે. ઉદાહરણ : પેરામેશિયમ (*Paramoecium*) (આકૃતિ 2.4 b).

બીજાણુધારી પ્રોટોઝુઅન્સ (*Sporozoans*) : આ સમૂહ વિવિધ સજીવોનો સમાવેશ કરે છે કે જેઓ તેમના જીવનચક્રમાં ચેપી (infectious) બીજાણુઓ જેવો તબક્કો ધરાવે છે. સૌથી બદનામ એ પ્લાઝમોડિયમ છે (મેલેરિયાને લગતો પરોપજીવી) કે જે મેલેરિયા ઉત્પન્ન કરે છે. આ એવો રોગ છે કે જે માનવ વસતીને મૂંઝવણમાં મૂકી દે તેવી અસર ધરાવે છે. ઉદાહરણ : પ્લાઝમોડિયમ (*Plasmodium*).

2.3 ફૂગ સૃષ્ટિ (Kingdom Fungi)

ફૂગ એ વિષમપોષી સજીવોની આગવી (unique) સૃષ્ટિની રચના છે. તેઓ તેમની બાહ્યાકાર રચના અને નૈસર્ગિક નિવાસસ્થાનમાં ખૂબ જ વિવિધતા દર્શાવે છે. જ્યારે તમારી બ્રેડ ઉપર સફેદ તાંતણા જેવી રચના (bread mould) વિકાસ પામે છે અથવા નારંગીનો સડો (rots) થાય છે તે ફૂગને કારણે છે. સામાન્ય મશરૂમ જે તમે ખાઓ છો તે બિલાડીનો ટોપ (toadstool) એ પણ ફૂગ છે. રાઈનાં પર્ણો પર જોવા મળતા સફેદ ટપકાં પરોપજીવી ફૂગને કારણે હોય છે. કેટલીક એકકોષીય ફૂગ-યીસ્ટ (Yeast) એ બ્રેડ અને જવનો દારૂ (beer) બનાવવા ઉપયોગી છે. બીજી કેટલીક ફૂગ વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓમાં રોગો ઉત્પન્ન કરે છે. દા. ત., પક્સિનિયા (*Puccinia*) ફૂગને કારણે ઘઉંમાં થતો ગેરુ તેનું મુખ્ય ઉદાહરણ છે. કેટલીક ફૂગ પ્રતિજૈવિક દ્રવ્યોના સ્રોત છે. દા. ત., પેનિસિલિયમ (*Penicillium*). ફૂગ એ સર્વત્ર સ્થાનોમાં (cosmopolitan) હોય છે અને હવા, પાણી, જમીનમાં તથા પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિઓ પર થાય છે. તે હૂંફાળી અને ભેજવાળી (warm and humid) જગ્યાએ વિકાસ પામવાનું પસંદ કરે છે. તમને નવાઈ લાગશે કે શા માટે આપણે ખોરાકને રેફ્રિજરેટરમાં મૂકીએ છીએ ? હા, તે ખોરાકને બૅક્ટેરિયા કે ફૂગના ચેપથી બગડી જતો અટકાવવા માટે.

યીસ્ટ કે જે એકકોષી છે તેના અપવાદ સાથે બાકીની ફૂગ તંતુમય છે. તેમનો દેહ લાંબી, પાતળા સુતરના તાંતણા જેવી રચનાઓ ધરાવે છે જેને કવકસૂત્ર કે કવકતંતુ (hyphae) કહે છે. કવકસૂત્રની જાળી જેવી રચના કવકજાળ (mycelium) તરીકે ઓળખાય છે. કેટલાક કવકસૂત્ર બહુકોષકેન્દ્રીય કોષરસ ભરેલી સળંગ નળાકાર નળી જેવી રચના ધરાવે છે તેને બહુકોષકેન્દ્રીય કવકસૂત્ર (coenocytic hyphae) કહે છે. જ્યારે બીજી કેટલીક ફૂગ તેમના કવકસૂત્રમાં આડા પડદા (septae) કે ત્રાંસી દીવાલો (cross walls) ધરાવે છે. ફૂગની કોષદીવાલ કાઈટીન (chitin) અને પોલીસેકેરાઇડ્સ(polysaccharides)થી સંઘટીત થયેલી છે જેને ફંગસ સેલ્યુલોઝ કહે છે.

મોટા ભાગની ફૂગ વિષમપોષી છે અને પોષણ માટે મૃત આધારકો(dead substrates)માંથી દ્રાવ્ય કાર્બનિક પદાર્થોનું શોષણ કરે છે, આથી તેને **મૃતોપજીવી (saprophyte)** ફૂગ કહે છે. કેટલીક ફૂગ જીવંત વનસ્પતિઓ અને જીવંત પ્રાણીઓ પર આધાર રાખીને જીવન ગુજારે છે જેને **પરોપજીવી (parasite)** ફૂગ કહે છે. તેઓ **સહજીવીઓ (symbionts)** તરીકે પણ જીવન જીવે છે - લીલ સાથેનો તેનો સહવાસ કે સહજીવન **લાઈકેન્સ (lichens)** તરીકે અને ઉચ્ચ કક્ષાની વનસ્પતિઓના મૂળ સાથેનું તેનું સહજીવન **કવકમૂળ (mucorrhiza)** કહેવાય છે.

અવખંડન (fragmentation), ભાજન (fission) અને કલિકાસર્જન (budding) પદ્ધતિ દ્વારા ફૂગ વાનસ્પતિક પ્રજનન (vegetative reproduction) કરે છે. કણીબીજાણુઓ (conidiospores) કે ચલબીજાણુઓ (zoospores)

કહેવાતા બીજાણુઓ દ્વારા અલિંગી પ્રજનન કરે છે તથા અંડબીજાણુઓ (oospores), ધાનીબીજાણુઓ (ascospores) અને પ્રકણીબીજાણુઓ (basidiospores) દ્વારા લિંગી પ્રજનન કરે છે. ફળકાય (fruiting body) કહેવાતી વિશિષ્ટ રચનાઓમાં વિવિધ પ્રકારના બીજાણુઓ ઉત્પન્ન થાય છે. લિંગી ચક્રમાં નીચેના ત્રણ તક્કાઓ સમાવેશિત છે.

(i) **જીવરસ સંયુગ્મન (plasmogamy)** : બે ચલિત કે અચલિત જન્યુઓ વચ્ચેના જીવરસના જોડાણને જીવરસ સંયુગ્મન કહે છે.

(ii) **કોષકેન્દ્ર સંયુગ્મન (karyogamy)** : બે કોષકેન્દ્રોના જોડાણને કોષકેન્દ્ર સંયુગ્મન કહે છે.

(iii) **અર્ધીકરણ (meiosis)** : ફલિતાંડમાં અર્ધીકરણ ક્રિયા થવાને પરિણામે એકકીય બીજાણુઓ ઉત્પન્ન થાય છે.

જ્યારે ફૂગમાં લિંગી પ્રજનન થાય છે ત્યારે પરસ્પર સમાગમ (mating) કરી શકે તેવા હરીફ પ્રકારોના બે એકકીય (n) કવકસૂત્રો એકબીજાની પાસે આવી જોડાય છે. કેટલીક ફૂગમાં બે એકકીય કોષોનું જોડાણ થવાથી તરત જ તે દ્વિકીય કોષો(2n)માં પરિણમે છે. તેમ છતાં પણ આસ્કોમાયસેટીસ અને બેસિડીયોમાયસેટીસ વર્ગની ફૂગમાં મધ્યવર્તી દ્વિકોષકેન્દ્રીય અવસ્થા (intervening dikaryotic stage) બને છે (n + n - દરેક કોષમાં બે કોષકેન્દ્રો). આવી સ્થિતિને **દ્વિકોષકેન્દ્રીકરણ (dikaryon)** કહે છે અને આ તબક્કાને **દ્વિકોષકેન્દ્રી તબક્કો (dikaryophase)** કહે છે. પછી, પિતૃ કોષકેન્દ્રો જોડાય છે અને કોષ દ્વિકીય (diploid) બને છે. ફૂગ ફળકાયો બનાવે છે કે જેમાં અર્ધીકરણ વિભાજન થવાથી એકકીય બીજાણુઓ(haploid spores)નું નિર્માણ થાય છે.

કવકજાળની બાહ્યાકાર રચના, બીજાણુ નિર્માણનો પ્રકાર અને ફળકાયોના નિર્માણને આધારે આ સૃષ્ટિને વિવિધ વર્ગોમાં વિભાજિત કરવામાં આવે છે.

(a) મ્યુકર

(b) એસ્પરજીલસ

(c) એગેરિક્સ

આકૃતિ 2.5 : ફૂગ

2.3.1 ફાયકોમાયસેટીસ (Phycomycetes)

ફાયકોમાયસેટીસના સભ્યો જલજ નિવાસસ્થાનોમાં જોવા મળે છે તેમજ ભીના અને ભેજયુક્ત વિસ્તારોમાં સડતા લાકડાઓ પર કે અવિકલ્પી પરોપજીવીઓ (obligate parasites) તરીકે વનસ્પતિઓ પર જોવા મળે છે. કવકજાળ પડદાવિહીન (aseptate) અને બહુકોષકેન્દ્રીય (coenocytic) છે. ચલબીજાણુ (ચલિત-motile) કે અચલબીજાણુ (અચલિત-non motile) દ્વારા અલિંગી પ્રજનન કરે છે. બીજાણુધાનીમાં આ બીજાણુઓ અંતર્જાત (endogenous) રીતે ઉત્પન્ન થાય છે. બે જન્યુઓના જોડાણથી યુગ્મબીજાણુઓ (zygospores) બને છે. આ પ્રકારના જન્યુઓ જો બાહ્યાકાર રીતે સરખા હોય તો સમજન્યુક (isogamous) કે સરખા ન હોય તો વિષમજન્યુક કે અંડજન્યુક (anisogamous or oogamous) હોય છે. મ્યુકર (આકૃતિ 2.5 a), રાઇઝોપસ (*Rhizopus*-બ્રેડમોલ્ડ) અને આલ્બ્યુગો (*Albugo*-રાઈ પર થતી પરોપજીવી ફૂગ) કેટલાક સામાન્ય ઉદાહરણો છે.

2.3.2 આસ્કોમાયસેટીસ (Ascomycetes)

સામાન્ય રીતે આ વર્ગના સભ્યો કોથળીમય ફૂગ (sac-fungi) તરીકે જાણીતા છે. આસ્કોમાયસેટીસ વર્ગના સભ્યો મુખ્યત્વે બહુકોષીય, દા.ત., પેનિસિલિયમ (*Penicillium*) કે ભાગ્યે જ એકકોષીય, દા.ત., યીસ્ટ (Saccharomyces) છે. તેઓ મૃતોપજીવીઓ (saprophytes), વિઘટકો (decomposers), પરોજીવીઓ (parasites) કે છાણભક્ષીઓ (coprophilous - છાણ પર વિકાસ પામતા) તરીકે છે. કવકજાળ

શાખિત અને પડદાયુક્ત છે. કણીબીજાણુધાનીધર (conidiophores) કહેવાતી વિશિષ્ટ કવકજાળ ઉપર બહિર્જાત (exogenous) રીતે કણીબીજાણુઓ (conidia) તરીકે અલિંગી બીજાણુઓ ઉત્પન્ન થાય છે. કણીબીજાણુઓના અંકુરણથી નવી કવકજાળ બને છે. કોથળી (sac) જેવી ધાનીઓ(asci)માં અંતર્જાત (endogenous) રીતે લિંગી બીજાણુઓ ઉત્પન્ન થાય છે જેને ધાનીબીજાણુઓ (ascospores) કહે છે. આ ધાનીઓ વિશિષ્ટ પ્રકારના ફળકાયમાં ગોઠવાયેલી હોય છે જેને ફળધાનીકાય (ascocarps) કહે છે. એસ્પરજીલસ (*Aspergillus*) (આકૃતિ 2.5 b), ક્લેવિસેપ્સ (*Claviceps*) અને ન્યુરોસ્પોરા (*Neurospora*) તેના કેટલાક ઉદાહરણો છે. જૈવરસાયણ (biochemical) અને જનિન ક્રિયાવિધિમાં ન્યુરોસ્પોરા ખૂબજ ઉપયોગી છે. કાળા રંગ (morels-મોરેલ્સ) અને પીળા રંગ (baffles-બફલ્સ)ના ઘણા સભ્યો ખાવાલાયક છે અને સુસ્વાદુ વાનગી તરીકે માનવામાં આવે છે.

2.3.3 બેસિડીયોમાયસેટીસ (Basidiomycetes)

સામાન્ય રીતે બેસિડીયોમાયસેટીસ વર્ગના સ્વરૂપો મશરૂમ, બ્રેકેટ ફંજાઈ (bracket fungi) અને પફબોલ્સ (puffballs) તરીકે જાણીતા છે. તેઓ જમીનમાં, લાકડાના ગોળવા (log) પર, ઝાડના થડ (stump) પર કે વનસ્પતિઓના દેહની અંદર પરોપજીવી તરીકે જીવન ગુજારે છે. દા. ત., ગેરુ (rust) અને અંગારિયો (smut) તેની કવકજાળ શાખિત અને પડદાયુક્ત છે. અલિંગી બીજાણુઓ સામાન્ય રીતે જોવા મળતા નથી પરંતુ અવખંડન દ્વારા થતું વાનસ્પતિક પ્રજનન સામાન્ય છે. લિંગી અંગો ગેરહાજર હોય છે પરંતુ અલગ પ્રકારના વિભેદો કે જનીન પ્રકારોના બે વાનસ્પતિક કે દૈહિક કોષો(somatic cells)ના જોડાણ દ્વારા જીવરસ સંયુગ્મન થાય છે. આના પરિણામે દ્વિકોષકેન્દ્રી રચના બને છે કે જે અંતમાં પ્રકણીબીજાણુધાની (basidium) તરીકે વિકાસ પામે છે. પ્રકણીધાનીમાં કોષકેન્દ્ર સંયુગ્મન અને અર્ધીકરણ થવાથી ચાર પ્રકણીબીજાણુઓ (basidiospores) ઉત્પન્ન થાય છે. પ્રકણીબીજાણુઓ પ્રકણીબીજાણુધાની પર બહિર્જાત રીતે ઉત્પન્ન થાય છે. પ્રકણીબીજાણુધાનીઓ ફળકાયોમાં ગોઠવાયેલી હોય છે, જેને પ્રકણીધાનીકાયો (basidiocarp) કહે છે. એગેરિક્સ (*Agaricus*-મશરૂમ) (આકૃતિ 2.5 c), યુસ્ટીલાગો (*Ustilago*-અંગારિયા માટે જવાબદાર ફૂગ) અને પક્સિનિયા (*Puccinia*-ગેરુ માટે જવાબદાર ફૂગ) સામાન્ય રીતે આ વર્ગના સભ્યો છે.

2.3.4 ડ્યુટરોમાયસેટીસ (Deuteromycetes)

સામાન્ય રીતે અપૂર્ણ ફૂગ તરીકે જાણીતી છે કારણ કે આ ફૂગના માત્ર અલિંગી અને વાનસ્પતિક તબક્કાઓ જ ઓળખાયા છે. જ્યારે આ ફૂગના લિંગી સ્વરૂપો શોધાય ત્યારે તેને સાચી રીતે સમાવેશિત થાય તેવા ઉચિત વર્ગોમાં ખસેડી દેવામાં આવતી. એ પણ શક્ય છે કે તેની અલિંગી અને વાનસ્પતિક અવસ્થાઓને એક જ નામ આપવામાં આવ્યું હોય અને તેમને ડ્યુટરોમાયસેટીસ વર્ગમાં મૂકવામાં આવ્યા હોય તથા લિંગી અવસ્થાને કારણે અન્ય બીજા વર્ગમાં મૂકવામાં આવતી હોય. પછી જ્યારે તેમની વચ્ચેની કડીઓ સ્વીકૃત બની ત્યારે આ ફૂગની સાચી રીતે ઓળખ થઈ અને ડ્યુટરોમાયસેટીસ વર્ગમાંથી ખસેડી દેવામાં આવી. એક વાર ડ્યુટરોમાયસેટીસના સભ્યોની ચોક્કસ (લિંગી) અવસ્થાઓ શોધાય ત્યારે ઘણી વાર તેને અસ્કોમાયસેટીસ કે બેસિડીયોમાયસેટીસ વર્ગમાં મૂકી દેવામાં આવતી. ડ્યુટરોમાયસેટીસ વર્ગની ફૂગ કણીબીજાણુ તરીકે ઓળખાતા અલિંગી બીજાણુઓ દ્વારા પ્રજનન કરે છે. કવકજાળ પડદાયુક્ત અને શાખિત છે. કેટલાક સભ્યો મૃતોપજીવી કે પરોપજીવી છે જ્યારે તેમાંના મોટા ભાગના નકામા પદાર્થો (કચરા)નું વિઘટન કરતા વિઘટકો છે અને ખનીજોના ચક્રિયકરણ(mineral cycling)માં મદદરૂપ છે. ઑલ્ટરનેરિયા (*Alternaria*), કોલીટોટ્રાઈકમ (*Colletotrichum*) અને ટ્રાઈકોડર્મા (*Trichoderma*) તેના કેટલાંક ઉદાહરણો છે.

2.4 વનસ્પતિ સૃષ્ટિ (Kingdom Plantae)

વનસ્પતિ સૃષ્ટિમાં બધા સુકોષકેન્દ્રીય હરિતદ્રવ્ય ધરાવતા સજીવો સમાવેશિત છે કે જેઓ વનસ્પતિઓ કહેવાય છે. કીટકભક્ષી વનસ્પતિઓ (insectivorous plants) કે પરોપજીવીઓ જેવા ખૂબ જ ઓછા સભ્યો આંશિક રીતે વિષમપોષી છે. અર્કઝવર (Bladderwort) તથા વિનસ મક્ષીપાશ (Venus fly trap) કીટકભક્ષી વનસ્પતિઓનાં ઉદાહરણો છે અને અમરવેલ (*Cuscuta*) પરોપજીવી છે. વનસ્પતિ કોષો મુખ્યત્વે હરિતકણો અને કોષદીવાલ સાથેની સુકોષકેન્દ્રીય રચના ધરાવે છે. કોષદીવાલ મુખ્યત્વે સેલ્યુલોઝની બનેલી છે. તમે પ્રકરણ 8 માં સુકોષકેન્દ્રીય કોષ રચનાનો વિસ્તૃતમાં અભ્યાસ કરશો. લીલ (algae), દ્વિઅંગીઓ (bryophytes), ત્રિઅંગીઓ (pteridophytes), અનાવૃત બીજધારીઓ (gymnosperms) અને આવૃત બીજધારી (angiosperms) વનસ્પતિઓ આ સૃષ્ટિમાં સમાવેશિત છે.

વનસ્પતિઓના જીવનચક્ર બે વિશિષ્ટ તબક્કાઓ ધરાવે છે. દ્વિકીય બીજાણુજનક (diploid sporophytic) અને એકકીય જન્યુજનક (haploid gametophytic) જે એકબીજાને એકાંતરે છે. એકકીય તથા દ્વિકીય તબક્કાઓની સમયાવધિ અને આ તબક્કાઓ મુક્તજીવી છે કે એકબીજા પર આધારિત છે તે વનસ્પતિઓના જુદા જુદા જૂથો (પ્રકારો)માં અલગ અલગ હોય છે. આ પ્રકારની ઘટનાને **એકાંતરજનન (alternation of generation)** કહે છે. તમે પ્રકરણ 3માં પણ આ સૃષ્ટિનો ફરીથી વિસ્તૃતમાં અભ્યાસ કરશો.

2.5 પ્રાણીસૃષ્ટિ (Kingdom Animalia)

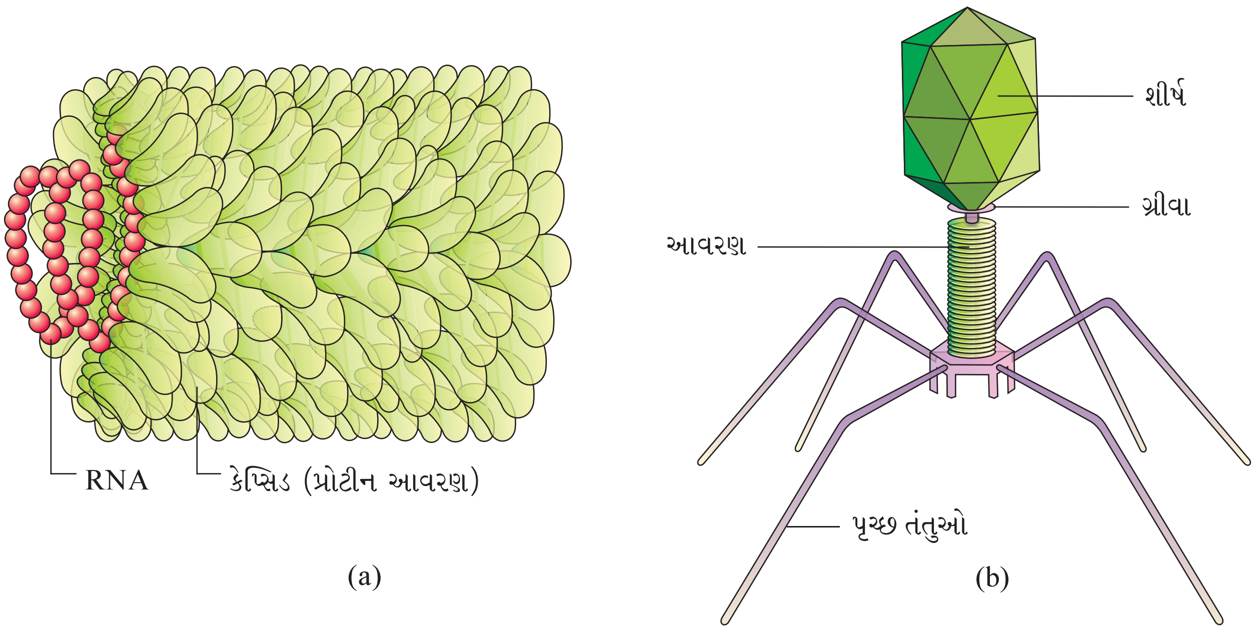
વિષમપોષી સુકોષકેન્દ્રીય સજીવો દ્વારા આ સૃષ્ટિને વર્ગીકૃત કરાય છે જે બહુકોષીય છે અને તેમના કોષો કોષદીવાલો વિહીન હોય છે. તેઓ ખોરાક માટે પ્રત્યક્ષ કે પરોક્ષ રીતે વનસ્પતિઓ પર આધાર રાખે છે. તેઓ તેમના ખોરાકનું પાચન અંતઃસ્થ ગુહા(internal cavity-અન્નમાર્ગ)માં કરે છે અને સંચિત ખોરાક ગ્લાયકોજન કે ચરબી તરીકે સંગ્રહ કરે છે. તેમના પોષણનો પ્રકાર પ્રાણીસમ (holozoic) છે - ખોરાકના અંતઃગ્રહણ (ingestion) દ્વારા. તેઓ ચોક્કસ વૃદ્ધિ પ્રક્રિયાને અનુસરે છે અને ચોક્કસ આકાર અને કદ સાથે પુખ્તતામાં વિકાસ પામે છે. ઉચ્ચ સ્વરૂપો, તેઓના ઉપયોગ મુજબ વિકસિત (elaborate) સંવેદનાત્મક (sensory) અને ચેતાચાલક (neuromotor) ક્રિયાવિધી દર્શાવે છે. તેમાંના મોટા ભાગના પ્રચલન (locomotion) કરવા સક્ષમ હોય છે.

નર અને માદાની મૈથુનક્રિયા(copulation) દ્વારા લિંગી પ્રજનન કરે છે જે ભ્રૂણવિદ્યાકીય વિકાસ(embryological development)ને અનુસરે છે. વિવિધ સમુદાયોના સ્પષ્ટ દેખાતા વિશિષ્ટ લક્ષણોનું પ્રકરણ 4માં વર્ણન કરેલ છે.

2.6 વાઈરસ (Viruses), વિરોઇડ્સ (Viroids) અને લાઈકેન્સ (Lichens)

વ્હીટેકરની પાંચ સૃષ્ટિ વર્ગીકરણ પદ્ધતિમાં વાઇરસ અને વિરોઇડ્સ જેવા કેટલાક અકોષીય સજીવો તેમજ લાઇકેન્સનો ઉલ્લેખ કરવામાં આવ્યો નથી. અહીં તેઓની સંક્ષિપ્ત રજૂઆત કરી છે.

વાઈરસ (Viruses) : આપણે બધા ક્યારેક ને ક્યારેક શરદી સાથેના ચેપી તાવ કે ઇનફ્લુએન્ઝા (common cold or flu)ની રોગિષ્ટ અસરમાં સપડાઈએ છીએ. શું ? તમે જાણો છો કે વાઇરસ આપણા પર કેવી અસર ધરાવી શકે ? ભલે આપણે તેના સંસર્ગમાં આવતા નથી તેમ છતાં પણ આપણને તેની અસર થાય છે. તેઓ સાચા અર્થમાં (વાસ્તવિક) જીવન ધરાવતા નથી તેથી આપણે વાઇરસને વર્ગીકરણમાં શોધી શકતા નથી. આપણે એવા સજીવોને જીવંત કોષો તરીકે સમજીએ કે જેઓ કોષરચના ધરાવતા હોય. વાઇરસ અકોષીય (non cellular-કોષરચના ધરાવતા નથી) સજીવો છે કે જેઓ જીવંત કોષની બહાર નિષ્ક્રિય સ્ફટિકમય રચના (inert crystalline structure) ધરાવવાથી જ વર્ગીકૃત કરવામાં આવ્યા છે. એકવાર તેઓ યજમાન કોષને ચેપ લગાડે



આકૃતિ 2.6 : (a) ટોબેકો મોઝેઇક વાઇરસ (TMV) અને (b) બૅક્ટેરિયોફેઝ

છે ત્યારે તેઓ યજમાન કોષના વ્યવસ્થાતંત્રનો ભાગ (machinery of the host cell) બની આપમેળે જ સ્વયંજનિત થઈ યજમાનને મારી નાંખે છે. તમે કહી શકશો કે વાઇરસ સજીવ (living) છે કે નિર્જીવ (non-living)?

પાશ્ચર (Pasteur) દ્વારા વાઇરસ નામનો અર્થ વિષ કે ઝેરી રસાયણ તરીકે (venom or poisonous fluid) આપવામાં આવ્યો હતો. ડી. જે. ઇવાનોવ્સ્કીએ (D. J. Ivanowsky) 1892માં કેટલાક સૂક્ષ્મ જીવોને તમાકુનો કિર્મિર રોગ(mosaic disease of tobacco-મોઝેઇક ડીસીઝ ઓફ ટોબેકો)ના રોગકારક સજીવ (causal organism) તરીકે ઓળખાવ્યા (આકૃતિ 2.6 a). તેઓ બૅક્ટેરિયા પ્રૂફ ફિલ્ટરમાંથી પણ પસાર થઈ શકતા હોવાથી દેખાવમાં બૅક્ટેરિયા કરતાં પણ ખૂબ જ નાના દેખાતા હતા. એમ.ડબલ્યુ. બેઇજેરિનેક (M. W. Beijerinek) એ 1898માં તમાકુના રોગગ્રસ્ત (સંક્રમિત) છોડના નિષ્કર્ષણનું નિદર્શન કર્યું કે જે તંદુરસ્ત છોડને ચેપ લગાડે છે અને તે રસાયણને ચેપકારક જીવંત રસાયણ (*Contagium vivum fluidum*-કૉન્ટાજીયમ વાઇવમ ફ્લ્યુઇડમ) કહ્યું. ડબલ્યુ. એમ. સ્ટેનલી (W. M. Stanly) એ 1935માં દર્શાવ્યું કે વાઇરસને સ્ફટિકમય (crystallized) બનાવી શકાય છે અને આ સ્ફટિકો મુખ્યતઃ પ્રોટીન ધરાવે છે. તેઓ તેના ચોક્કસ યજમાન કોષની બહાર નિષ્ક્રિય હોય છે. વાઇરસ અવિકલ્પી પરોપજીવી (obligate parasite) છે.

વાઇરસ પ્રોટીન ઉપરાંત જનીનદ્રવ્ય પણ ધરાવે છે જે RNA કે DNA હોઈ શકે છે. કોઈ પણ વાઇરસમાં RNA તથા DNA બંને એકસાથે હોઈ શકતા નથી. વાઇરસમાં જનીનદ્રવ્ય (genetic material) તરીકે ન્યુક્લિઓપ્રોટીન (nucleoprotein = nucleic acid + protein) છે અને જનીનદ્રવ્ય ચેપી છે. સામાન્યતઃ જે વાઇરસ વનસ્પતિઓને ચેપ લગાડે છે તે એકલ શૃંખલામય RNA (single stranded RNA) ધરાવે છે અને જે વાઇરસ પ્રાણીઓને ચેપ લગાડે છે તેઓ એકલ કે બેવડી શૃંખલામય RNA અથવા બેવડી શૃંખલામય DNA ધરાવે છે. બૅક્ટેરિયલ વાઇરસ કે બૅક્ટેરિયોફેઝ વાઇરસ (bacteriophase virus-બૅક્ટેરિયાને ચેપ લગાડતા વાઇરસ) સામાન્ય રીતે બેવડી શૃંખલામય DNA (double stranded DNA) વાઇરસ છે (આકૃતિ 2.6 b). પ્રોટીન આવરણને કેપ્સિડ (capsid) કહે છે અને તે કેપ્સોમીયર (capsomere) કહેવાતા નાના ઉપએકમોનું બનેલું છે. કેપ્સિડ એ ન્યુક્લિક ઍસિડને સુરક્ષિત કરે છે. કેપ્સોમીયર કુંતલમય (helical) કે બહુફલકીય (polyhedral) ભૌમિતિક સ્વરૂપમાં (geometric form) ગોઠવાયેલું છે. ગાલપચોળીયું (mumps), બળિયા

(small pox), વિસર્પિકા (herpes) અને શરદી સાથેનો ચેપી તાવ (influenza) જેવા રોગો વાઈરસને કારણે થાય છે. મનુષ્યમાં એઈડ્સ (AIDS-Acquired immuno deficiency syndrome) પણ વાઈરસ દ્વારા થાય છે. વનસ્પતિઓમાં કિર્મિર રચના (mosaic formation), પર્ણવલન (leaf rolling) અને પર્ણકુંચન (leaf curling), પાંડુવર્ણ (yellowing) તથા શિરા સ્પષ્ટતા (vein clearing), વામનતા (dwarfing) અને કુંઠિત વૃદ્ધિ (stunted growth) જેવા રોગોના ચિહ્નો હોઈ શકે છે.

વિરોઈડ્સ (Viroids) : 1971માં ટી. ઓ. ડાયેનર (T. O. Diener) એ એક નવા ચેપી કારકો શોધ્યા કે જેઓ વાઈરસ કરતાં પણ નાના હતાં અને તેના કારણે બટાટામાં ત્રાકમય ગ્રંથિલનો રોગ (spindle tuber disease) થાય છે. તેમાં મુક્ત RNA જોવા મળે છે. પ્રોટીન આવરણ (capsid-કેપ્સિડ) કે જે વાઈરસમાં જોવા મળે તેનો અભાવ હોય છે. આથી, તેને વિરોઈડ્સ નામ આપવામાં આવ્યું છે. વિરોઈડ્સના RNAનો આણ્વીય ભાર (molecular weight) ઓછો હોય છે.

લાઈકેન્સ (Lichens) : લાઈકેન એ સહજીવી સહવાસ (symbiotic association) એટલે કે લીલ અને ફૂગ વચ્ચેનો પરસ્પર ઉપયોગી સહવાસ છે. લીલના ઘટકોને **ફાયકોબાયોન્ટ (phycobiont)** અને ફૂગના ઘટકો **માયકોબાયોન્ટ (mycobiont)** તરીકે ઓળખાય છે કે જેઓ અનુક્રમે સ્વયંપોષી અને વિષમપોષી છે. લીલ એ ફૂગ માટે ખોરાક તૈયાર કરે છે અને ફૂગ એ તેના સહવાસી (લીલ) માટે આશ્રય, શોષિત પોષક દ્રવ્યો તેમજ પાણી પૂરું પાડે છે. તેથી, તેમનું એવું ગાઢ સંગઠન છે કે જો કુદરતમાં લાઈકેન એકલાને જોઈએ તોપણ આપણે કદી પણ કલ્પના કરી શકતા નથી કે તેનામાં બે ભિન્ન પ્રકારના સજીવો સંકળાયેલા છે. લાઈકેન્સ ખૂબ જ સારા પ્રદૂષણ સૂચકો (pollution indicators) છે. તેઓ પ્રદૂષિત વિસ્તારમાં વિકાસ પામતા નથી.

સારાંશ (Summary)

એરિસ્ટોટલે (Aristotle) સૌપ્રથમ સરળ બાહ્યાકાર વિદ્યાકીય લક્ષણોને આધારે વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓનું વર્ગીકરણ કર્યું હતું. ત્યાર પછી લિનિયસે (Linnaeus) બધા સજીવોને બે સૃષ્ટિઓમાં વર્ગીકૃત કર્યા-વનસ્પતિ સૃષ્ટિ અને પ્રાણીસૃષ્ટિ. આર. એચ. વ્હીટેકર (R. H. Whittaker-1969) દ્વારા એક વિકસિત પાંચ સૃષ્ટિ વર્ગીકરણ પદ્ધતિ (five kingdom classification system) પ્રસ્તાવિત કરવામાં આવી. મોનેરા, પ્રોટીસ્ટા, ફૂગ, વનસ્પતિ સૃષ્ટિ અને પ્રાણીસૃષ્ટિ. કોષરચના (cell structure), દૈહીક આયોજન (body organization), પોષણનો પ્રકાર (mode of nutrition) તથા પ્રજનન (reproduction) અને જાતિવિકાસકીય સંબંધો (phylogenetic relationships) જેવા પાંચ સૃષ્ટિ વર્ગીકરણ પદ્ધતિના મુખ્ય ધોરણો હતા.

પાંચ સૃષ્ટિ વર્ગીકરણ પદ્ધતિમાં બૅક્ટેરિયાને મોનેરા (Monera) સૃષ્ટિમાં સમાવેશિત કરવામાં આવ્યા છે. બૅક્ટેરિયા સર્વત્ર સ્થાનોમાં વિતરિત છે. આ સજીવો વ્યાપક ચયાપચયિક (metabolic) વિવિધતા દર્શાવે છે. બૅક્ટેરિયા તેમના પોષણના પ્રકારમાં સ્વયંપોષી (autotrophic) કે વિષમપોષી (heterotrophic) હોઈ શકે છે. બધા જ એકકોષીય (unicellular), સુકોષકેન્દ્રીય (eukaryotic) સજીવો જેવા કે ક્રાયસોફાઈટ્સ (Chrysophytes), ડાયનોફ્લેજેલેટ્સ (Dianoflagellates), યુગ્લિનોઈડ્સ (Euglenoids), સ્લાઈમ મોલ્ડ્સ (Slime moulds) પ્રજીવો- (Protozoans)ને સૃષ્ટિ પ્રોટીસ્ટામાં સમાવેશિત કરવામાં આવ્યા છે. પ્રોટીસ્ટ્સ સ્પષ્ટ કોષકેન્દ્ર (nucleus) અને અન્ય પટલમય અંગિકાઓ (membrane bound organelles) ધરાવે છે. તેઓ અલિંગી અને લિંગી બંને રીતે પ્રજનન કરે છે. ફૂગ સૃષ્ટિના સભ્યો રચના અને નૈસર્ગિક નિવાસસ્થાનમાં ખૂબ જ વિવિધતા દર્શાવે છે. મોટા ભાગની ફૂગ તેમના પોષણની રીતભાતમાં મૃતોપજીવી (saprophytic) છે. તેઓ અલિંગી અને લિંગી પ્રજનન દર્શાવે છે. ફાયકોમાયસેટીસ (Phycomycetes), આસ્કોમાયસેટીસ (Ascomycetes), બેસિડીયોમાયસેટીસ (Basidomycetes) અને ડ્યુટરોમાયસેટીસ (Deuteromycetes) ચાર વર્ગો ફૂગમાં સમાવેશિત છે. વનસ્પતિ સૃષ્ટિમાં બધા સુકોષકેન્દ્રીય હરિતદ્રવ્ય ધરાવતા સજીવો સમાવેશિત છે. લીલ (algae), દ્વિઅંગીઓ (bryophytes), ત્રિઅંગીઓ (pteridophytes), અનાવૃત બીજધારીઓ (gymnosperms) અને આવૃત બીજધારીઓ (angiosperms) આ જૂથ(વનસ્પતિ સૃષ્ટિ)માં સમાવેશિત છે. વનસ્પતિઓનાં જીવનચક્ર એકાંતરજનન (alternation of generation) પ્રદર્શિત કરે છે - દ્વિકીય બીજાણુજનક (diploid sporophytic) અને એકકીય જન્યુજનક (haploid gametophytic). વિષમપોષી સુકોષકેન્દ્રીય, બહુકોષીય સજીવો કે જેઓમાં કોષદીવાલનો અભાવ છે તે પ્રાણીસૃષ્ટિમાં સમાવેશિત છે. આ સજીવોનો પોષણ પ્રકાર પ્રાણીસમ (holozoic) છે. તેઓ મુખ્યત્વે લિંગી રીતે પ્રાજનનિક થાય છે. વાઈરસ અને વિરોઈડ્સ જેવા અકોષીય સજીવો, તેવી જ રીતે લાઈકેન્સને વર્ગીકરણની પાંચ સૃષ્ટિ પદ્ધતિમાં સમાવેશિત કરાયા નથી.

સ્વાધ્યાય

1. ચર્ચા કરો કે વર્ગીકરણ પદ્ધતિઓ સમય જતાં કેટલાક ફેરફારોમાંથી કેવી રીતે પસાર થઈ ?
2. બે આર્થિક રીતે મહત્ત્વની ઉપયોગિતાઓ જણાવો :

   (a) વિષમપોષી બૅક્ટેરિયા (b) આર્કિબૅક્ટેરિયા
3. ડાયેટમ્સમાં કોષદીવાલોની પ્રકૃતિ શું છે ?
4. આલ્ગલ બ્લુમ (algal bloom) અને રેડ ટાઇડ્સ(red tides)નો ભાવાર્થ શું થાય છે ? તે શોધો.
5. વિરોઇડ્સ એ વાઈરસ કરતાં કેવી રીતે જુદા પડે છે ?
6. પ્રજીવોનાં ચાર મોટાં જૂથોનું વિસ્તૃતમાં વર્ણન કરો.
7. વનસ્પતિઓ સ્વયંપોષી છે. શું તમે વિચારી શકો છો કે કેટલીક વનસ્પતિઓ કે જે આંશિક રીતે વિષમપોષી છે ?
8. ફાયકોબાયોન્ટ અને માયકોબાયોન્ટનો અર્થ તમે શું કરશો ?
9. નીચે આપેલ ફૂગ સૃષ્ટિના વર્ગોનો તુલનાત્મક અહેવાલ આપો :

   (i) પોષણની પદ્ધતિ (ii) પ્રજનનનો પ્રકાર
10. યુગ્લિનોઇડ્સની વિશિષ્ટ લાક્ષણિકતાઓ શું છે ?
11. રચના અને જનીનદ્રવ્યની પ્રકૃતિના સંદર્ભે વાઇરસનો સંક્ષિપ્ત અહેવાલ આપો. વાઇરસથી થતાં ચાર રોગોના પણ નામ આપો.
12. વાઇરસ સજીવ છે કે નિર્જીવ ? તમારા વર્ગમાં આ મુદ્દા પર ચર્ચા કરવાનું આયોજન કરો.