1 વનસ્પતિમાં પોષણ (Nutrition in Plants)

FZ7TC3

ધોરણ VIમાં તમે અભ્યાસ કરી ગયા છો કે બધાં જ સજીવો માટે ખોરાક જરૂરી છે. તમે એ પણ ભણ્યાં છો કે કાર્બોદિત (carbohydrates), પ્રોટીન (proteins), ચરબી (fats), વિટામિન (vitamins) અને ખનીજતત્ત્વો (minerals) વગેરે ખોરાકના ઘટકો છે. આ ખોરાકના ઘટકો આપણા શરીર માટે જરૂરી છે અને તેમને **પોષકતત્ત્વો (nutrients)** કહે છે.

બધા જ સજીવોને ખોરાકની જરૂર છે. વનસ્પતિ પોતાના ખોરાકનું સંશ્લેષણ કરી શકે છે પરંતુ મનુષ્ય સહિતનાં પ્રાણીઓ આમ કરી શકતાં નથી. તેઓ તે વનસ્પતિ કે વનસ્પતિ ખાતાં પ્રાણીઓ (તૃણાહારી)માંથી મેળવે છે. આમ, મનુષ્ય અને પ્રાણીઓ પ્રત્યક્ષ કે પરોક્ષ રીતે વનસ્પતિ પર આધારિત છે.



બૂઝોને જાણવું છે કે વનસ્પતિ પોતાનો ખોરાક કેવી રીતે બનાવે છે ?

1.1 વનસ્પતિમાં પોષણના પ્રકાર (Mode of Nutrition in Plants)

વનસ્પતિ એક માત્ર સજીવ છે જે પાણી, કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ અને ખનીજતત્ત્વોનો ઉપયોગ કરી પોતાનો ખોરાક બનાવે છે. આ માટેના જરૂરી કાચાં પદાર્થો (raw materials) તેમની આસપાસ હાજર હોય છે.

આ પોષકતત્ત્વો એ સજીવોને તેમના શરીરના બંધારણ, વૃદ્ધિ, નુકસાન પામેલા ભાગોના સમારકામ તથા જૈવક્રિયાઓ (life processes) કરવા શક્તિ(ઊર્જા)ની પ્રાપ્તિ માટે જરૂરી છે. સજીવો દ્વારા ખોરાક ગ્રહણ કરવાની અને શરીર દ્વારા તેને ઉપયોગમાં લેવાની ક્રિયાને **પોષણ (nutrition)** કહે છે.

જે પોષણ પ્રક્રિયામાં સજીવો સરળ પદાર્થોમાંથી પોતાનો ખોરાક જાતે બનાવે છે તેને **સ્વાવલંબી (autotrophic) પોષણ** કહેવામાં આવે છે. (auto = સ્વ, troph = પોષણ). તેથી વનસ્પતિઓ **સ્વાવલંબી** (autorophs) કહેવાય છે. પ્રાણીઓ અને મોટાભાગના અન્ય સજીવો વનસ્પતિ દ્વારા તૈયાર થયેલો ખોરાક મેળવે છે. તેઓને **પરાવલંબી** (heterotrophs) (hetero = પર) કહેવાય છે.



પહેલીને જાણવું છે કે શા માટે આપણું શરીર વનસ્પતિની જેમ કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ, પાણી અને ખનીજતત્ત્વોમાંથી ખોરાક બનાવી શકતું નથી?

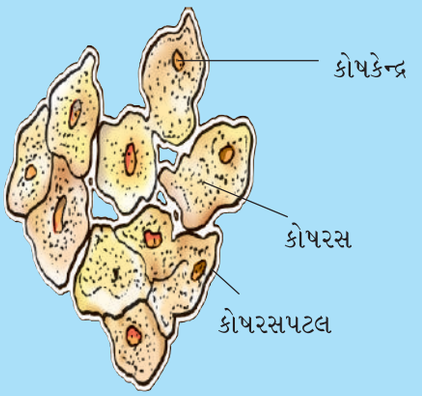
હવે આપણને પ્રશ્ન ઉદ્‌ભવે કે વનસ્પતિમાં ખોરાક બનાવવા માટેનું કારખાનું ક્યાં હોય છે ? શું ખોરાક વનસ્પતિના બધા જ ભાગોમાં બને છે કે માત્ર અમુક જ ભાગમાં બને છે ? વનસ્પતિ ખોરાક બનાવવા માટે તેમની આસપાસમાંથી કાચા પદાર્થો કેવી રીતે મેળવે છે? કેવી રીતે આ પદાર્થો વનસ્પતિમાં ખોરાક બનાવવાનાં કારખાનાં સુધી વહન (transport) પામે છે ?

1.2 પ્રકાશસંશ્લેષણ-વનસ્પતિમાં ખોરાક બનાવવાની પ્રક્રિયા (Photosynthesis – Food Making Process in Plants)

પર્ણો એ વનસ્પતિમાં ખોરાક બનાવવા માટેના કારખાનાં છે. તેથી બધા જ કાચા પદાર્થોને પર્ણ સુધી પહોંચવું જ રહ્યું. જમીનમાં રહેલ પાણી અને ખનીજતત્ત્વોનું મૂળ દ્વારા શોષણ થાય છે અને તેનું પરિવહન પર્ણ સુધી થાય છે.

કોષો

તમે જોયું છે કે ઈમારતો ઇંટોની બનેલી હોય છે. તેવી જ રીતે, સજીવ શરીર એ ખૂબ જ નાના એકમોનું બનેલું હોય છે, જેને **કોષ (cell)** કહે છે. કોષો માત્ર સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રમાં જ જોઈ શકાય છે. કેટલાક સૂક્ષ્મજીવો માત્ર એક જ કોષના બનેલા હોય છે. કોષ એક પાતળા આવરણથી આવરિત હોય છે. જેને **કોષરસપટલ (cell membrane)** કહે છે. મોટાભાગના કોષમાં સુસ્પષ્ટ, મધ્યમાં ગોઠવાયેલ રચના આવેલી હોય છે જેને **કોષકેન્દ્ર (nucleus)** (આકૃતિ 1.1) કહે છે. કોષકેન્દ્રની આસપાસ જેલી જેવું દ્રવ્ય આવેલું હોય છે જેને **કોષરસ (cytoplasm)** કહે છે.



આકૃતિ 1.1 કોષ

વનસ્પતિ પર્ણમાં આવેલ નાના છિદ્રો (pores) દ્વારા વાતાવરણમાંનો કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ લે છે. આ છિદ્રો રક્ષક કોષો (guard cells) દ્વારા આવરિત હોય છે. આવા છિદ્રોને **પર્ણરંધ્ર** (Stomata) કહેવાય છે [આકૃતિ 1.2 (c)].



બૂઝોને જાણવું છે કે મૂળ દ્વારા શોષાયેલા પાણી અને ખનીજતત્ત્વો પર્ણ સુધી કેવી રીતે પહોંચે છે ?

વાહિનીઓ (vessels) નળીની જેમ મૂળ, પ્રકાંડ, તેની શાખાઓ અને પર્ણમાં આવેલી હોય છે કે જેનાં દ્વારા પાણી અને ખનીજતત્ત્વોનું વહન થાય છે. તેઓ એક સળંગ માર્ગ અથવા પથ બનાવે છે, જેથી પોષકતત્ત્વો પર્ણ સુધી પહોંચે છે. તેમને વાહિનીઓ કહે છે. તમે પ્રકરણ 7માં વનસ્પતિમાં પદાર્થોના વહન વિશે વધુ અભ્યાસ કરશો.



પહેલી જાણવા ઇચ્છે છે કે, પર્ણોમાં એવી કઈ ખાસિયત છે કે જેનાથી તે ખોરાકનું સંશ્લેષણ કરી શકે છે અને વનસ્પતિના બીજા ભાગો કરી શકતાં નથી !

પર્ણોમાં **લીલું રંજકદ્રવ્ય** (pigment) આવેલું હોય છે, જેને **હરિતદ્રવ્ય** (chlorophyll) કહે છે. તે પર્ણને સૂર્યઊર્જાનું શોષણ કરવામાં મદદરૂપ થાય છે. આ ઊર્જા કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ અને પાણીમાંથી ખોરાક બનાવવામાં વપરાય છે. આમ, સૂર્યપ્રકાશની હાજરીમાં ખોરાકનું સંશ્લેષણ થતું હોવાથી તેને **પ્રકાશસંશ્લેષણ** કહેવાય છે. (Photo = પ્રકાશ; Synthesis = સંશ્લેષણ). તેથી આપણે કહી શકીએ કે, હરિતદ્રવ્ય, સૂર્યપ્રકાશ, કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ અને પાણી એ પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયા માટે આવશ્યક છે. આ પૃથ્વી પરની વિશિષ્ટ ઘટના છે. સૂર્યઊર્જા એ પર્ણ દ્વારા શોષિત થાય છે અને વનસ્પતિમાં ખોરાક સ્વરૂપે સંગ્રહ પામે છે. **આથી, સૂર્ય એ બધા સજીવો માટે ઊર્જાનો મુખ્ય સ્રોત છે.**

શું તમે પ્રકાશસંશ્લેષણ વિના પૃથ્વી પર જીવનની કલ્પના કરી શકો!

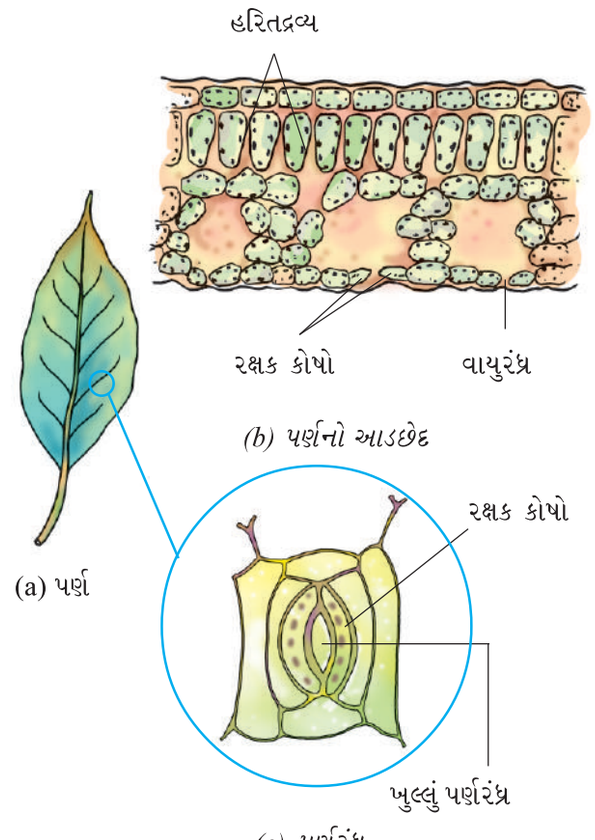
પ્રકાશસંશ્લેષણ વિના કોઈ પણ ખોરાક બની શકે નહીં. લગભગ બધાં જ સજીવોનું અસ્તિત્વ (survive) એ પરોક્ષ કે પ્રત્યક્ષ રીતે વનસ્પતિ દ્વારા બનાવાયેલ ખોરાક પર જ આધારિત છે. બીજી બાજુએ ઑક્સિજન કે જે બધાં જ

પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયા પર્ણ સિવાય વનસ્પતિના બીજા લીલા ભાગોમાં પણ થાય છે - જેમ કે લીલું પ્રકાંડ અને લીલી શાખાઓ. રણમાં ઉગતી (મરૂ નિવાસી) વનસ્પતિઓ પર ભીંગડા જેવું આવરણ અથવા કાંટા જેવાં પર્ણ જોવા મળે છે. જે બાષ્પોત્સર્જન (transpiration) દ્વારા થતાં પાણીના વ્યયને અટકાવે છે. આ વનસ્પતિઓ લીલું પ્રકાંડ ધરાવે છે જે પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયા કરે છે.

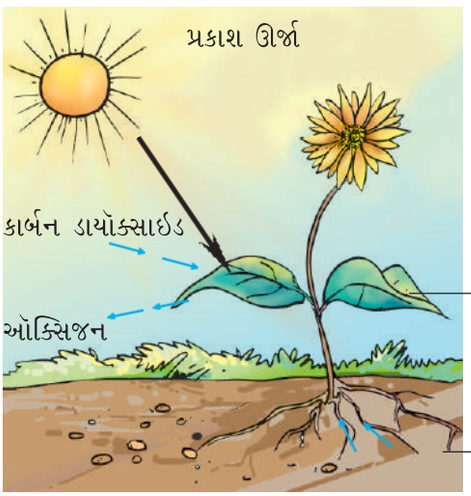
સજીવોના અસ્તિત્વ માટે જરૂરી છે, તે પ્રકાશસંશ્લેષણ દરમિયાન ઉત્પન્ન થાય છે. પ્રકાશસંશ્લેષણની ગેરહાજરીમાં પૃથ્વી પર જીવન અશક્ય છે.

પ્રકાશસંશ્લેષણ દરમિયાન, પર્ણના હરિતદ્રવ્ય ધરાવતા કોષો (આકૃતિ 1.2) સૂર્યપ્રકાશની હાજરીમાં કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ અને પાણીનો ઉપયોગ કરી કાર્બોદિતનું સંશ્લેષણ કરે છે (આકૃતિ 1.3). આ પ્રક્રિયા સમીકરણ દ્વારા નીચે મુજબ દર્શાવી શકાય છે.

કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ + પાણી $\xrightarrow[\text{હરિતદ્રવ્ય}]{\text{સૂર્યપ્રકાશ}}$ કાર્બોદિત પદાર્થ + ઑક્સિજન

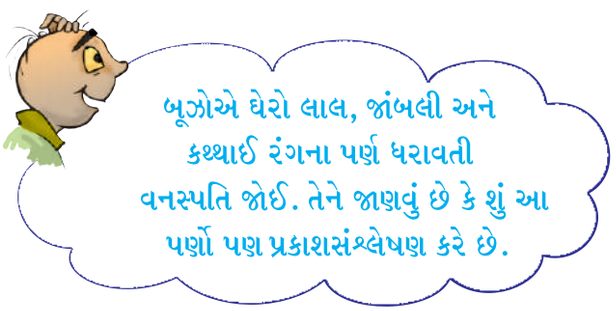


આકૃતિ 1.2



આકૃતિ 1.3 પ્રકાશસંશ્લેષણ દર્શાવતી આકૃતિ

પ્રક્રિયા દરમિયાન, ઑક્સિજન મુક્ત (release) થાય છે. પર્ણમાં સ્ટાર્ચનું હોવું એ પ્રકાશસંશ્લેષણની પ્રક્રિયા થવાનું સૂચન છે. સ્ટાર્ચ પણ એક કાર્બોદિત પદાર્થ છે.



પ્રવૃત્તિ 1.1

કૂંડાંમાં ઉગાડેલા બે એકસરખાં છોડ લો. એક છોડને અંધકારમાં (અથવા કાળાં ખોખામાં) 72 કલાક માટે રાખો અને બીજા છોડને સૂર્યપ્રકાશમાં રાખો.

જે પ્રમાણે ધોરણ VIમાં પ્રવૃત્તિ કરેલ એવી જ રીતે બંને છોડના પર્ણોનું આયોડિન દ્વારા પરીક્ષણ કરો. તમારું પરિણામ નોંધો. હવે, જે છોડને અંધકારમાં રાખેલ હતો તેને 3-4 દિવસ માટે સૂર્યપ્રકાશમાં મૂકો અને ફરીથી તેના પર્ણોનું આયોડિન દ્વારા પરીક્ષણ કરો. તમારી નોટબુકમાં તમારા અવલોકનની નોંધ કરો.

લીલા સિવાય અન્ય રંગના પર્ણો પણ હરિતદ્રવ્ય ધરાવે છે. લાલ, કથ્થાઈ અને બીજા રંજકદ્રવ્યોનું વધુ પ્રમાણ લીલા રંગને ઢાંકી દે છે (આકૃતિ 1.4). આ પર્ણોમાં પણ પ્રકાશસંશ્લેષણ જોવા મળે છે.



આકૃતિ 1.4 જુદા જુદા રંગના પર્ણો

તમે અવારનવાર તળાવ કે જળાશયના સ્થિર (stagnant) પાણીમાં ચીકણા અને લીલા ધબ્બાંને જોતા હશો. લીલ (algae) તરીકે ઓળખાતા સજીવોની વૃદ્ધિને કારણે સામાન્ય રીતે આવું બને છે. શું તમે અનુમાન બાંધી શકો છો કે શા માટે લીલ લીલા રંગની જોવા મળે છે ? તેઓ હરિતદ્રવ્ય ધરાવે છે જે તેમને લીલો રંગ આપે છે. લીલ પણ પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયા દ્વારા પોતાનો ખોરાક બનાવે છે.

કાર્બોદિત પદાર્થો સિવાય વનસ્પતિ ખોરાકનું સંશ્લેષણ (Synthesis of plant food other than carbohydrates)

તમે શીખ્યાં કે વનસ્પતિ પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયા દ્વારા કાર્બોદિત પદાર્થોનું સંશ્લેષણ કરે છે. કાર્બોદિત પદાર્થો કાર્બન, હાઇડ્રોજન અને ઑક્સિજનના બનેલા હોય છે. જેનો ઉપયોગ બીજા ઘટકો જેવા કે પ્રોટીન અને ચરબીના સંશ્લેષણ માટે થાય છે. પરંતુ પ્રોટીન એ નાઇટ્રોજનયુક્ત પદાર્થ છે જે નાઇટ્રોજન ધરાવે છે. વનસ્પતિને નાઇટ્રોજન ક્યાંથી મળે છે ?

યાદ કરો, હવામાં પુષ્કળ પ્રમાણ(abundance)માં નાઇટ્રોજન વાયુ સ્વરૂપે રહેલો છે, પરંતુ વનસ્પતિ નાઇટ્રોજનનું તેના આ સ્વરૂપમાં શોષણ કરી શકતી નથી. જમીન કેટલાક બૅક્ટેરિયા ધરાવે છે, જે વાયુરૂપ નાઇટ્રોજનને ઉપયોગમાં લઈ શકાય તેવા સ્વરૂપમાં ફેરવે છે અને જમીનમાં મુક્ત કરે છે. આ નાઇટ્રોજન, પાણી સાથે વનસ્પતિ દ્વારા શોષાય છે. તમે એ પણ જોયું હશે કે ખેડૂતો નાઇટ્રોજનથી ભરપૂર ખાતરો જમીનમાં ભેળવે છે. આવી રીતે વનસ્પતિ તેની નાઇટ્રોજન અને અન્ય ઘટકોની જરૂરિયાત પૂરી કરે છે. ત્યારબાદ વનસ્પતિ પ્રોટીન અને વિટામીનનું સંશ્લેષણ કરી શકે છે.

1.3 વનસ્પતિમાં પોષણના અન્ય પ્રકારો (OTHER MODES OF NUTRITION IN PLANTS)

કેટલીક વનસ્પતિઓ એવી પણ છે કે જે હરિતદ્રવ્ય ધરાવતી નથી. તેઓ પોતાનો ખોરાક જાતે બનાવી શકતી નથી. તેઓ કેવી રીતે જીવી શકે છે ? અને તેઓ ક્યાંથી પોષણ મેળવે છે ? તેઓ મનુષ્ય અને અન્ય પ્રાણીઓની જેમ, બીજી વનસ્પતિઓ દ્વારા બનાવાયેલ ખોરાક પર નભે છે. તેઓ **પરાવલંબી પોષણ** ધરાવે છે. આકૃતિ 1.5 જુઓ. શું તમને વનસ્પતિના પ્રકાંડ અને ડાળીઓની ફરતે પીળા રંગની વીંટળાયેલી દોરી જેવી શાખાયુક્ત રચના જોવા મળે છે ? આ અમરવેલ (Cuscuta) છે. તે હરિતદ્રવ્ય ધરાવતી નથી. તે જે વૃક્ષ પર આરોહણ કરે છે તે વૃક્ષ દ્વારા બનાવેલા ખોરાકનો ઉપયોગ કરી પોષણ મેળવે છે. જે વૃક્ષ પર તે આરોહણ કરે છે, તેને **'યજમાન'** (host) કહેવાય છે.



આકૃતિ 1.5 યજમાન વનસ્પતિ પર અમરવેલ (Cuscuta)

તે પોતાનું પોષણ યજમાન પાસેથી લે છે, તેથી અમરવેલને **'પરોપજીવી'** (parasite) કહે છે. શું આપણે અને બીજા પ્રાણીઓ પણ પરોપજીવી પ્રકારના છીએ ? તેના પર વિચારો અને શિક્ષક સાથે ચર્ચા કરો.



પહેલીને જાણવું છે કે મચ્છર, માંકડ, જૂ અને જળો જે આપણું રુધિર શોષે છે, તે પણ પરોપજીવી છે.

શું તમે એવી વનસ્પતિઓ વિશે સાંભળ્યું છે કે જે પ્રાણીઓનો ખોરાક તરીકે ઉપયોગ કરતી હોય ? એવી થોડીક વનસ્પતિઓ છે કે જે કીટકોનો શિકાર કરીને તેનું પાચન કરી શકે છે. શું તે આશ્ચર્યજનક નથી ? આ વનસ્પતિ લીલો કે અન્ય રંગ ધરાવે છે. આકૃતિ 1.6માં દર્શાવેલ વનસ્પતિ જુઓ. કળશ અથવા જગ જેવી રચના એ પર્ણનો રૂપાંતરિત ભાગ છે. પર્ણનો અગ્રભાગ ઢાંકણ (lid) જેવી રચના બનાવે છે, જે કળશના મુખનો ભાગ ખોલી કે બંધ કરી શકે છે. કળશમાં નીચેની તરફ વળેલી વાળ જેવી રચના આવેલી હોય છે જ્યારે કીટક કળશમાં અંદર પ્રવેશે છે ત્યારે ઢાંકણ બંધ થાય છે અને સપડાયેલ કીટક વાળમાં ફસાઈ જાય છે. કળશ જેવી રચનામાં પાચક ઉત્સેચકોના સ્રાવથી કીટકનું પાચન થાય છે અને તેના પોષકતત્ત્વો શોષાય છે. કીટકોનો આહાર તરીકે ઉપયોગ કરતી આવી વનસ્પતિને **કીટાહારી વનસ્પતિ** (insectivorous plant) કહેવાય છે.

શું તે શક્ય છે કે આવી વનસ્પતિ જે જમીનમાં ઊગે છે, તેમાંથી જરૂરી પોષકતત્ત્વો નહીં મેળવતી હોય ?



બૂઝો અસમંજસમાં છે. જો કળશપર્ણ લીલું છે અને પ્રકાશસંશ્લેષણ કરે છે, તો પછી શા માટે તે કીટકોને ખાય છે ?



આકૃતિ 1.6 ઢાંકણ અને કળશ દર્શાવતો કળશપર્ણ

1.4 મૃતોપજીવીઓ (SAPROTROPHS)

તમે શાકમાર્કેટમાં મશરૂમના પૅકેટ વેચાતાં જોયા હશે.

તમે, વર્ષાઋતુમાં સડતા લાકડાં ઉપર અથવા ભેજવાળી જમીનમાં છત્રી જેવી ડાઘાયુક્ત પોચી રચના પણ જોઈ હશે (આકૃતિ 1.7). ચાલો, આપણે શોધીએ કે તેઓને જીવવા માટે કયા પ્રકારના પોષકતત્ત્વો જરૂરી છે અને તેઓ તે કયાંથી મેળવે છે ?



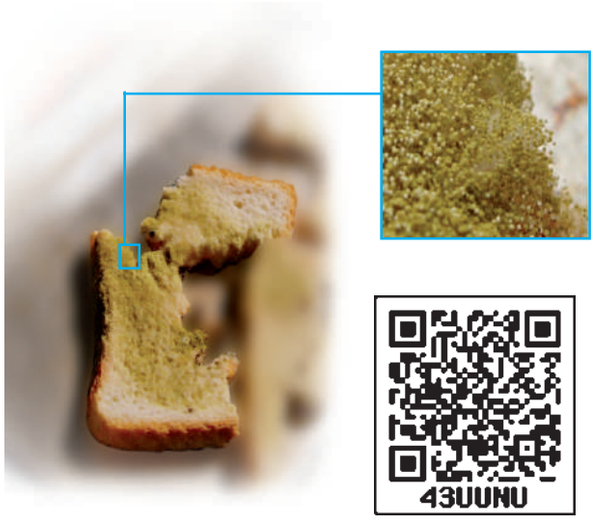
આકૃતિ 1.7 મશરૂમના પૅકેટ અને સડેલા પદાર્થો પર ઉગેલ મશરૂમ



બૂઝોને જાણવું છે કે આ સજીવો પોષકતત્ત્વો કેવી રીતે મેળવે છે ? તેઓ પાસે પ્રાણીઓ જેવું મુખ નથી. તેઓ લીલી વનસ્પતિ જેવા નથી કારણ કે તેઓ હરિતદ્રવ્ય ધરાવતાં નથી કે પ્રકાશસંશ્લેષણ દ્વારા ખોરાક બનાવી શકતાં નથી.

પ્રવૃત્તિ 1.2

બ્રેડનો એક ટુકડો લઈ તેને પાણી વડે ભીનો કરો. તેને હૂંફાળી અને ભેજવાળી જગ્યા પર 2-3 દિવસ અથવા જ્યાં સુધી તેના પર રુંવાટી જેવા ધબ્બા ના દેખાય ત્યાં સુધી રાખો (આકૃતિ 1.8). આ ધબ્બાનો રંગ કેવો છે ? આ ધબ્બાને સૂક્ષ્મદર્શક યંત્ર (microscope) અથવા તો બિલોરી કાચ (magnifying glass) વડે નિહાળો. તમારી નોટબુકમાં અવલોકન નોંધો. તમને બ્રેડના ટુકડા પર રૂ જેવા તાંતણા જોવા મળશે.



આકૃતિ 1.8 બ્રેડ પર વૃદ્ધિ પામેલી ફૂગ

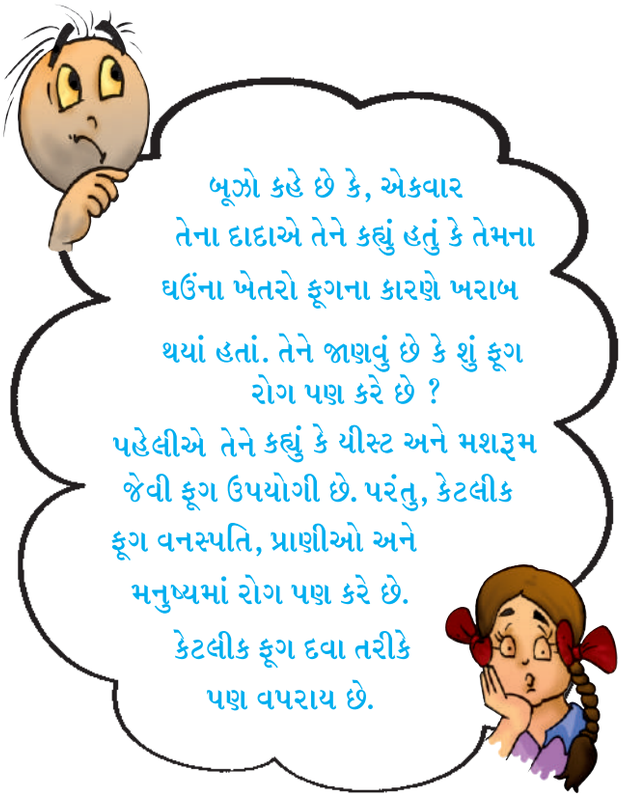
આ સજીવોને **ફૂગ** (fungi) કહેવાય છે. તેઓ જુદા પ્રકારે પોષણ મેળવે છે. તેઓ બ્રેડમાંથી પોષકતત્ત્વો શોષે છે. આવા પ્રકારનું પોષણ કે જેમાં સજીવો મૃત અને સડી ગયેલ દ્રવ્યોમાંથી પોષણ મેળવે તેને **મૃતપોષી (મૃતોપજીવી) પોષણ** (saprotrophic nutrition) કહેવાય છે. જે સજીવો મૃતોપજીવી પોષણ પદ્ધતિ ધરાવે છે તેને **મૃતોપજીવી** (saprotrophs) કહે છે.

અથાણાં (pickles), ચામડાં (leather), કપડાં કે અન્ય વસ્તુઓ કે જે ગરમ (hot) કે હૂંફાળી (humid) જગ્યાઓ પર લાંબા સમયથી પડી હોય તેની ઉપર પણ ફૂગ ઊગે છે. વર્ષાઋતુ દરમિયાન તે ઘણી વસ્તુઓ ખરાબ કરે છે. ફૂગ દ્વારા ઘરમાં રહેલાં જોખમ વિશે તમારા માતાપિતાને પૂછો.

સામાન્ય રીતે ફૂગના બીજાણુઓ હવામાં જોવા મળે છે. જ્યારે તેઓ ભીની અને હૂંફાળી સપાટી પર આવે



પહેલી તે જાણવા આતુર છે, કે તેણીના સુંદર જૂતાં જે તે ખાસ પ્રસંગમાં જ પહેરતી, તે વર્ષાઋતુમાં ફૂગના કારણે ખરાબ થઈ ગયાં છે કે કેમ. તે જાણવા ઇચ્છે છે કે, વર્ષાઋતુમાં અચાનક જ કેમ ફૂગ જોવા મળે છે ?



છે ત્યારે તેઓ અંકુરિત (germinate) થાય છે અને વૃદ્ધિ પામે છે. શું હવે તમે કહી શકો કે આપણે વસ્તુઓને ખરાબ થતી કેવી રીતે રોકી શકીએ ?

કેટલાક સજીવો સાથે જીવે છે તથા વસવાટ અને પોષકતત્ત્વો એમ બંને માટે સહભાગી બને છે. આ પ્રકારના સંબંધને **સહજીવન (સહભાગિતા** - symbiosis) કહેવાય છે. દા. ત., અમુક ફૂગ વનસ્પતિના મૂળ પર જોવા મળે છે. વનસ્પતિ એ ફૂગને પોષકતત્ત્વો પૂરાં પાડે છે, બદલામાં ફૂગ તેને પાણી અને અમુક પોષકતત્ત્વો પૂરાં પાડે છે.

લાઈકેન (lichen) જેવા સજીવોમાં હરિતદ્રવ્ય ધરાવતી લીલ અને ફૂગ સાથે જોવા મળે છે. ફૂગ વસવાટ, પાણી અને ખનીજતત્ત્વો લીલને આપે છે, તેના બદલામાં લીલ ખોરાક બનાવે છે અને ફૂગને પૂરો પાડે છે.

1.5 જમીનમાં પોષકતત્ત્વો ફરી કેવી રીતે આવે છે ? (HOW NUTRIENTS ARE REPLENISHED IN THE SOIL)

શું તમે ક્યારેય ખેડૂતને ખેતરમાં છાણિયું ખાતર અથવા રાસાયણિક ખાતર નાખતા જોયા છે ? અથવા માળીને બગીચામાં ઘાસવાળી ભૂમિ (lawn) અથવા કૂંડામાં તેનો ઉપયોગ કરતા જોયાં છે ? શું તમે જાણો છો કે આવું કેમ કરવામાં આવે છે ?

તમે શીખી ગયાં કે, વનસ્પતિ જમીનમાંથી ખનીજક્ષારો અને પોષકતત્ત્વોનું શોષણ કરે છે. તેથી તેમની માત્રા જમીનમાં ઘટતી જાય છે. છાણિયા ખાતર (manures) કે રાસાયણિક ખાતરમાં નાઈટ્રોજન, પૉટેશિયમ અને ફૉસ્ફરસ જેવાં પોષકતત્ત્વો રહેલા હોય છે. જમીનને સમૃદ્ધ બનાવવા માટે આવા પોષકતત્ત્વો સમયાંતરે જમીનમાં ઉમેરાવા જોઈએ. જો આપણે વનસ્પતિની પોષકતત્ત્વોની જરૂરિયાત પૂરી કરીએ, તો આપણે તેમને ઉછેરી શકીએ અને તેમની તંદુરસ્તી જાળવી શકીએ.

સામાન્યપણે પાક નાઈટ્રોજનનું પુષ્કળ પ્રમાણમાં શોષણ કરે છે અને તેથી જમીનમાં નાઈટ્રોજનની ઊણપ સર્જાય છે. તમે શીખ્યાં છો કે, વાતાવરણમાં પુષ્કળ માત્રામાં નાઈટ્રોજન હોવા છતાં વનસ્પતિ, જેમ કાર્બન ડાયૉક્સાઈડનો ઉપયોગ કરી શકે છે તેમ, નાઈટ્રોજનનો ઉપયોગ કરી શકતી નથી. તેમને નાઈટ્રોજન દ્રાવ્ય સ્વરૂપમાં જરૂરી છે. **રાઈઝોબિયમ** *(Rhizobium)* જેવા બૅક્ટેરિયા વાતાવરણમાંનો નાઈટ્રોજન લઈ શકે છે અને તેને જરૂરી સ્વરૂપમાં ફેરવી શકે છે. પરંતુ રાઈઝોબિયમ પોતાનો ખોરાક બનાવી શકતાં નથી. તેથી તે મોટાભાગે ચણા, વટાણા, મગ, વાલ તથા અન્ય કઠોળના મૂળમાં વસવાટ કરે છે અને તેમને નાઈટ્રોજનનો પુરવઠો પૂરો પાડે છે. બદલામાં વનસ્પતિ બૅક્ટેરિયાને ખોરાક અને વસવાટ આપે છે. આમ, અહીં સહસંબંધ જોવા મળે છે. આ પ્રકારનું જોડાણ એ ખેડૂતો માટે ખૂબ જ અગત્યનું છે. આમ, જે જમીનમાં કઠોળ વર્ગ(leguminous)ની વનસ્પતિ ઉગાડવામાં આવે તેમાં નાઈટ્રોજનયુક્ત ખાતરનો ઉપયોગ ઓછો કરવો પડે છે. મોટાભાગની દાળ કઠોળ વર્ગની વનસ્પતિઓમાંથી મળે છે.

આ પ્રકરણમાં તમે અભ્યાસ કર્યો કે મોટાભાગની વનસ્પતિ સ્વયંપોષી છે. માત્ર અમુક જ વનસ્પતિ પરપોષી કે મૃતપોષી છે. તેઓ પોતાનું પોષણ બીજા સજીવોમાંથી મેળવે છે. બધાં જ પ્રાણીઓ પરપોષી શ્રેણીમાં સમાવિષ્ટ છે કારણ કે તેઓ ખોરાક માટે વનસ્પતિ તથા બીજા પ્રાણીઓ પર નિર્ભર હોય છે. શું આપણે કીટાહારીઓને **આંશિક પરપોષી** (partial heterotrophs) કહી શકીએ ?

પારિભાષિક શબ્દો

સ્વાવલંબી (સ્વયંપોષી)	Autotrophic	કીટાહારી	Insectivorous	પ્રકાશસંશ્લેષણ	Photosynthesis
હરિતદ્રવ્ય	Chlorophyll	પોષકતત્ત્વ	Nutrient	મૃતોપજીવી	Saprotrophs
પરાવલંબી (પરપોષી)	Heterotrophs	પોષણ	Nutrition	મૃતપોષી	Saprotrophic
યજમાન	Host	પરોપજીવી	Parasite	પર્ણરંધ્ર	Stomata

તમે શું શીખ્યાં ?

- બધા જ સજીવોને ખોરાક જરૂરી છે અને તેનો ઉપયોગ વૃદ્ધિ તથા શરીરને જાળવી રાખવા માટે શક્તિ મેળવવા કરે છે.
- લીલી વનસ્પતિ પ્રકાશસંશ્લેષણની પ્રક્રિયા દ્વારા તેમનો ખોરાક જાતે બનાવે છે. તેઓ સ્વયંપોષી છે.
- અમરવેલ જેવી વનસ્પતિ પરોપજીવી છે. તેઓ યજમાનમાંથી પોતાનો ખોરાક મેળવે છે.
- વનસ્પતિ સરળ રાસાયણિક પદાર્થો જેવા કે કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ, પાણી અને ખનીજતત્ત્વોનો ઉપયોગ ખોરાક બનાવવાની પ્રક્રિયા માટે કરે છે.
- પ્રકાશસંશ્લેષણની પ્રક્રિયા માટે હરિતદ્રવ્ય, પાણી, કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ અને સૂર્યપ્રકાશ અનિવાર્ય જરૂરિયાત છે.
- પ્રકાશસંશ્લેષણ દ્વારા જટિલ રાસાયણિક પદાર્થો જેવા કે કાર્બોદિત ઉત્પન્ન થાય છે.
- પર્ણ કે વનસ્પતિમાં હાજર હરિતદ્રવ્ય દ્વારા સૂર્યઊર્જા શોષાય છે.
- પ્રકાશસંશ્લેષણ દરમિયાન ઑક્સિજન ઉત્પન્ન થાય છે.
- સજીવો તેમનું અસ્તિત્વ ટકાવી રાખવા માટે પ્રકાશસંશ્લેષણ દ્વારા મુક્ત થયેલ ઑક્સિજનનો ઉપયોગ કરે છે.
- ઘણી ફૂગ મૃત અને સડી ગયેલા પદાર્થોમાંથી પોષણ મેળવે છે. તેઓ મૃતોપજીવી છે.
- કેટલીક વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓ પોતાના પોષણ માટે બીજા પર નભે છે, તેમને પરોપજીવી કહે છે.

સ્વાધ્યાય

1. સજીવોને ખોરાક લેવાની જરૂર શા માટે હોય છે ?
2. પરોપજીવી અને મૃતોપજીવીનો તફાવત આપો.
3. પર્ણમાં સ્ટાર્chની હાજરી તમે કેવી રીતે ચકાસશો ?
4. લીલી વનસ્પતિમાં ખોરાક સંશ્લેષણની ક્રિયાનું ટૂંકમાં વર્ણન કરો.
5. રેખાચિત્ર દ્વારા દર્શાવો કે, 'વનસ્પતિ ખોરાક માટેનો મુખ્ય સ્રોત છે.'
6. ખાલી જગ્યા પૂરો :
   (a) લીલી વનસ્પતિ _____ કહેવાય છે, કારણ કે તેઓ પોતાનો ખોરાક જાતે બનાવે છે.
   (b) વનસ્પતિ દ્વારા બનાવાયેલ ખોરાક _____ સ્વરૂપે સંગ્રહ પામે છે.
   (c) પ્રકાશસંશ્લેષણમાં _____ નામના રંજકદ્રવ્ય દ્વારા સૂર્યઊર્જા શોષણ પામે છે.
   (d) પ્રકાશસંશ્લેષણ દરમિયાન વનસ્પતિ _____ વાયુ લે છે અને _____ વાયુ મુક્ત કરે છે.
7. નીચેનાનાં નામ આપો :
   (i) પીળી, પાતળી દોરી જેવું શાખાયુક્ત પ્રકાંડ ધરાવતી પરોપજીવી વનસ્પતિ.
   (ii) આંશિક સ્વયંપોષી વનસ્પતિ.
   (iii) પર્ણમાં વાતવિનિમય જે છિદ્ર દ્વારા થાય છે તે.
8. સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો :
   (a) અમરવેલ એ _____નું ઉદાહરણ છે.
   (i) સ્વયંપોષી (ii) પરપોષી (iii) મૃતોપજીવી (iv) યજમાન
   (b) આ વનસ્પતિ કીટકોને ફસાવે છે અને આરોગે છે :
   (i) અમરવેલ (ii) જાસૂદ (iii) કળશપર્ણ (iv) ગુલાબ
9. કૉલમ-I અને કૉલમ-IIના જોડકાં જોડો :

કૉલમ-I	**કૉલમ-II**
હરિતદ્રવ્ય	રાઇઝોબિયમ
નાઇટ્રોજન	પરપોષી
અમરવેલ	કળશપર્ણ
પ્રાણીઓ	પર્ણ
કીટકો	પરોપજીવી

10. સાચા વિધાન સામે 'T' અને ખોટાં વિધાન સામે 'F' પર નિશાની કરો.
   (i) પ્રકાશસંશ્લેષણ દરમિયાન કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ મુક્ત થાય છે. (T / F)
   (ii) જે વનસ્પતિઓ પોતાનો ખોરાક જાતે બનાવે છે, તેને મૃતોપજીવી કહે છે. (T / F)

(iii) પ્રોટીન એ પ્રકાશસંશ્લેષણની પેદાશ નથી. (T / F)

(iv) પ્રકાશસંશ્લેષણ દરમિયાન સૂર્યઊર્જા એ રાસાયણિક ઊર્જામાં રૂપાંતરિત થાય છે. (T / F)

11. નીચે આપેલા વિકલ્પોમાંથી સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો :

પ્રકાશસંશ્લેષણ માટે વનસ્પતિનો કયો ભાગ વાતાવરણમાંથી કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ લે છે ?

(i) મૂળરોમ (ii) પર્ણરંધ્ર (iii) પર્ણશિરા (iv) વજ્રપત્ર

12. નીચે આપેલા વિકલ્પોમાંથી સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો :

વનસ્પતિ વાતાવરણમાંથી કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ મુખ્યત્વે _____ દ્વારા લે છે.

(i) મૂળ (ii) પ્રકાંડ (iii) પુષ્પો (iv) પર્ણો

13. ખેડૂતો વિશાળ ગ્રીનહાઉસમાં ઘણાં ફળો અને શાકભાજી શા માટે ઊગાડે છે? તેનાથી ખેડૂતોને શા ફાયદા થાય?

વિસ્તૃત અભ્યાસ માટેની પ્રવૃત્તિઓ અને પ્રૉજેક્ટ

1. પ્રૉજેક્ટ

એક કુંડામાં પહોળા પર્ણોવાળો છોડ લો. બે કાળી પટ્ટી લો. તેના મધ્યમાંથી ચોરસ ખાનું કાપો. આ પટ્ટીઓથી બે પર્ણોને ઢાંકો. તેમને કાગળ ક્લિપની મદદથી યોગ્ય રીતે જોડો (આકૃતિ 1.9). છોડને 2-5 દિવસ માટે સૂર્યપ્રકાશમાં મૂકો. પર્ણના આવરિત અને અનઆવરિત ભાગોમાં જોવા મળતા રંગોના તફાવતનું નિરીક્ષણ કરો. આ પર્ણનું આયોડિનથી પરીક્ષણ કરો. શું આ બંને ભાગોમાં અલગ પરિણામ જોવા મળ્યું ? હવે બીજું પર્ણ લો. તેના પરની પટ્ટી કાઢી નાખો અને આવરિત ભાગને ખુલ્લો કરી 2-3 દિવસ માટે સૂર્યપ્રકાશમાં રાખો. ફરીથી આયોડિનની મદદથી તેનું પરીક્ષણ કરો. તમારા અવલોકનનું વર્ણન કરો.



આકૃતિ 1.9 પ્રકાશસંશ્લેષણની હાજરી દર્શાવતો પ્રયોગ

2. તમારા વિસ્તારની નજીકમાં જો ગ્રીનહાઉસ હોય તો તેની મુલાકાત લો. તેઓ વનસ્પતિ કે છોડને કેવી રીતે ઉછેરે છે તે જુઓ. તેઓ વનસ્પતિની વૃદ્ધિ માટે પ્રકાશ, પાણી અને કાર્બન ડાયૉક્સાઇડની માત્રાનું નિયમન કેવી રીતે કરે છે તે શોધી કાઢો.

3. પાણીની અંદર શક્કરિયાંને ઉગાડવાનો પ્રયત્ન કરો. તમારા પ્રયોગ અને અવલોકનનું વર્ણન કરો.

નીચે આપેલ વેબસાઇટ પરથી તમે વધારે માહિતી મેળવી શકશો :

www.phschool.com/science/biology_place/biocoach/photosynth/overview.htm

શું તમે જાણો છો ?

વનસ્પતિ માટે પ્રકાશ એટલો મહત્વનો છે કે તેમના પર્ણ અનેક રીતે વિકસે છે જેથી મહત્તમ સૂર્યપ્રકાશ શોષી શકાય.