

પ્રકરણ 6

જૈવિક ક્રિયાઓ (Life Processes)



Y3V3R1

આપણો સજીવ અને નિર્જીવનો લેટ કેવી રીતે કરીએ છીએ ? જો આપણો કૂતરાને દોડતો જોઈએ છીએ, ગાયને વાગોળતાં જોઈએ અથવા કોઈ માણસને જોરથી બૂમ પાડતાં જોઈએ તો આપણો સમજ જઈએ છીએ કે તે સજીવ છે. પણ જો કૂતરો, ગાય કે માણસ સૂતેલાં હોય તો ? હા, તો પણ આપણો તેમને સજીવ જ માનીશું. પણ આપણાને તે કઈ રીતે ખબર પડી ? આપણો તેમને શાસ લેતાં જોઈએ છીએ અને આપણાને ખબર પડે છે કે તે જીવંત છે. તો પછી વનસ્પતિ માટે શું કહેશો ? તેઓ જીવંત છે તેની ખબર આપણાને કઈ રીતે પડશે ? આપણામાંથી કેટલાક કહેશો કે તેઓ લીલા રંગની દેખાય છે. પરંતુ તે વનસ્પતિઓના વિષયમાં શું કહી શકીએ કે જેઓનાં પણ્ઠો લીલા ન રહેતાં અન્ય રંગના હોય છે ? તેઓ (વનસ્પતિઓ) સમયની સાથે વૃદ્ધિ કરે છે. આમ, આપણો કહી શકીએ છીએ કે તેઓ (વનસ્પતિઓ) સજીવ છે. બીજા શબ્દોમાં કહીએ તો, આપણો સજીવનાં સામાન્ય પુરાવાઓ કે લક્ષણો વિશે કે તેઓનાં કાર્યો પર વિચાર કરીએ છીએ, તે વૃદ્ધિ સંબંધિત કે અન્ય કાર્યો હોઈ શકે છે. જે વનસ્પતિ દેખીતી રીતે વૃદ્ધિ પામતી નથી એ પણ જીવંત છે અને કેટલાંક પ્રાણીઓ દેખીતી રીતે હલનયલન વગર શાસ લેતા હોય છે. આમ, માત્ર દેખીતી રીતે થતાં હલનયલનને જ જીવંત હોવાની લાક્ષણિકતાની વ્યાખ્યા તરીકે ગણી શકાય નહિ.

ખૂબ જ નાના પાયે થનારી ક્રિયાઓ નરી આંખે જોઈ શકતી નથી. ઉદાહરણ તરીકે, અણુઓની ગતિઓ કે કાર્યો શું આ અદરથ્ય આણવીય ગતિ કે કાર્ય જીવન માટે જરૂરી છે ? જો આપણો આ પ્રશ્ન કોઈ વ્યવસાયિક જીવવિજ્ઞાનીને કરીએ તો તેમનો જવાબ હકારાત્મક હશે. વાસ્તવમાં વિષાણુ (વાઈરસ)ની અંદર કોઈ આણવીય ગતિ થતી નથી. (જ્યાં સુધી તે કોઈ કોષોમાં દાખલ ન થાય ત્યાં સુધી) આમ, આ કારણે આ વિવાદાસ્પદ બાબત રહી છે કે ખરેખર વાઈરસ સજીવ છે કે નિર્જીવ.

જીવન માટે આણવીય ગતિઓ કે ક્રિયાઓ કેમ જરૂરી છે ? અગાઉનાં ધોરણોમાં આપણો જોઈ ગયાં છીએ કે સજીવની સંરચના સુસંગઠિત (સુઆયોજિત) હોય છે. તેમાં પેશી હોય છે. પેશીઓમાં કોષો હોય છે, કોષોમાં નાનાં ઘટકો પણ હોય છે. સજીવની આ સંગઠિત કે સુવ્યવસ્થિત સંરચના સમયની સાથે-સાથે પર્યાવરણની અસરને કારણે વિધાયિત થાય છે. જો આ વ્યવસ્થા તૂટે તો સજીવ વધારે સમય સુધી જીવિત રહી શકે નહિ. તેથી સજીવોના શરીરમાં સમારકામ તથા રક્ષણાની જરૂરિયાત હોય છે. આ બધી સંરચનાઓ અણુઓથી બનેલી હોવાથી તેમણે અણુઓને સતત ગતિશીલ કે કાર્યરત રાખવા જોઈએ.

સજીવોમાં જાળવણીની ક્રિયાઓ શું છે ? આવો, શોધીએ.

6.1 જૈવિક ક્રિયા એટલે શું ? (What are Life Processes ?)

સજીવોના રક્ષણનું કાર્ય નિરંતર થવું જોઈએ. આ કાર્ય ત્યારે પણ થાય છે જ્યાં કોઈ ચોક્કસ કાર્ય થતું ન હોય. જ્યારે આપણો સૂતા હોઈએ છીએ અથવા વર્ગખંડમાં બેઠાં હોઈએ ત્યારે પણ આ રક્ષણનું

કાર્ય થતું રહે છે. તેવી બધી જ કિયાઓ કે જે સામૂહિક રૂપમાં જાળવણીનું કાર્ય કરે છે તેને જૈવિક કિયાઓ કહેવાય છે.

ઇજ કે તૂટવાની કિયાને રોકવા માટે જાળવણીની કિયાની આવશ્યકતા હોય છે, જેના માટે ઊર્જાની આવશ્યકતા હોય છે. સજીવના શરીરમાં આ ઊર્જા બહારથી આવે છે. જેથી ઊર્જાના સોતને બહારથી સજીવના શરીરમાં સ્થળાંતરણ કરાવવા માટે કોઈ કિયા થવી જોઈએ. આ ઊર્જાના સોતને આપણે ખોરાક કે આહાર કહીએ છીએ તે શરીરની અંદર દાખલ કરવાની કિયાને પોષણ કહીએ છીએ. જો સજીવમાં શારીરિક વૃદ્ધિ થાય છે તો તેઓના માટે તેઓએ વધારાની કાચી સામગ્રીઓની પણ આવશ્યકતા કે જરૂરિયાત હોય છે. પૃથ્વી પર જીવન, કાર્બન આધારિત અણુઓ પર નિર્ભર છે. આમ, મોટા ભાગના ખાદ્યપદાર્થો પણ કાર્બન આધારિત છે. આ કાર્બન સોતોની જટિલતાને અનુસરીને વિવિધ સજીવ વિભિન્ન પ્રકારના પોષણની કિયાઓ ધરાવે છે.

ઊર્જાના આ બાબ્ધસોત વિવિધ પ્રકારના હોઈ શકે છે. જોકે પર્યાવરણ કોઈ એક સજીવના નિયંત્રણમાં નથી. શરીરની અંદરની ઊર્જાના આ સોતોનું વિઘટન કે નિર્માણની જરૂરિયાત હોય છે. જેથી આ અંતિમ ઊર્જાનો સોત એક સમાન ઊર્જાસોતમાં પરિવર્તિત થઈ જવો જોઈએ અને આ વિવિધ અણુઓની આણવીય ગતિઓ કે કાર્યો માટે તેમજ વિવિધ સજીવ શરીરના રક્ષણ અને શરીરની વૃદ્ધિ માટે ઉપયોગી આવશ્યક અણુઓનું નિર્માણ થવું જોઈએ. તેના માટે શરીરની અંદર રાસાયણિક કિયાઓની એક શૂંખલાની જરૂરિયાત હોય છે. ઓક્સિડેશન-રિડક્શન પ્રકિયાઓ અણુઓના વિઘટનની કેટલીક સામાન્ય રાસાયણિક પ્રકિયાઓ છે. તેના માટે વધુ માત્રામાં શરીરની બહારના સોતમાંથી ઓક્સિજન મેળવવો પડે છે. શરીરની બહારથી ઓક્સિજનને ગ્રહણ કરી અને કોષોની આવશ્યકતા કે જરૂરિયાતને અનુલક્ષીને ખાદ્ય સોતનું વિઘટનમાં ઉપયોગ કરવાની કિયાને આપણે શુસન કહીએ છીએ.

એક કોષીય સજીવના કિસ્સામાં સંપૂર્ણ સપાટી પર્યાવરણની સાથે સંપર્કમાં રહે છે તેથી તેઓને ખોરાક ગ્રહણ કરવા માટે, વાયુઓની આપ-લે કરવા માટે કે ઉત્સર્ગ પદાર્થ કે નકામા પદાર્થોના નિકાલ માટે કોઈ વિશિષ્ટ અંગની જરૂરિયાત હોતી નથી. પરંતુ, જ્યારે સજીવના શરીરના કદમાં વધારો થાય અને શારીરિક વધારો થવાથી વધારે જટિલ શરીર બને છે ત્યારે શું થાય છે? બહુકોષીય સજીવોમાં બધા કોષો પોતાની આસપાસના પર્યાવરણની સાથે સીધા સંપર્કમાં હોતા નથી. આથી, બધા કોષોની જરૂરિયાતની પૂર્તિ સામાન્ય પ્રસરણ દ્વારા થતી નથી.

આપણે અગાઉ જોઈ ગયાં છીએ કે બહુકોષીય સજીવોમાં વિવિધ કાર્યોને કરવા માટે બિન્ન બિન્ન અંગ વિશિષ્ટીકરણ પામે છે. આપણે આ ચોક્કસ પેશીઓથી અને સજીવના શરીરમાં તેઓના સંગઠનથી પરિચિત છીએ. તેમાં કોઈ આશ્ર્ય નથી કે ખોરાક અને ઓક્સિજનનું અંત:ગ્રહણ પણ વિશિષ્ટ પ્રકારની પેશીઓનું કાર્ય છે. આનાથી એક મુશ્કેલી એ ઉદ્ભબે છે કે ખોરાક તેમજ ઓક્સિજનનું અંત:ગ્રહણ કેટલાંક ચોક્કસ અંગો દ્વારા જ થાય છે, પરંતુ તેની જરૂરિયાત શરીરના બધા ભાગોને હોય છે. આ ખોરાક તેમજ ઓક્સિજનને એક સ્થાનથી બીજા સ્થાન સુધી લઈ જવા માટે વહનતંત્રની આવશ્યકતા હોય છે.

જ્યારે રાસાયણિક પ્રકિયાઓમાં કાર્બન સોત અને ઓક્સિજનનો ઉપયોગ ઊર્જાપ્રાપ્તિ માટે થાય છે, ત્યારે એવી નીપજો કે ઉત્પાદકો પણ બને છે જે શરીરના કોષો માટે માત્ર બિનુપયોગી

જ નહિ પણ તે હાનિકારક પણ હોઈ શકે છે. આ નકામા, ઉત્સર્જનો કે નીપળોને શરીરમાંથી બહાર કાઢવા અતિ આવશ્યક હોય છે. આ કિયાને આપણે ઉત્સર્જન કહીએ છીએ. જો બહુકોષીય સજીવોમાં શરીર-અંગ સંરચનાના મૂળભૂત નિયમોનું પાલન કરે છે, તો ઉત્સર્જન માટે વિશિષ્ટ પેશીનું સર્જન થશે. આનો અર્થ એ છે કે પરિવહન તંત્રએ ઉત્સર્જ દ્વયોને કોષોમાંથી ઉત્સર્જન પેશી સુધી પહોંચાડવા પડશે.

ચાલો, આપણે જીવન ટકાવી રાખવા માટે જરૂરી કિયાઓના વિશે એક-એકનો તબક્કાવાર વિચાર કરીએ.

પ્રશ્નો

- શા માટે, આપણા જેવા બહુકોષીય સજીવોમાં ઓક્સિજનની જરૂરિયાત પૂરી કરવા માટે પ્રસરણ એ અપૂર્તી કિયા છે ?
- કોઈ વસ્તુ જીવંત છે, તેમ નક્કી કરવા માટે આપણે કયા માપંડનો ઉપયોગ કરીશું ?
- કોઈ સજીવ દ્વારા કર્દ બાબુ કાચી સામગ્રીઓનો ઉપયોગ કરાય છે ?
- જીવન ટકાવી રાખવા માટે તમે કઈ કિયાઓને જરૂરી ગણશો ?



6.2 પોષણ (Nutrition)

જ્યારે આપણે ફરતા કે ટહેલતા હોઈએ છીએ કે સાઈકલની સવારી કરીએ છીએ ત્યારે આપણે ઊર્જાનો ઉપયોગ કરીએ છીએ. વળી, જ્યારે આપણે દેખીતી રીતે કોઈ પ્રવૃત્તિ ન કરતાં હોઈએ ત્યારે પણ આપણાં શરીરની પ્રવર્તમાન સ્થિતિ જાળવી રાખવા પણ ઊર્જા તો જરૂરી જ છે. રક્ષણ કરવા માટે ઊર્જાની આવશ્યકતા હોય છે. વૃદ્ધિ, વિકાસ, પ્રોટીન સંશોધણ વગેરેમાં આપણા શરીરને બહારથી પણ પદાર્થોની જરૂરિયાત હોય છે. આ ઊર્જાનો સોત અને પદાર્થ જે આપણે જમીએ છીએ તે ખોરાક કે આહાર છે.

સજીવ પોતાનો ખોરાક કે આહાર કેવી રીતે પ્રાપ્ત કરે છે ?

(How do living things get their food ?)

બધા સજીવોમાં ઊર્જા અને પદાર્થોની સામાન્ય જરૂરિયાત સમાન હોય છે. પરંતુ તેઓની પૂર્તિ/પૂર્તતા બિન્ન-બિન્ન રીતોથી થાય છે. કેટલાક સજીવો અકાર્બનિક સોતોમાંથી કાર્બન ડાયોક્સાઇડ અને પાણીના સ્વરૂપમાં સરળતમ પદાર્થો પ્રાપ્ત કરે છે. આ સજીવો સ્વયંપોષી છે, જેમાં બધી જ લીલી વનસ્પતિઓ અને કેટલાક જીવાણુઓનો સમાવેશ થાય છે. બીજા સજીવો જટિલ પદાર્થોનો ઉપયોગ કરે છે. આ જટિલ પદાર્થોને સરળ પદાર્થોમાં વિઘન કે વિખંડન કરવા આવશ્યક હોય છે કે જેથી તે સજીવની જાળવણી અને વૃદ્ધિમાં ઉપયોગી બની શકે. આ પદાર્થો પ્રાપ્ત કરવા માટે સજીવ જૈવ ઉદ્દીપકનો ઉપયોગ કરે છે જેને ઉસેચકો કહે છે. આમ, વિષમપોષીઓ અસ્તિત્વ ટકાવી રાખવા માટે પ્રત્યક્ષ રીતે સ્વયંપોષી પર આધારિત હોય છે. પ્રાણી અને કૂગ આ પ્રકારના વિષમપોષી સજીવોમાં સમાયેલ છે.

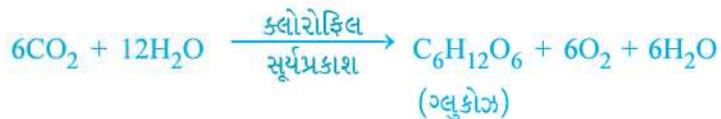


K5S3F8

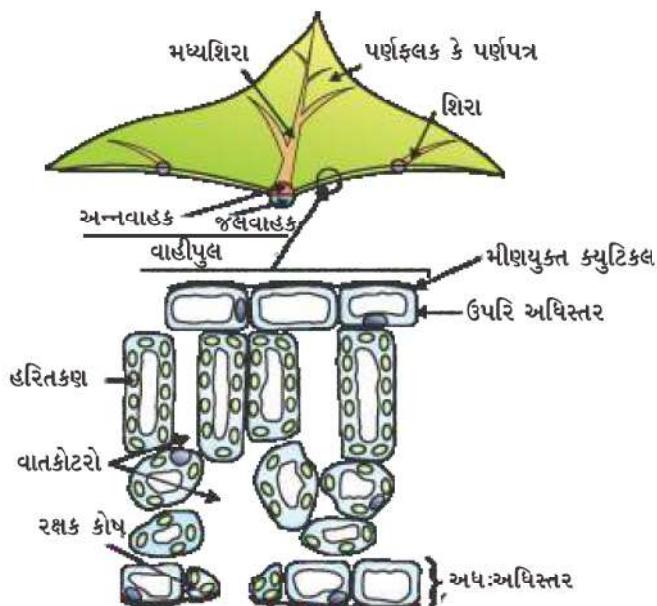
6.2.1 સ્વયંપોષી પોષણ (Autotrophic Nutrition)

સ્વયંપોષી સજીવની કાર્બન અને ઊર્જાની જરૂરિયાતો પ્રકાશસંશોધણ દ્વારા પૂરી થાય છે. આ તે કિયા છે જેમાં સ્વયંપોષી બહારથી લીધેલા પદાર્થોને ઊર્જા સંચિત સ્વરૂપમાં પરિવર્તિત કરી નાખે છે. આ પદાર્થો કાર્બન ડાયોક્સાઇડ અને પાણીના સ્વરૂપમાં લેવાય છે; જે સૂર્યના પ્રકાશ અને કલોરોફિલની હાજરીમાં કાર્બોટિટોમાં પરિવર્તિત કરી નાખે છે. વનસ્પતિઓને ઊર્જા આપવા માટે કાર્બોટિત વપરાય છે. આ પછીના વિભાગમાં આપણે અત્યાસ કરીશું કે આ કેવી રીતે થાય છે. જે કાર્બોટિત તરત જ વપરાતાં નથી, તેઓ સ્ટાર્ચ્યક્ષણ કે મંડક્ષણના સ્વરૂપમાં સંચિત થાય છે, જે આંતરિક ઊર્જા સંગ્રહની જેમ કાર્ય કરે છે અને વનસ્પતિઓ દ્વારા જરૂરિયાત અનુસાર ઉપયોગમાં પણ લઈ લેવાય છે. કંઈક આવા પ્રકારની સ્થિતિ આપણા શરીરની અંદર પણ હોઈ શકાય છે. આપણા દ્વારા ખાવા માટે લેવાયેલા ખોરાકમાંથી ઉત્પન્ન ઊર્જાનો કેટલોક ભાગ શરીરમાં ગલાયકોજનના સ્વરૂપમાં સંચય પામતો હોય છે.

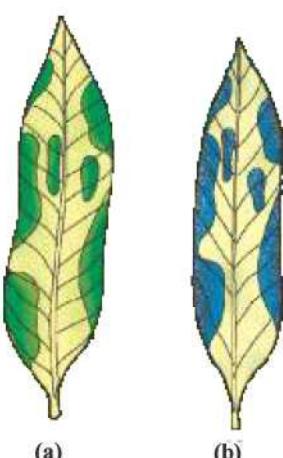
જૈવિક કિયાઓ



હવે આપણે જોઈએ કે પ્રકાશસંશોધણની કિયામાં વાસ્તવમાં શું થાય છે ? આ કિયા દરમિયાન નીચે આપેલ ઘટનાઓ દર્શાવાય છે :



આકૃતિ 6.1



આકृતि 6.2
ડાયાયુકત પર્દા (a) પહેલા અને
(b) સ્ટાર્ચ કસોટી પદ્ધતિ

-

प्रवर्ति 6.1

- વિવિધ રંગી પણ્ઠો ધરાવતા કુંડામાં ઉગાડેલા એક છોડને લો. (ઉદાહરણ તરીકે મનીપ્લાન્ટ (Pothos) કે કોટોનનો છોડ)
 - કુંડામાં ઉગાડેલ છોડને ત્રણ દિવસ અંધારામાં રાખો જેથી તેમનો મંડ (સ્ટાર્ચ) સંપૂર્ણપણે વપરાઈ જાય.
 - હવે, કુંડામાં ઉગાડેલ છોડને લગભગ છ કલાક માટે સૂર્યના પ્રકાશમાં રાખો.
 - છોડ પરથી એક પર્ષી તોડી લો. તેના લીલા ભાગને અંકિત કરો અને તેને એક કાગળ પર ટ્રેસ કરો. (દોરી લો.)
 - કેટલીક મિનિટો માટે આ પર્ષીને ઉકળતા પાણીમાં નાખો.
 - ત્યાર બાદ તેને (પર્ષીને) આલ્કોહોલથી ભરેલા બીકરમાં ડુબાડી દો.
 - આ બીકરને સાવચેતિથી વોટરબાથમાં રાખીને ત્યાં સુધી ગરમ કરો જ્યાં સુધી આલ્કોહોલ ઉકળવા ન લાગે.
 - પર્ષીના રંગનું શું થાય છે ? દ્રાવજાનો રંગ કેવો થાય છે ?
 - હવે કેટલીક મિનિટ માટે આ પર્ષીને આયોડિનના મંદ દ્રાવજામાં નાખો.
 - પર્ષીને બહાર કાઢીને તેના પરના આયોડિનને ધોઈ નાંખો.
 - પર્ષીના રંગનું અવલોકન કરો અને શરૂઆતમાં પર્ષીને ટ્રેસ કર્યો હતો તેની સાથે તેની તુલના રંગને અનુલક્ષીને કરો. (આફ્ટિ 6.2)
 - પર્ષીના વિવિધ ભાગોમાં મંડ (સ્ટાર્ચ)ની હાજરીના માટે તમે શં નિર્ણય લેશો ?

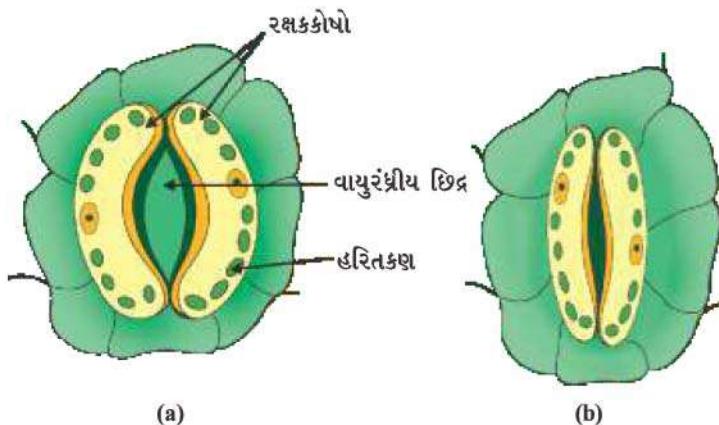
હવે, આપણે અભ્યાસ કરીએ કે વનસ્પતિ કાર્બન ડાયોક્સાઈડ કેવી રીતે પ્રાપ્ત કરે છે? ધોરણ IXમાં આપણે વાયુરંધ્ર કે પર્શરંધ્ર અથવા રંધ્રની ચર્ચા કરી હતી. જે પર્શની સપાટી પર સૂક્ષ્મ છિદ્ર સ્વરૂપે હોય છે. પ્રકાશસંશ્લેષણ માટે વાયુઓનો મોટા ભાગનો વિનિમય આ છિદ્રો દ્વારા થાય છે. પરંતુ અહીંથાં તે જાણવું પણ જરૂરી છે કે વાયુઓનો વિનિમય પ્રકાંડ, મૂળ અને પણ્ણની સપાટી દ્વારા પણ થાય છે. આ રંધ્રો દ્વારા મોટા પ્રમાણમાં પાણીનો વ્યય પણ થાય છે. આમ, જ્યારે પ્રકાશસંશ્લેષણ માટે કાર્બન ડાયોક્સાઈડની જરૂરિયાત હોતી નથી ત્યારે વનસ્પતિ આ છિદ્રો કે રંધ્રોને બંધ રાખે છે. રંધ્રો કે છિદ્રોની ખૂલવાની અને બંધ થવાની કિયાનું કાર્ય રક્ષકકોષો દ્વારા થાય છે. રક્ષકકોષોમાં જ્યારે પાણી અંદર આવે છે ત્યારે તે ફૂલે છે અને રંધ્રના છિદ્રને ખોલે છે. તેવી જ રીતે રક્ષકકોષો સંકોચન પામે છે ત્યારે છિદ્ર બંધ થઈ જાય છે.

પ્રવૃત્તિ 6.2

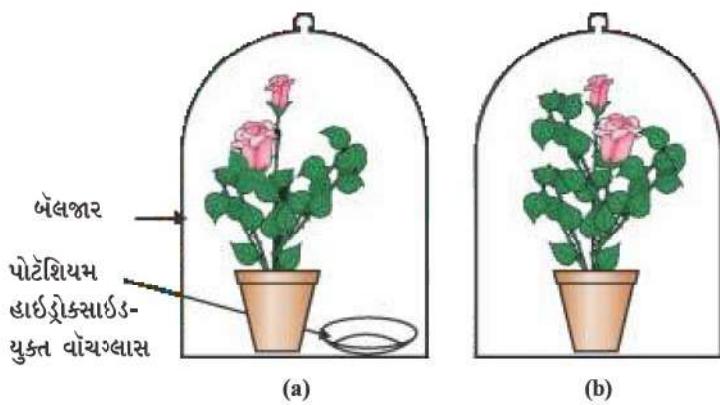
- લગભગ સમાન કંડ ધરાવતા બે તંદુરસ્ત છોડ ઉગાડેલા કુંડા લો.
- ગ્રાસ દિવસ સુધી તેઓને અંધારા ઓરડામાં રાખો.
- હવે પ્રત્યેક છોડને અલગ-અલગ કાચની પઢી પર રાખો. એક છોડની પાસે વોચગલાસમાં પોટોશિયમ હાઇડ્રોક્સાઈડ (KOH) મૂકો. પોટોશિયમ હાઇડ્રોક્સાઈડનો ઉપયોગ કાર્બન ડાયોક્સાઈડના શોષણ માટે થાય છે.
- આકૃતિ 6.4 અનુસાર બંને છોડને અલગ-અલગ બોલજારથી ઢાંકી દો.
- જારના તળિયાના ભાગને સીલ કરવા માટે કાચની પઢી પર વેસેલીન લગાવાય છે. તેના ઉપયોગથી વાયુ બોલજારમાં પ્રવેશતો અટકે છે (અવરોધાય છે).
- લગભગ બે કલાક માટે બંને છોડને સૂર્યના પ્રકાશમાં રાખો.
- પ્રત્યેક છોડમાંથી એક પર્શ તોડો અને ઉપર્યુક્ત પ્રવૃત્તિની જેમ (6.1) તેમાં મંડ કે સ્ટાર્ચની હાજરીની ચકાસણી કરો.
- શું બંને પર્શોમાં સમાન પ્રમાણમાં સ્ટાર્ચની હાજરી દર્શાય/દિખાય છે?
- આ પ્રવૃત્તિ દ્વારા તમે શું નિર્ણય કરશો?

ઉપર્યુક્ત બંને પ્રવૃત્તિઓને આધારે શું આપણે એવો પ્રયોગ કરી શકીએ કે જેનાથી એ જાણી શકાય કે પ્રકાશસંશ્લેષણ માટે સૂર્યના પ્રકાશની જરૂરિયાત હોય છે?

અત્યાર સુધી આપણે આ ચર્ચા કરી ચૂક્યા છીએ કે સ્વયંપોષી સજવો પોતાની ઊર્જાની જરૂરિયાતની પ્રાપ્તિ કેવી રીતે કરે છે? પરંતુ તેઓને પણ પોતાના શરીરના નિર્માણ માટે અન્ય કાચી સામગ્રીની જરૂરિયાત હોય છે. સ્થળજ વનસ્પતિઓ પ્રકાશસંશ્લેષણ માટે જરૂરી પાણીની પ્રાપ્તતા ભૂમિમાં રહેલા મૂળ દ્વારા, ભૂમિમાંથી પાણીનું શોષણ કરીને મેળવે છે. નાઈટ્રોજન, ફોસ્ફરસ, આર્યન ઐવિક કિયાએ



આકૃતિ 6.3 (a) ખૂલ્લો વાયુરંધ્ર અને (b) બંધ વાયુરંધ્ર છિદ્ર



આકૃતિ 6.4 પ્રાયોગિક ગોઠવણી (a) પોટોશિયમ હાઇડ્રોક્સાઈડયુક્ત પોટોશિયમ હાઇડ્રોક્સાઈડવિહીન

(લોહ) અને મેનેશિયમ જેવાં અન્ય દ્રવ્યો કે પદાર્થો પણ ભૂમિ કે જમીનમાંથી મેળવે છે. નાઈટ્રોજન એક આવશ્યક ખનિજતત્ત્વ છે જેનો ઉપયોગ પ્રોટીન અને અન્ય સંયોજનોના સંશ્લેષણમાં થાય છે. જે અકાર્બનિક નાઈટ્રોજન કે નાઈટ્રોજનના સ્વરૂપમાં મેળવાય છે અથવા તે કાર્બનિક પદાર્થના સ્વરૂપમાં મેળવાય છે કે જેઓનું નિર્માણ બેક્ટેરિયા દ્વારા વાતાવરણીય નાઈટ્રોજનમાંથી થાય છે.

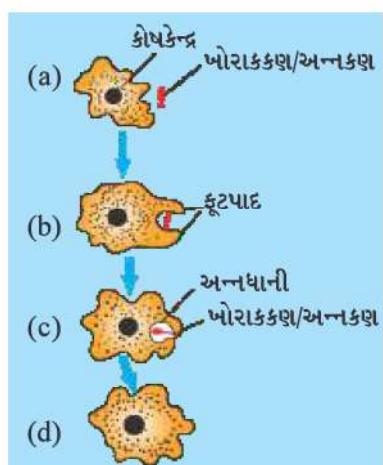
6.2.2 વિષમપોષી પોષણ (Heterotrophic Nutrition)

પ્રત્યેક સજીવ પોતાના પર્યાવરણ સાથે અનુકૂલિત હોય છે. ખોરાક કે આહારના સ્વરૂપને આધારે તેમજ પ્રાયત્તાના આધારે પોષણની રીત વિવિધ પ્રકારની હોઈ શકે છે. તેના સિવાય તે સજીવની ખોરાક ગ્રહણ કરવાની રીત પર પણ આધારિત હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે, જો ખોરાકનો સ્વોત સ્થાયી છે, જેમકે ઘાસ કે ગતિશીલ છે, જેમકે હરણ, બંને પ્રકારના ખોરાકના અભિગમનની રીત બિન્ન-બિન્ન છે અને ગાય અને વાંદ કઈ પોષણની રીતનો ઉપયોગ કરે છે. સજીવો દ્વારા ખોરાક ગ્રહણ કરવાની અને તેના ઉપયોગની અનેક પ્રયુક્તિઓ છે. કેટલાક સજીવો પોષક પદાર્થનું વિધટન શરીરની બહાર કરે છે અને પછી તેનું શોષણ કરે છે. બ્રેડમોલ (તંતુમય ફૂગ), ચીસ્ટ અને મશરૂમ વગેરે ફૂગનાં ઉદાહરણો છે. અન્ય સજીવો પોષક પદાર્થનું સંપૂર્ણ અંત:ગ્રહણ કરે છે અને તેનું પાચન શરીરની અંદર કરે છે. સજીવ દ્વારા ખોરાકના અંત:ગ્રહણ કરવાની અને તેનું પાચન કરવાની રીત તેમના શરીરની સંરચના અને કાર્યપદ્ધતિ પર નિર્ભર કરે છે. ઘાસ, ફળ, કીટક, માછલી કે મરેલા સસલાને ખાનારાં પ્રાણીઓમાં રહેલી બિન્નતા વિશે તમે શું વિચારો છો? કેટલાક અન્ય સજીવો વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓને મારી નાખ્યા વગર તેમનામાંથી પોષણ પ્રાપ્ત કરે છે. આ પોષણની રીત અમરવેલ, ઓર્કિડ, ઉધઈ, જૂ, જળો અને પણીકૂમિ જેવા ઘણાબધા સજીવો દ્વારા દર્શાવાય છે.

6.2.3 સજીવો તેમનું પોષણ કેવી રીતે મેળવે છે?

(How do Organisms obtain their Nutrition?)

ખોરાક અને તેમની અંત:ગ્રહણની રીત બિન્ન છે. તેથી વિવિધ સજીવોમાં પાચનતંત્ર પણ અલગ પ્રકારનું હોય છે. એકોખીય સજીવોમાં ખોરાક સંપૂર્ણ સપાટી દ્વારા મેળવાય છે. પરંતુ સજીવની જટિલતા વધવાની સાથે-સાથે વિવિધ કાર્યો કરવાવાળાં અંગો પણ વિશિષ્ટ હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે, અમીબા કોખીય સપાટી પરથી આંગળી જેવા અસ્થાયી પ્રવર્ધની મદદથી ખોરાક ગ્રહણ કરે છે. આ પ્રવર્ધ ખોરાકના કણોને ઘેરી લે છે અને તેની સાથે જોડાણ કેળવીને અન્નધાની બનાવે છે (આકૃતિ 6.5). અન્નધાનીની અંદર જટિલ પદાર્થનું વિધટન સરળ પદાર્થોમાં થાય છે અને તે કોષરસમાં પ્રસરણ પામે છે. વધેલો ખોરાક, અપાચિત પદાર્થ કોષની સપાટીની તરફ ગતિ કરે છે અને શરીરમાંથી બહાર નિકાલ કરી દેવામાં આવે છે. પેરામિશિયમ પણ એકોખીય સજીવ છે. તેના કોષનો એક નિશ્ચિત આકાર હોય છે અને ખોરાક એક વિશિષ્ટ સ્થાન દ્વારા જ ગ્રહણ કરી શકે છે. આ સ્થાન સુધી ખોરાક પક્ષોની ગતિ દ્વારા પહોંચે છે; જે કોષની સંપૂર્ણ સપાટીને ઢાંકી દેતા હોય છે.



આકૃતિ 6.5

અમીબામાં પોષણ

પાચનમાર્ગ કે પાચનની મૂળભૂત સ્વરૂપે મુખથી ગુદા સુધી વિસ્તરેલી એક લાંબી નળી છે. આકૃતિ 6.6માં આપણે આ નળીના વિવિધ ભાગોને જોઈ શકીએ છીએ. વિવિધ કાર્યો કરવા માટે જુદા-જુદા વિસ્તારો વિશિષ્ટતા ધરાવે છે. જે ખોરાક આપણા શરીરમાં એકવાર પ્રવેશ પામે છે તેનું શું થાય છે? આપણે અહીં આ કિયાની ચર્ચા કરીશું.

પ્રવૃત્તિ 6.3

- 1 mL 1 % સ્ટાર્ચનું દ્રાવણ બે કસનળીઓ ‘A’ અને ‘B’માં લો.
- કસનળી ‘A’માં 1 mL લાળરસ (લાળ) નાંખો અને બંને કસનળીઓને 20-30 મિનિટ સુધી હલાવ્યા વગર મૂકી રાખો.
- હવે પ્રત્યેક કસનળીમાં કેટલાંક ટીપાં મંદ આયોડિનના દ્રાવણના નાંખો.
- કઈ કસનળીમાં તમને રંગ-પરિવર્તન દેખાય છે ?
- બંને કસનળીઓમાં સ્ટાર્ચની હાજરી કે ગેરહાજરીના વિશે તમે શું નિર્દેશિત કરી શકશો ?
- આ લાળરસ (લાળ)ની સ્ટાર્ચ પર થતી પ્રક્રિયાના વિશે શું દર્શાવે છે ?

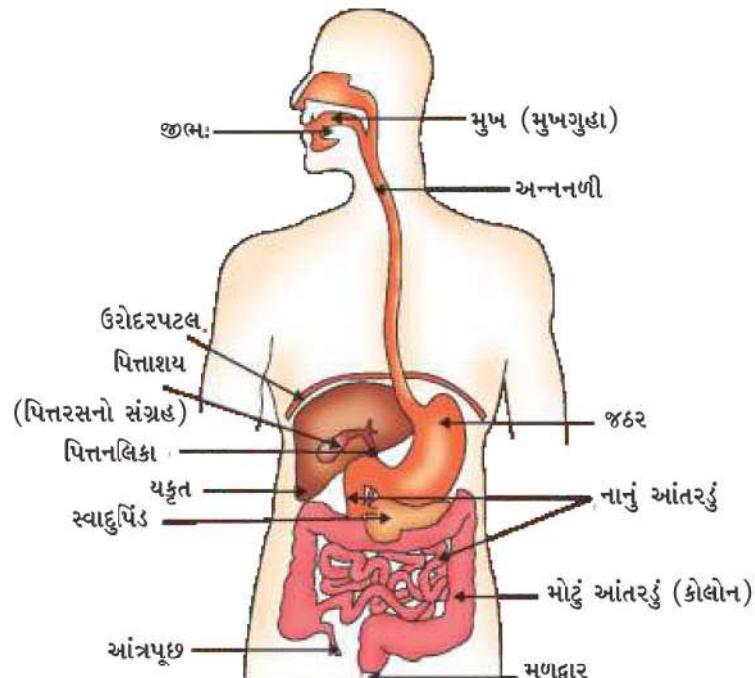
આપણે વિવિધ પ્રકારના ખોરાક ખાઈએ છીએ. જેને આ એક જ પાચનમાર્ગમાંથી પસાર થવાનું હોય છે. સ્વાભાવિક રીતે ખોરાકે એક ક્રિયામાંથી પસાર થવાનું છે જેથી તેઓનું નાના-નાના સમાન કષોમાં રૂપાંતર થાય છે. આપણા દાંત વડે ખોરાકને ચાવીને આ ક્રિયા કરવામાં આવે છે. પાચનમાર્ગનું અસ્તર ખૂબ જ નાજુક હોય છે, જેથી ખોરાકને બીજો કરવામાં આવે છે જેથી તેમનો માર્ગ સરળ બને. જ્યારે આપણે આપણી પોતાની પસંદગીનો કોઈ પદાર્થ ખાઈએ છીએ ત્યારે આપણા મુખમાં પાણી આવે છે. આ ખરેખર પાણી નથી. આ લાળગ્રંથિમાંથી નીકળતો (ખવતો) એક રસ છે જેને લાળરસ કે લાળ કહે છે. આપણે જે ખોરાક ખાઈએ છીએ તેના વિશે બીજી એક બાબત એ છે કે તે જટિલ રચના ધરાવે છે. જો તેનું શોષણ પાચનમાર્ગ દ્વારા કરવું હોય તો તેનો નાના અણુઓમાં વિધાટિત કે ખંડિત કરવા જોઈએ. આ કાર્ય

જૈવિક ઉદ્દીપકો દ્વારા થાય છે. જેને આપણે ઉત્સેચક કહીએ છીએ. લાળરસમાં પણ એક ઉત્સેચક હોય છે, જેને લાળરસીય એમાયલેઝ કહે છે. તે સ્ટાર્ચના જટિલ અણુનું શર્કરામાં વિધાટિત કરી રૂપાંતરણ કરે છે. ખોરાકને ચાવવા દરમિયાન માંસલ જીબ ખોરાકને લાળરસની સાથે સંપૂર્ણ રીતે ભેળવી દે છે.

પાચનમાર્ગના દરેક ભાગમાં ખોરાકની નિયમિત રીતે ગતિ તેમની નિયત રીતેથી થાય તે જરૂરી છે. જેથી દરેક વિસ્તારમાં તેના પર યોગ્ય ક્રિયા થઈ શકે. પાચનમાર્ગના અસ્તરમાં લયબદ્ધ સંકોચન પામીને ખોરાકને આગળ ધકેલી શકે તેવા સાન્યુઓ આવેલા હોય છે. આ કમાનુસાર લયબદ્ધ સંકોચન ગતિ સંપૂર્ણ પાચનમાર્ગના અસ્તરમાં સર્જય છે.

મુખથી જટર સુધી ખોરાક અન્નનળી દ્વારા લઈ જવામાં આવે છે. જટર એક મોટું અંગ છે જે ખોરાકના આવતાની સાથે વિસ્તરણ પામે છે. જટરના સાન્યુમય દીવાલ ખોરાકને અન્ય પાચકરસોની સાથે મિશ્ર કરવામાં મદદરૂપ થાય છે.

પાચનનું કાર્ય જટરની દીવાલમાં આવેલી જટરઘંથિઓ દ્વારા કરવામાં આવે છે. આ ઘંથિઓ હાઇડ્રોક્લોરિક ઓસિડ (HCl), પ્રોટીન પાચક એક ઉત્સેચક પેખ્સીન અને શ્વેષનો સાવ કરે છે. હાઇડ્રોક્લોરિક ઓસિડ ઓસિડિક માધ્યમ તૈયાર કરે છે. જે પેખ્સીન ઉત્સેચકની પ્રક્રિયામાં મદદરૂપ થાય છે. તમારા મત પ્રમાણે ઓસિડ (HCl) બીજું કયું કાર્ય કરતું હશે ? સામાન્ય પરિસ્થિતિઓમાં જૈવિક ક્રિયાઓ



આકાતી 6.6 માનવ પાચનનળી

શ્રેષ્ઠને લીધે, જઈના આંતરિક અસ્તરને ઓસિડ (HCl)ની સામે રક્ષણ મળે છે. આપણો ઘણાબધા વયસ્કોને એસિડિટી કે અમૃતાની ફરિયાદ કરતાં સાંભળ્યા છે. શું તેનો સંબંધ ઉપર્યુક્ત વર્ણવેલી બાબુત સાથે હોઈ શકે ?

જઈમાંથી ખોરાક હવે થોડા-થોડા જથ્થામાં નાના આંતરડામાં પ્રવેશે છે, જે મુદ્રિકા સ્નાયુપેશી (નિજઈર વાલ્વ) દ્વારા નિયંત્રિત થાય છે. નાનું આંતરડું પાચનમાર્ગનો સૌથી લાંબામાં લાંબો ભાગ કે અંગ છે. તે ખૂબ જ ગુંચાદાર હોવાને કારણો તે ઓછી જગ્યામાં વ્યવસ્થિત રીતે ગોઠવામેલ હોય છે. વિવિધ પ્રાણીઓમાં નાના આંતરડાની લંબાઈ તેમના ખોરાકના પ્રકારને આધારે બિન્ન-બિન્ન હોય છે. ધાસ ખાનારાં શાકાહારી પ્રાણીઓને સેલ્વુલોજીનું પાચન કરવા માટે લાંબા નાના આંતરડાની જરૂરિયાત હોય છે. માંસનું પાચન સરળ છે. આથી વાધ જેવા માંસાહારીઓનું નાનું આંતરડું નાનું કે ટૂંકું હોય છે.

નાનું આંતરડું કાર્બોનિટ પ્રોટીન અને ચરબીનું પૂર્ણ પાચન માટેનું સ્થાન છે. આ કાર્ય માટે તે યકૃત અને સ્વાદુપિંડના સ્ત્રાવી દ્વયો કે પદાર્થને મેળવે છે. જઈમાંથી આવનારો ખોરાક એસિડ હોય છે અને સ્વાદુપિંડના ઉત્સેચકોની કિયા માટે તેઓને આલ્કોહોલ બનાવવામાં આવે છે. યકૃતમાંથી જીવિત થતો પિત્તરસ આ કાર્ય કરે છે, તે વધારામાં ચરબી પર પડા પ્રક્રિયા દર્શાવે છે. નાના આંતરડામાં ચરબી મોટા ગોલકોના સ્વરૂપમાં હોય છે, જેથી તેના પર ઉત્સેચકોનું કાર્ય કરવું મુશ્કેલ હોય છે. પિત્તકારો તેઓને વિખાંડિત કરીને નાના ગોલકોમાં રૂપાંતરિત કરે છે. જેથી ઉત્સેચકોની કિયાશીલતામાં વધારો થાય છે. તે સાથુના મેલ પર થતી તૈલોદીકરણની પ્રક્રિયા માફક કાર્ય કરે છે જેના વિશે આપણે પ્રકરણ 4માં અભ્યાસ કરી ગયાં છીએ. સ્વાદુપિંડ સ્વાદુપિંડરસ કે સ્વાદુરસનો ઝાવ કરે છે જેમાં, પ્રોટીનના પાચન માટે ટ્રિપ્સિન ઉત્સેચક હોય છે. તૈલોદીકૃત ચરબીનું પાચન કરવા માટે લાયપેઝ ઉત્સેચક હોય છે. નાના આંતરડાની દીવાલમાં ગ્રંથિઓ આવેલી હોય છે. (આંત્રીય ગ્રંથિઓ) તે આંતરસનો ઝાવ કરે છે. તેમાં આવેલા ઉત્સેચકો અંતે પ્રોટીનનું એમિનો એસિડમાં જટિલ કાર્બોનિટોનું ગલુકોજમાં અને ચરબીનું ફેટીએસિડ અને જિલ્સરોલમાં રૂપાંતરણ કરી નાંબે છે.

પાચિત ખોરાકનું આંત્રમાર્ગની દીવાલ અભિશોષણ કરી લે છે. નાના આંતરડાના અસ્તરમાં અસંખ્ય (નાના આંતરડાનો અંતિમ ભાગ શેખાંત્રમાં) આંગળી જેવા પ્રવર્ધો હોય છે. જેને રસાંકુરો કહે છે. તે અભિશોષણ માટે સપાટીનું ક્ષેત્રફળ વધારે છે. રસાંકુરોમાં રૂધિરવાહિનીઓ વધુ માત્રામાં હોય છે. જે ખોરાકનું અભિશોષણ કરીને શરીરના પ્રત્યેક કોષો સુધી ખોરાકને (પાચિત પદાર્થને) પહોંચાડે છે. જેનો ઉપયોગ (પાચિત ખોરાકનો ઉપયોગ) ઊર્જા પ્રાપ્ત કરવા માટે, નવી પેશીઓના નિર્માણ માટે અને જૂની પેશીઓના સમારકામમાં થાય છે.

પચ્ચા વગરનો કે અપાચિત ખોરાક મોટા આંતરડામાં મોકલવામાં આવે છે. જ્યાં વધુ માત્રામાં આવેલા રસાંકુરો અપાચિત ખોરાક (અભિશોષણ ન પામેલ ખોરાક) માંથી પાણીનું શોષણ કરે છે. શેષ પદાર્થો ગુદા દ્વારા શરીરની બહાર ત્યાગ કરવામાં આવે છે. આ ઉત્સર્જ દ્વયોને બહાર ફેંકવાની કે ત્યાગ કરવાનું નિયંત્રણ મળજ્વારના મુદ્રિકા સ્નાયુઓ દ્વારા નિયંત્રિત થાય છે.

દાંતનું કશરણ

દાંતનું કશરણ કે દાંતનો કશ્ય, ઈનેમલ અને ડેન્ટિનનું ધીમે-ધીમે નાજુક બનવાને કારણો થાય છે. આની શરૂઆત ત્યારે થાય છે જ્યારે જીવાણું કે બેક્ટેરિયા શર્કરા પર પ્રક્રિયા કરીને એસિડનું નિર્માણ કરે છે. ત્યારે ઈનેમલ નાજુક કે વિખનીજીકરણ પામે છે (ખનીજ કે ક્ષાર દૂર થવાની કિયા). અનેક જીવાણુઓ કે બેક્ટેરિયા ખાદ્ય કણો કે આણુઓ સાથે જળી જઈને દાંતો પર ચોટીને દાંતના ખેલ (દાંત પર બાજતી છારી) બનાવી દે છે. આ દંતીય ખેલ દાંતને ઢાંકી દે છે. જેથી લાળરસ એસિડને સંક્રિય કરવા માટે કે પ્રક્રિયા કરવા માટે દાંતની સપાટી સુધી પહોંચી શકતું નથી. ખોરાક ખાદ્ય બાદ દાંતોમાં બ્રશ કરવાથી ખેલને દૂર કરી જીવાણું કે બેક્ટેરિયા એસિડ ઉત્પન્ન કરે તે પહેલા દૂર કરી શકાય છે. જો તેઓ પર કોઈ અસર થતી નથી તો સૂક્ષ્મ જીવ દાંતની મજજામાં પ્રવેશ પામે છે અને દહન કે જીજાંઝાટી કે સંકમણ કરી શકે છે.

પ્રશ્નો

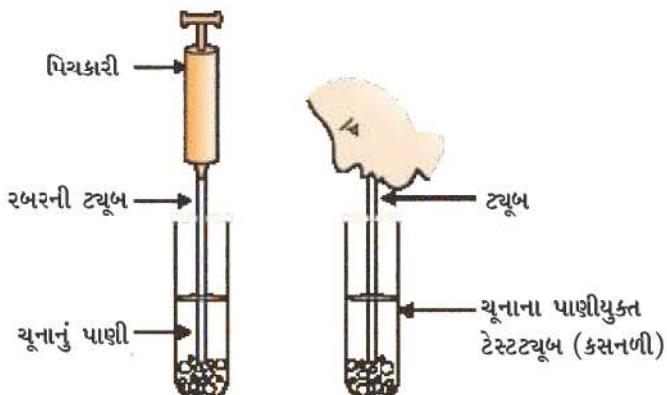
1. સ્વયંપોષી પોષણ અને વિષમપોષી પોષણ વચ્ચે શું તફાવત છે ?
2. પ્રકાશસંશેષણ માટે આવશ્યક કાચી સામગ્રી વનસ્પતિ ક્યાંથી પ્રાપ્ત કરે છે ?
3. આપણા જઈમાં એસિડની ભૂમિકા શું છે ?
4. પાચક ઉત્સેયકોનું કાર્ય શું છે ?
5. પાચિત ખોરાક કે પદાર્થોના અલિશોષણ માટે નાના અંતરડા (એટલે કે શેષાંત્ર)માં કેવી રૂચનાઓ આવેલી છે ?



6.3 ખ્યાસન (Respiration)

પ્રવૃત્તિ 6.4

- એક કસનળીમાં તાજું તૈયાર કરેલું ચૂનાનું પાણી લો.
- આ ચૂનાના પાણીમાં ઉચ્છ્વાસ દ્વારા નીકળતા વાયુને કસનળીમાં પ્રવાહિત કરો. (આફ્ટિ 6.7(b)).
- નોંધ કરો કે ચૂનાના પાણીને દૂધિયું થવા માટે કેટલો સમય લાગે છે ?
- એક સીરિઝ કે પિચકારી દ્વારા બીજી કસનળીમાં ચૂનાનું પાણી તાજું લઈને વાયુ પ્રવાહિત કરો. (આફ્ટિ 6.7(a)).
- નોંધ કરો કે આ વખતે ચૂનાના પાણીને દૂધિયું થતાં કેટલો સમય લાગે છે ?
- ઉચ્છ્વાસ દ્વારા નીકળતા વાયુમાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડના પ્રમાણ વિશે આ આપણને શું દર્શાવે છે ?



આફ્ટિ 6.7

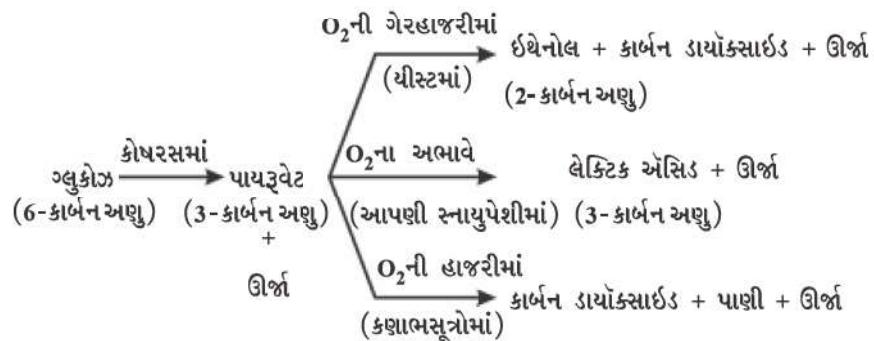
(a) પિચકારીની સીરિઝ સાથે હવા ચૂનાના પાણીમાં પસાર થાય છે. (b) ચૂનાના પાણીમાંથી હવા બહાર નીકળે છે/મેંગાય છે

પ્રવૃત્તિ 6.5

- કોઈ પણ ફળનો રસ કે ખાંડનું દ્રાવણ લઈને તેમાં કેટલાક થીસ્ટ નાંખો. એક છિદ્રવાળો બૂચ લગાડી કસનળીમાં આ મિશ્રણને લો.
- કોઈમાં વળેલી કાચની નળી લગાવો. કાચની નળીના મુક્ત છેડાને તાજું તૈયાર કરેલ ચૂનાના પાણીવાળી કસનળીમાં ઢુબાડો.
- ચૂનાના પાણીમાં થનાર પરિવર્તનને અને આ પરિવર્તનમાં લાગતાં સમયનું અવલોકન નોંધો.
- આથવણા ઉત્પાદન કે નીપજના વિષયમાં આ આપણને શું દર્શાવે છે ?

આ પહેલાના વિભાગમાં આપણે સજીવોમાં પોષણના વિષય પર ચર્ચા કરી હતી. જે ખાદ્ય-પદાર્થનું અંતઃગ્રહણ પોષણની કિયા માટે થાય છે, કોણો તેઓનો ઉપયોગ વિવિધ જૈવિક કિયાઓ માટે ઊર્જા પ્રાપ્ત કરવાને માટે કરે છે. વિવિધ સજીવ તેને વિલિન પદ્ધતિઓ દ્વારા કરે છે. કેટલાક સજીવ ઓક્સિજનનો ઉપયોગ ગલુકોજને સંપૂર્ણ કાર્બન ડાયોક્સાઇડ અને પાણીમાં વિઘટન કે વિખંડિત કરવા માટે કરે છે. જ્યારે કેટલાક અન્ય સજીવો બીજા પરિપથ (પદ્ધતિ)માં ઉપયોગ કરે છે. જેમાં ઓક્સિજન પ્રાપ્ત થતો નથી કે તે કાર્યરત હોતો નથી (આફ્ટિ 6.8). આ બધી અવસ્થાઓમાં પહેલો જૈવિક કિયાઓ

તથક્કો ગલુકોજના છ કાર્બનવાળા અણુનું ત્રાણ કાર્બનવાળા અણુ પાયરુવેટમાં વિઘટન કરવાનો છે. આ કિયા કોષરસમાં થાય છે. ત્યાર બાદ પાયરુવેટ, ઈથેનોલ અને કાર્બન ડાયોક્સાઈડમાં રૂપાંતરિત થાય છે. આ કિયા થીસ્ટમાં આથવાળ દરમિયાન થાય છે. આ કિયા ઓક્સિજનની ગેરહાજરીમાં થતી હોવાથી તેને અજારક શ્વસન કહે છે. પાયરુવેટનું વિખંડન કે વિઘટન ઓક્સિજનનો ઉપયોગ કરીને કણાભસૂત્રોમાં થાય છે. આ કિયા ત્રાણ કાર્બનવાળા પાયરુવેટના અણુનું વિઘટન કરીને ત્રાણ કાર્બન ડાયોક્સાઈડના અણુ આપે છે. બીજી નીપજ પાણી છે. આ પ્રક્રિયા ઓક્સિજનની હાજરીમાં થવાથી તેને જારક શ્વસન કહે છે. અજારક શ્વસનની તુલનામાં જારક શ્વસનમાં ઊર્જાનો ત્યાગ ખૂબ જ વધારે હોય છે. કેટલીક વાર જ્યારે આપણી સ્નાયુપેશી (માંસપેશી)ના કોષોમાં ઓક્સિજનનો અભાવ કે ઓછું પ્રમાણ હોય ત્યારે પાયરુવેટનું વિઘટન બીજા પરિપથ પર થાય છે. અહીંથી પાયરુવેટ ત્રાણ કાર્બનવાળા અણુ લેક્ટિક એસિડમાં રૂપાંતરિત થાય છે. અચાનક કોઈ પ્રક્રિયા થવાથી આપણી સ્નાયુપેશીમાં લેક્ટિક એસિડનું નિર્માણ થવાને લીધે સ્નાયુથો જકડાઈ જાય છે.

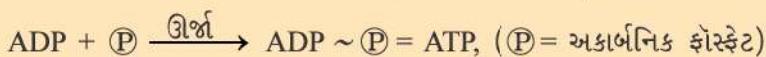


આફ્ટરિટ ૬.૪ વિવિધ પરિપથો દ્વારા ગલુકોજનું વિઘટન

કોષીય શ્વસન દ્વારા મુક્ત થતી ઊર્જા તરત જ ATP નામના અણુના સ્વરૂપમાં સંશ્લેષણ પામે છે. જે કોષને અન્ય પ્રક્રિયાઓ માટે બળતણના રૂપે પ્રાપ્ત થાય છે. ATPનું વિઘટન એક નિશ્ચિત પ્રમાણમાં ઊર્જાને મુક્ત કરે છે. જે કોષની અંદર થનારી આંતરોઝી (Endothermic) પ્રક્રિયાઓનું સંચાલન કરે છે.

ATP (એડિનોસાઇન ટ્રાયફોસ્ફેટ)

મોટા ભાગની કોષીય પ્રક્રિયાઓ માટે ATP એક ઊર્જા યલણ છે. શ્વસનની પ્રક્રિયામાં મુક્ત થયેલી ઊર્જાનો ઉપયોગ ADP અને અકાર્બનિક ફોસ્ફેટ (P) માંથી ATP અણુ બને છે.



આંતરોઝી પ્રક્રિયા કોષની અંદર થાય છે ત્યારે આ ATPનો ઉપયોગ પ્રક્રિયાઓનું સંચાલન કરવા કે પ્રક્રિયા દર્શાવવામાં થાય છે. પાણીનો ઉપયોગ કર્યા પછી ATPમાં જ્યારે આંતરિક ફોસ્ફેટ (અકાર્બનિક)ની સહલભનતા તૂટે છે, તો 30.5 KJ/molને સમકક્ષ ઊર્જા મુક્ત થાય છે.

વિચારો, કેવી રીતે એક બેટરી વિવિધ પ્રકારના ઉપયોગ માટે ઊર્જા આપે છે. આ યાંત્રિકઊર્જા, પ્રકાશ�ર્જા, વિદ્યુતઊર્જા અને આ રીતે અન્ય માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે. આ રીતે કોષમાં ATPનો ઉપયોગ પેશીઓના સંકોચન, પ્રોટીન સંશ્લેષણ, ઊર્ભિવેગના વહન, પ્રચલન વગેરે અનેક કિયાઓ માટે થાય છે.

જારક શ્વસન પરિપથ ઓક્સિજન પર આધારિત હોવાથી જારક સજ્જવો માટે પર્યાપ્ત માત્રામાં ઓક્સિજન પ્રાપ્ત કરતાં રહેવું આવશ્યક હોય છે. આપણે જોઈ ગયાં કે વનસ્પતિઓ વાયુઓનો વિનિમય રંધ્ર દ્વારા કરે છે અને આંતરકોષીય અવકાશ તે સુનિશ્ચિત કરે છે કે બધા કોષો વાયુના સંપર્કમાં હોય છે. અહીંથી, કાર્બન ડાયોક્સાઈડ અને ઓક્સિજનની આપલે પ્રસરણ દ્વારા થાય છે.

તે કોષોમાં કે તેનાથી દૂર અને બહાર હવામાં જઈ શકે છે. પ્રસરણની ટિશા પર્યાવરણીય પરિસ્થિતિ અને વનસ્પતિઓની આવશ્યકતા પર આધારિત છે. રાત્રિ દરમિયાન જ્યારે કોઈ પ્રકાશસંશોષણની પ્રક્રિયા થતી નથી ત્યારે કાર્બન ડાયોક્સાઈડનું મુક્ત થવું મુખ્ય ઘટના બને છે. દિવસે શ્વસન દરમિયાન નિર્માણ પામેલ CO₂, પ્રકાશસંશોષણમાં વપરાઈ જાય છે. જેથી કોઈ CO₂ મુક્ત થતો નથી. આ સમયે ઓક્સિજનનું મુક્ત થવું તે મુખ્ય ઘટના બને છે.

પ્રાણીઓમાં પર્યાવરણમાંથી ઓક્સિજન મેળવવા અને ઉત્પન્ન થયેલા કાર્બન ડાયોક્સાઈડથી છૂટકારો મેળવવા માટે વિવિધ પ્રકારનાં અંગોનો વિકાસ થયેલો હોય છે. સ્થળચર પ્રાણી વાતાવરણમાંથી ઓક્સિજન મેળવી શકે છે, પરંતુ જો પ્રાણીઓ જળચર હોય, તો તેઓને પાણીમાં દ્રાવ્ય ઓક્સિજનનો જ ઉપયોગ કરવો પડે છે.

પ્રવૃત્તિ 6.6

- એક માછલીથરમાં માછલીનું અવલોકન કરો. તેઓ પોતાનું મોં ખોલી અને બંધ કરે છે. તેની સાથે આંખોની પાછળની જાલરફાટો (કે જાલરફાટોને ઢાંકતી જાલર ઢાંકણ) પણ ખૂલે છે અને બંધ થાય છે. શું મોં તથા જાલરફાટોના ખૂલવા અને બંધ થવાના સમય વચ્ચે કોઈ પ્રકારનો સંબંધ છે ?
- ગણતરી કરો કે માછલી એક ભિનિટમાં કેટલી વાર મોં ખોલે છે અને બંધ કરે છે.
- તમે એક ભિનિટમાં કેટલી વાર શ્વાસ અંદર-બહાર કરો છો તેની સાથે તેને સરખાવો.

પાણીમાં દ્રાવ્ય ઓક્સિજનનું પ્રમાણ હવામાં રહેલા ઓક્સિજનના પ્રમાણ કરતાં ખૂબ જ ઓછું હોવાથી જળચર પ્રાણીઓનો શ્વાસ દર સ્થળચર પ્રાણીઓની તુલનામાં ધડ્ખો ઝડપી હોય છે. માછલી પોતાના મોં દ્વારા પાણી મેળવે છે અને પ્રયત્નપૂર્વક જાલર સુધી પહોંચાડે છે જ્યાં રૂધિર દ્વારા દ્રાવ્ય ઓક્સિજન મેળવાય છે.

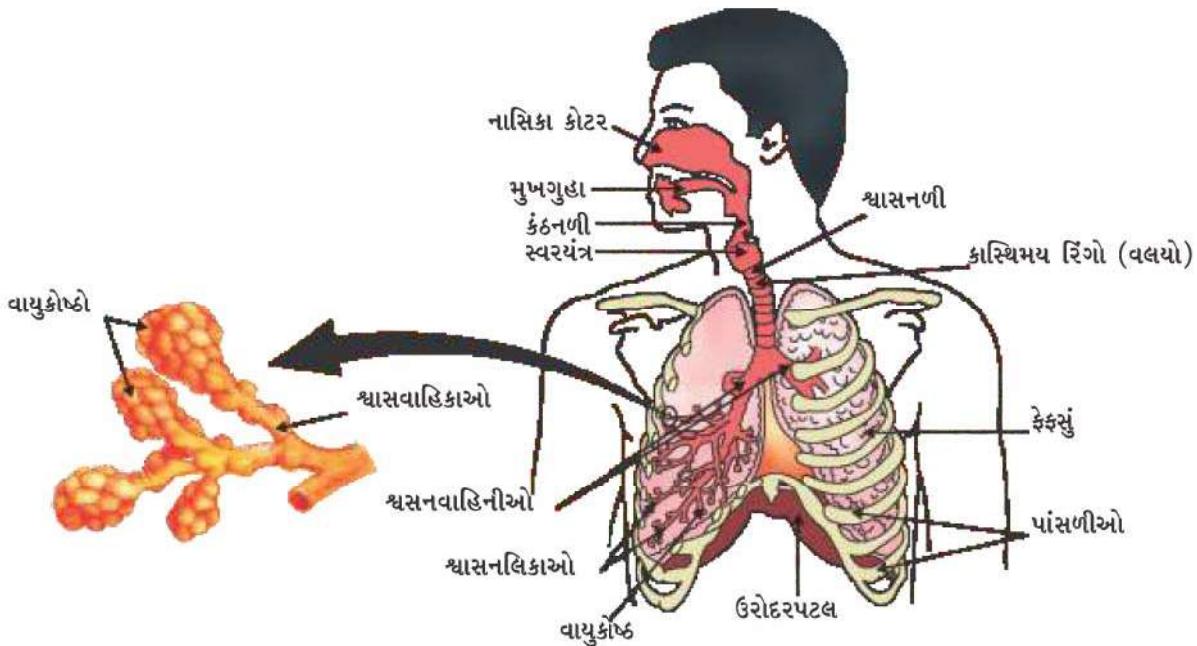
સ્થળચર પ્રાણી શ્વસન માટે વાતાવરણમાંના ઓક્સિજનનો ઉપયોગ કરે છે. વિવિધ સજીવોમાં આ ઓક્સિજન બિન્ન-બિન્ન અંગો દ્વારા શોષણ પામે છે. આ બધાં અંગોમાં એક એવી રચના હોય છે, કે જે તેના સપાટીનાં ક્ષેત્રફળમાં વધારો કરે છે જે વધુ ઓક્સિજનયુક્ત વાતાવરણના સંપર્કમાં રહે છે. ઓક્સિજન તેમજ કાર્બન ડાયોક્સાઈડના વિનિમય આ સપાટીની આરપાર થતું હોવાને લીધે, આ સપાટી ખૂબ જ પાતળી અને નાજુક હોય છે. આ સપાટીનું રક્ષણ કરવાના હેતુથી તે શરીરની અંદર ગોઠવાયેલી હોય છે, માટે આ ક્ષેત્રમાં હવાને આવવા માટે કોઈ રસ્તો હોવો જોઈએ. આ ઉપરાંત જ્યાં ઓક્સિજનનું શોષણ થાય છે, તે વિસ્તારમાં હવા અંદર અને બહાર થવા માટે ખાસ કાર્યવિધિ હોય છે.

મનુષ્યમાં (આકૃતિ 6.9) નસકોરાં (નાસિકા છિદ્ર) દ્વારા હવા શરીરમાં લેવામાં આવે છે. નસકોરાં દ્વારા આવનારી હવા તેના માર્ગ આવેલા નાના રોમ જેવા વાળ દ્વારા ગળાય (Filter) છે. જેથી શરીરમાં આવનારી હવા ધૂળ અને બીજી અશુદ્ધિ રહિત બને છે. આ માર્ગમાં શ્લેષ્મનું સ્તર પણ હોય છે જે આ પ્રક્રિયામાં મદદરૂપ થાય છે. અહીંથી હવા ગ્રીવા દ્વારા ફેફસાંમાં વહન પામે છે. ગ્રીવા કે કંઠણીના પ્રદેશમાં કાસ્થિની વલયમય રચના હોય છે જે હવાનો માર્ગ બંધ થતો અટકાવે છે.

જૈવિક ક્રિયાઓ

વધુ જાણવા જેવું !

તમાકુનો સીધો કે સિગાર, સિગારેટ, બીડી, હૂકા, ગુટખા વગેરેના સ્વરૂપમાં તમાકુના કોઈપણ ઉત્પાદન (બનાવટ)નો ઉપયોગ હાનિકારક છે. તમાકુનો ઉપયોગ મોટા ભાગે જીબ (tongue), ફેફસાં (lungs), હૃદય (heart) તથા યકૃત (liver)ને અસર કરે છે. ધૂમ્રપાન સિવાયની તમાકુ (smokeless tobacco) પણ હૃદયના હૂમલા (heart attacks) હૃદયઘાત (strokes) ફેફસાંને લાગતા રોગો (pulmonary diseases) તથા ઘણા સ્વરૂપોના કેન્સર માટેનું મુખ્ય જોખમી પરિબળ છે. ગુટખાના સ્વરૂપમાં તમાકુ ચાવવાના લીધે ભારતમાં મુખના કેન્સરની ઘટનાઓ વધવા પામી છે. તંદુરસ્ત રહો : ફક્ત તમાકુ અને તેના ઉત્પાદનો માટે જ નહીં.



આકૃતિ ૬.૭ માનવનું શ્વસનતંત્ર

શું તમે જાણો છો ?

ધૂમ્રપાન સ્વાસ્થ્ય માટે હાનિકારક છે.

હુનિયાભરમાં મૃત્યુ માટેનાં સામાન્ય કારણોમાંનું એક કારણ ફેફસાંનું કેન્સર છે.

શ્વસનમાર્ગના ઉપરના ભાગમાં સૂક્ષ્મ રોમ જેવા પક્ષો હોય છે. આ પક્ષો

શ્વસમાં લીધેલી હવામાંથી સૂક્ષ્મ જીવો, ધૂળ અને અન્ય હાનિકારક રજકણો દૂર કરવામાં મદદ કરે છે. ધૂમ્રપાન આ રોમનો નાશ

કરે છે જેથી ધૂળ, ધૂમાડો અને અન્ય નુકસાન - કારક રસાયણો ફેફસાંમાં દાખલ થાય છે અને સંક્રમણ, કંદ તથા ફેફસાંના કેન્સરને પણ પ્રેરે છે.

ફેફસાંની અંદર આ માર્ગ નાની-નાની નિલિકાઓમાં વિલાજન થાય છે અને જે અંતમાં કે છેવટે કુંગા જેવી રચનામાં પરિણામે છે, જેને વાયુકોઝો કહે છે. વાયુકોઝો એક સપાઠી પૂરી પાડે છે કે જેના દ્વારા વાતવિનિમય થઈ શકે છે. વાયુકોઝોની દીવાલ પર રૂધિરકેશિકાઓની વિસ્તૃત જાળીરૂપ રચના હોય છે. આપણે અગાઉનાં ધોરણોમાં જોઈ ગયાં છીએ કે જ્યારે શ્વસ અંદર લઈએ છીએ ત્યારે આપણી પાંસણીઓ ઊપરી આવે છે અને આપણો ઉરોદરપટલ ચપટો (Flat) બને છે. તેના પરિણામે ઉરસીયગુહા મોટી બને છે અને હવા ફેફસાંમાં દાખલ થાય છે અને વિસ્તરણ પામેલા વાયુકોઝોને હવાથી ભરી દે છે. રૂધિર શરીરમાંથી કાર્બન ડાયોક્સાઇડને વાયુકોઝોમાં મુક્ત કરવા માટે લાવે છે. વાયુકોઝની રૂધિરકેશિકાઓનું રૂધિર, વાયુકોઝની હવામાંથી ઓક્સિજન લઈને શરીરના બધા જ કોષો સુધી પહોંચાડે છે. શાસોચ્છવાસચક દરમિયાન જ્યારે હવા અંદર અને બહાર આવાગમન પામે છે ત્યારે ફેફસાં હંમેશાં હવાના વિનિમય માટે વિશિષ્ટતા દર્શાવે છે જેથી ઓક્સિજનના શોષણ અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડને વાતાવરણમાં મુક્ત કરવા માટેનો પર્યાપ્ત સમય મળી રહે છે.

જ્યારે પ્રાણી કદમાં મોટું હોય છે ત્યારે ખાલી પ્રસરણદાબ વડે બધાં અંગોમાં ઓક્સિજન પહોંચાડવો અશક્ય હોય છે. જોકે, ફેફસાંની હવામાંથી શ્વસનરંજક દ્રવ્યકણ ઓક્સિજન લઈને તે પેશીઓ સુધી પહોંચાડે છે, જેમાં ઓક્સિજનની ઊણપ હોય છે. માનવમાં શ્વસનરંજક દ્રવ્યકણ હિમોગ્લોબીન છે જે ઓક્સિજન માટે ઊંચી બંધન ઊર્જા ધરાવે છે (બંધુતા ધરાવે છે). આ રંજકદ્રવ્યકણ લાલ રંગના રક્તકણમાં આવેલા હોય છે. કાર્બન ડાયોક્સાઇડ પાણીમાં વધારે દ્રાવ્ય છે અને તેથી તેનું પરિવહન આપણા રૂધિરમાં દ્રાવ્ય અવસ્થામાં થાય છે.

- જો વાયુકોષ્ણની સપાટીને ફેલાવવામાં આવે તો તે લગભગ 80 m^2 વિસ્તારને ઢાકે છે. શું તમે અનુમાન કરી શકો છો કે તમારા પોતાના શરીરની સપાટીનું ક્ષેત્રફળ કેટલું હશે? વિચાર કરો કે વિનિમય માટે સપાટીનું વિસ્તરણ પામવાથી વાત વિનિમય કેટલી કાર્યક્રમ રીતે થાય છે.
- જો આપણા શરીરમાં પ્રસરણ દ્વારા ઓક્સિજન વહન પામતો હોય તો આપણાં ફેફસાંમાંથી ઓક્સિજનના એક અણુને પગના અંગૂઠા સુધી પહોંચવામાં આશરે 3 વર્ષ જેટલો સમય લાગી શકે છે. શું તમને એ બાબતની ખુશી નથી કે આપણી પાસે હિમોગ્લોબિન છે?

પ્રશ્નો

1. શ્વસન માટે ઓક્સિજન પ્રાપ્ત કરવાની ડિયામાં એક જણચર પ્રાણીની તુલનામાં સ્થળચર પ્રાણીને શું લાભ છે?
2. જીવન પ્રાણીઓમાં ગ્લુકોગ્ના ઓક્સિડેશન વડે ઉર્જા પ્રાપ્ત કરવાનાં વિવિધ પરિપથો ક્યાં છે?
3. મનુષ્યોમાં ઓક્સિજન અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડનું પરિવહન કેવી રીતે થાય છે?
4. વાતવિનિમય માટે માનવ-ફેફસાંમાં મહત્તમ ક્ષેત્રફળ પ્રાપ્ત થાય એ માટે કઈ રચનાઓ છે?



6.4 વહન (Transportation)

6.4.1 માનવોમાં વહન (Transportation In Human Beings)

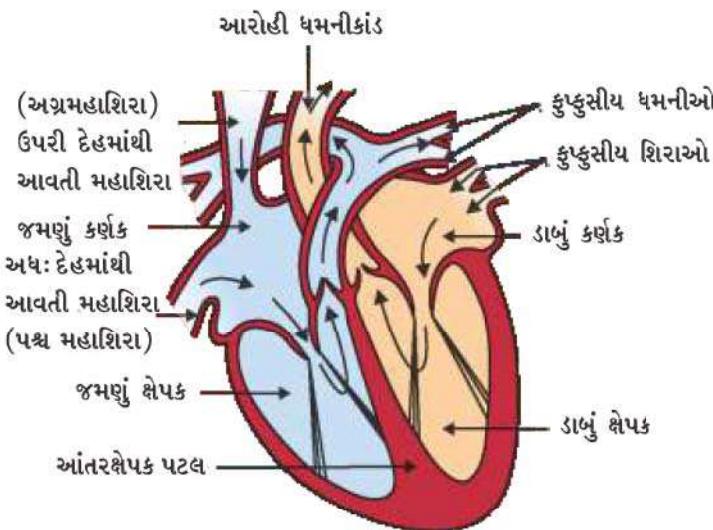
પ્રવૃત્તિ 6.7

- તમારી આસપાસના એક સ્વાસ્થ્ય કેન્દ્રની મુલાકાત લો અને જાણકારી મેળવો કે માનવમાં હિમોગ્લોબિનના પ્રમાણનું સામાન્ય પ્રમાણ શું છે?
- શું તે બાળકો અને વૃદ્ધો માટે પણ સમાન છે?
- શું પુરુષ અને સ્ત્રીઓના હિમોગ્લોબિનના સ્તરમાં કોઈ તફાવત છે?
- તમારી આસપાસની એક પશુચિકિત્સાલય (Veterinary Clinic)-ની મુલાકાત લો. જાણકારી મેળવો કે પશુઓ જેવાં કે ભેંસ કે ગાયમાં હિમોગ્લોબિનનું પ્રમાણ સામાન્ય રીતે શું હોય છે?
- શું આ પ્રમાણ વાછરડાંઓ, નર અને માદા પ્રાણીઓમાં સમાન છે?
- નર અને માદા માનવ તેમજ પ્રાણીઓમાં જોવા મળતાં તફાવતની તુલના કરો.
- જો કોઈ તફાવત છે તો તેને કેવી રીતે સમજાવશો?



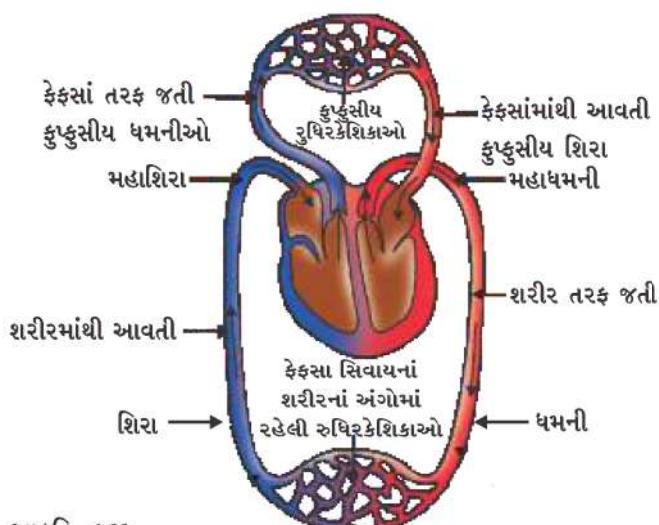
X1L9Z6

અગાઉના વિભાગમાં આપણે જોઈ ગયાં કે ખોરાક, ઓક્સિજન અને નકામા પદાર્થોનું આપણા શરીરમાં વહન રૂધિર કરે છે. ખોરાક IXમાં આપણે શીખી ગયાં કે રૂધિર એક પ્રવાહી સંયોજક પેશી છે. રૂધિરમાં એક પ્રવાહી માધ્યમ હોય છે જેને ખાજમા (રૂધિરરસ) કહે છે, તેમાં કોષો નિલંબિત હોય છે. ખાજમા (રૂધિરરસ) ખોરાક (પોષકદ્વારો), કાર્બન ડાયોક્સાઇડ અને નાઈટ્રોજનયુક્ત ઉત્સર્જન પદાર્થોનું દ્રાવ્ય સ્વરૂપે વહન કરે છે. ઓક્સિજનને રક્તકણો (RBCs) લઈ જાય છે. ઘણાબધા અન્ય પદાર્થો જેવા કે ક્ષારોનું વહન પણ રૂધિર દ્વારા થાય છે. આમ, આપણાને એક પંપ જેવા અંગની જરૂરિયાત છે જે રૂધિરને અંગોની આસપાસ ધકેલી શકે, નલિકાઓ કે વાહિનીઓના એક પરિપથની જરૂરિયાત હોય છે જે રૂધિરને બધી પેશીઓ સુધી મોકલી શકે અને એક એવા તંત્રની પણ આવશ્યકતા હોય છે જે નિશ્ચિત કરે કે જો પરિપથમાં ક્યારેક નુકસાન થાય તો તેમનું સમારકામ થઈ શકે.



આકૃતિ 6.10
માનવ-હૃદયનો
રેખાંકિત છે

છે. ડાબું કર્ણક રૂધિર મેળવતી વખતે શિથિલ થાય છે. હવે જ્યારે ડાબું કર્ણક સંકોચન પામે છે ત્યારે તેની નીચે આવેલું ડાબું ક્ષેપક શિથિલન પામે છે જેથી રૂધિર તેમાં દાખલ થાય છે. ત્યાર બાદ માંસલ ડાબા ક્ષેપકનાં સંકોચનથી રૂધિર હૃદયમાંથી શરીરના વિવિધ ભાગો તરફ જય છે. હકીકતમાં આ જ સમયે શરીરના વિવિધ ભાગોમાંથી એકંઈ થયેલું ઓક્સિજનવિહીન રૂધિર હૃદયના જમણી તરફના ઉપરના ખંડ જમણા કર્ણકના શિથિલન થવાથી તેમાં દાખલ થાય છે. જમણા કર્ણકનું સંકોચન થતાં જ તેની નીચેના જમણા ક્ષેપકનું શિથિલન થાય છે. જે પછી તેને ઓક્સિજનનું થવા માટે ફેફસાં તરફ ધકેલે છે. ક્ષેપકોએ રૂધિરને શરીરના વિવિધ ભાગો તરફ ધકેલવાનું હોવાથી તેમની દીવાલ કર્ણકોની સાપેક્ષમાં માંસલ અને જારી હોય છે. રૂધિરનું તે જ માર્ગો પાછું વહન ન થાય તે માટે વાલ્વ કાર્ય કરે છે.



આકૃતિ 6.11
ઓક્સિજન અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડનું વહન અને ફેરબદલી
પ્રદર્શિત કરતો રેખાંકન

સહન કરી શકે છે. બીજી તરફ માછલીનું હૃદય માત્ર બે ખંડોનું બનેલું છે. ત્યાંથી રૂધિર જાલરોમાં મોકલવામાં આવે છે જ્યાં તે (રૂધિર) ઓક્સિજનનું બને છે અને સીધું શરીરમાં મોકલવામાં આવે છે. આ રીતે માછલીઓના શરીરમાં એક ચક્કમાં માત્ર એક જ વાર રૂધિરને હૃદયમાં લાવવામાં આવે છે. બીજી તરફ અન્ય પૃષ્ઠવંશીઓમાં પ્રત્યેક ચક્કમાં આ (રૂધિર) બેવાર હૃદયમાં આવે છે. જેને બેવંદું પરિવહન કરે છે.

આપણો પંપ-હૃદય (Our Pump-The Heart)

હૃદય એક સ્નાયુલ અંગ છે જે આપણી મુઢીના કદનું હોય છે. (આકૃતિ 6.10). રૂધિરને ઓક્સિજન તેમજ કાર્બન ડાયોક્સાઇડ બંનેનું વહન કરવાનું હોય છે. તેથી, ઓક્સિજનનું રૂધિરને કાર્બન ડાયોક્સાઇડનું રૂધિરની સાથે ભળતા અટકાવવા માટે હૃદય કેટલાંક ખંડોમાં વિભાગિત હોય છે. કાર્બન ડાયોક્સાઇડનું રૂધિરને કાર્બન ડાયોક્સાઇડથી મુક્ત કરવા માટે ફેફસાંમાં લઈ જવામાં આવે છે અને ફેફસાંમાંથી ઓક્સિજનનું રૂધિરને પાછું હૃદયમાં લાવવામાં આવે છે. ત્યાર બાદ આ ઓક્સિજનનું રૂધિર શરીરના બાડીના ભાગોમાં પંપ કરીને મોકલવામાં આવે છે.

આપણો આ પ્રક્રિયાને તબક્કાવાર સમજીએ (આકૃતિ 6.11). ફેફસાંમાંથી ઓક્સિજનનું રૂધિર હૃદયની પાતળી દીવાલ ધરાવતા ખંડ ડાબા કર્ણકમાં આવે

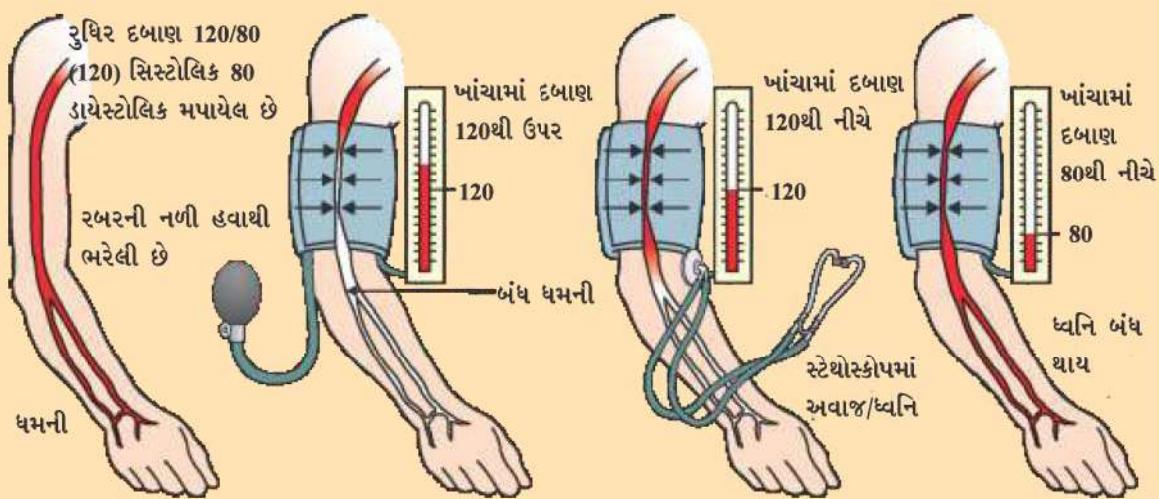
ફેફસામાં ઓક્સિજનનો રૂધિરમાં પ્રવેશ

(Oxygen Enters the Blood In The Lungs)

હૃદયના જમણા તેમજ ડાબા ખંડોમાં વહેંચાવાની રીત, ઓક્સિજનનું અને ઓક્સિજનવિહીન રૂધિરને ભિન્નિત થતું અટકાવવા માટે લાભદાયક છે. આ વહેંચણી શરીરને ઓક્સિજનનો ઉચ્ચ (વધુ) કાર્યર્દ્ધક પૂર્વઠો પૂરો પાડે છે. પક્ષી અને સસ્તનની જેમ પ્રાણીઓ કે જેઓને વધુ ઊર્જાની જરૂરિયાત હોય છે, તેઓ માટે આ પદ્ધતિ ખૂબ જ લાભદાયક છે. કારણ કે તેમને શરીરના તાપમાન જાળવી રાખવા માટે નિરંતર ઊર્જાની જરૂરિયાત હોય છે. તેવાં પ્રાણીઓ કે જેઓને આ કાર્ય માટે ઊર્જાનો ઉપયોગ કરવાનો હોતો નથી. તેઓના શરીરના તાપમાન પર્યાવરણના તાપમાન પર આધારિત હોય છે. ઉભયજીવી પ્રાણીઓ કે સરિસુપ જેવાં પ્રાણીઓમાં ત્રિખંડીય હૃદય હોય છે અને તેઓ ઓક્સિજનનું અને ઓક્સિજનવિહીન રૂધિર પ્રવાહને કેટલીક હદ સુધી ભિન્નિત થવાની ઘટનાને પણ

રૂધિરદાબ (Blood Pressure)

રૂધિરવાહિનીઓની દીવાલ પર રૂધિર જે દબાણ (બળ) લગાડે છે તેને રૂધિરનું દબાણ કહે છે. આ દબાણ શિરાઓની તુલનામાં ધમનીઓમાં ખૂબ વધારે હોય છે. ધમનીની અંદર રૂધિરનું દબાણ ક્ષેપકના સંકોચન દરમિયાન સંકોચન દાબ કે સંકોચન દબાણ અને ક્ષેપકનું શિથિલન કે વિસ્તરણ થાય તે દરમિયાન ધમનીની અંદરનું દબાણ શિથિલન દબાણ કહેવાય છે. સામાન્ય રીતે સંકોચન દબાણ (સિસ્ટોલિક દબાણ) લગભગ 120 mm Hg (પારો = Hg) અને શિથિલન દબાણ (ડાયસ્ટોલિક દબાણ) લગભગ 80 mm (Hg = પારો) હોય છે.



સ્ફ્રેનોમેનોમીટર નામના યંત્ર દ્વારા રૂધિરનું દબાણ કે રૂધિરદાબ (Blood Pressure) માપવામાં આવે છે. વધુ રૂધિરદાબને અતિતાપ (Hyper Tention) પણ કહે છે અને તેનું કારણ ધમનીકાઓનું સંકોચન પામવાની કિયા છે. આનાથી રૂધિર પ્રવાહમાં પ્રતિરોધકતા વધી જાય છે. જેથી ધમની ફાટી જવાની સંભાવના વધે છે અને આંતરિક રૂધિરસાવ થઈ શકે છે.

નલિકાઓ : રૂધિરવાહિનીઓ (The Tubes - Blood Vessels)

ધમનીઓ એવી રૂધિરવાહિનીઓ છે જે રૂધિરને હૃદયમાંથી શરીરનાં વિવિધ અંગો સુધી લઈ જાય છે. ધમનીની દીવાલ જડી અને સ્થિતિસ્થાપક હોય છે કારણ કે રૂધિર હૃદયમાંથી ઊંચા દબાણ વહે છે. શિરાઓ વિવિધ અંગોમાંથી રૂધિર એકત્ર કરીને પાછું હૃદયમાં લાવે છે. તેમાં જડી દીવાલની જરૂરિયાત હોતી નથી કારણ કે રૂધિરમાં પર્યાપ્ત દબાણ હોય છે, તદુપરાંત તેમાં રૂધિરને એક જ દિશામાં વહન કરાવવા માટે વાલ્વ હોય છે.

કોઈ અંગ કે પેશી સુધી પહોંચીને ધમની વધુ ને વધુ નાની-નાની વાહિનીઓમાં વિભાજિત થાય છે. જેનાથી બધા કોષોની સાથે રૂધિરનો સંપર્ક થઈ શકે. સૌથી નાની વાહિ નીઓ કે કેશિકાઓની દીવાલ એક કોષીય જડાઈ ધરાવે છે અને રૂધિર તેમજ આસપાસના કોષોની વચ્ચેથી પદાર્થોનો વિનિમય આ પાતળી દીવાલ દ્વારા જ થાય છે. ત્યાર બાદ કેશિકાઓ લેગી મળીને શિરાઓ બનાવે છે અને રૂધિરને અંગ કે પેશીથી દૂર લઈ જાય છે.

ત્રાકકણો દ્વારા રક્ષણ કે જાળવણી (Maintenance by Platelets)

આ નલિકાઓના તંત્રમાં જો ક્યાંક લીકેજ થાય તો ? એવી સ્થિતિ પર વિચાર કરો કે જ્યારે આપણે ઘાયલ થઈએ છીએ અને રૂધિરસાવ થવા લાગે છે. તંત્રમાંથી રૂધિરનો આ વય પ્રાકૃતિક રૂપે ઘટાડવો જોઈએ. રૂધિરના વધુ ખાવથી રૂધિરદાબ ઘટે છે જેનાથી પંપિંગ પ્રણાલી (ધકેલવાની કિયા)ની કાર્યક્રમતામાં ઊંઘપ આવે છે. આ રૂધિરસાવને રોકવા માટે રૂધિરમાં ત્રાકકણો (Platelets અથવા

Thrombocytes) રૂધિર કોષો આવેલા હોય છે. જે સંપૂર્ણ શરીરમાં પરિવહન કરે છે અને રૂધિરસાંકેતિક સ્થાન પર રૂધિરની જમાવટ કરીને રૂધિરસાંકેતિક અટકાવે છે.

લસિકા (Lymph)

વહનની કિયામાં મદદરૂપ થતું બીજું પણ એક પ્રવાહી છે, જેને લસિકા કહે છે. કેશિકાઓની દીવાલમાં આવેલાં છિદ્રો દ્વારા કેટલાક રૂધિરરસ (ખાગમા), પ્રોટીન અને રૂધિરકોષો બહાર નીકળીને પેશીના આંતરકોષીય અવકાશમાં આવે છે અને લસિકાનું નિર્માણ કરે છે. તે રૂધિરના રૂધિરરસની જેવું જ હોય છે પરંતુ તે રંગહીન અને અથ્ય માત્રામાં પ્રોટીન ધરાવે છે. લસિકા આંતરકોષીય વાહિકા બનાવે છે અને અંતમાં મોટી શિરામાં ખૂલે છે. પચેલો આહાર અને નાના આંતરડા દ્વારા અભિશોષણ પામેલ ચરબીનું વહન લસિકા દ્વારા થાય છે અને વધારાના પ્રવાહીને બાબ્ધ કોષીય અવકાશમાંથી પાછું રૂધિરમાં લઈ આવે છે.

6.4.2 વનસ્પતિઓમાં વહન (Transportation in Plants)

આપણે પહેલાં ચર્ચા કરી ગયાં છીએ કે, વનસ્પતિ કેવી રીતે CO_2 જેવા સરળ સંભોજન મેળવે છે અને પ્રકાશસંશ્લેષણ દ્વારા ઊર્જાનો સંગ્રહ કલોરોફિલયુક્ત અંગો, પર્શોમાં કરે છે. વનસ્પતિ શરીરના નિર્માણ માટે જરૂરી અન્ય કાચી સામગ્રી અલગથી પ્રાપ્ત કરે છે. વનસ્પતિઓ માટે નાઈટ્રોજન, સલ્ફર અને બીજા ખનીજ ક્ષારો માટે ભૂમિ નજીકનો તેમજ ભરપૂર સોત છે. જેથી આ પદાર્થનું શોષણ મૂળ દ્વારા જે ભૂમિના સંપર્કમાં રહે છે તેના દ્વારા થાય છે. જો ભૂમિના સંપર્કવાળાં અંગોમાં અને કલોરોફિલયુક્ત અંગોમાં અંતર બહુ જ ઓછું હોય, તો ઊર્જા તેમજ કાચી સામગ્રી વનસ્પતિના દેહના બધા ભાગોમાં આસાનીથી પ્રસરણ થઈ શકે છે. જો વનસ્પતિ શરીર કે દેહની રચનામાં પરિવર્તનને કારણે આ અંતર વધતું થાય છે તો પર્શોમાંથી કાચી સામગ્રી અને મૂળમાં ઊર્જા મેળવવા માટે પ્રસરણકિયા પર્યાપ્ત નથી. એવી પરિસ્થિતિમાં વહનની એક સુદૃઢ પ્રણાલી જરૂરી હોય છે.

વિવિધ શરીરરચના માટે ઊર્જાની જરૂરિયાત બિન્ન હોય છે. વનસ્પતિ પ્રચલન કરતી નથી અને વનસ્પતિ શરીરની અનેક પેશીઓમાં વધુ માત્રામાં મૃતકોષો હોય છે. પરિણામ સ્વરૂપ વનસ્પતિઓને ઓછી શક્તિની જરૂરિયાત હોય છે અને તેની સાપેક્ષમાં ધીમુ પરિવહનતંત્ર ધરાવે છે. ખૂબ ઊચી વનસ્પતિઓમાં પરિવહનતંત્રને ખૂબ વધારે અંતર કાપવું પડે છે.

વનસ્પતિ વહનતંત્ર, પર્શોમાંથી સંચિત ઊર્જયુક્ત પદાર્થ તથા મૂળમાંથી કાચી સામગ્રીનું વહન કરે છે. આ બે પરિપથ સ્વતંત્ર રીતે સંગઠિત વાહકનાલિકાઓથી નિર્માણ પામે છે. એક જલવાહક છે, જે ભૂમિમાંથી પ્રાપ્ત પાણી અને ખનીજ ક્ષારોનું વહન કરે છે. બીજી અન્નવાહક છે કે જે પર્શોથી પ્રકાશસંશ્લેષણની નીપજનું સંશ્લેષણ કરે છે અને તાંથી વનસ્પતિના અન્ય ભાગો સુધી વહન કરે છે. આપણે આ પેશીઓની રચનાનો વિસ્તૃત અભ્યાસ ધોરણ IXમાં કરી ગયાં છીએ.

પાણીનું વહન (Transport of Water)

જલવાહક પેશી, મૂળ, પ્રકાંડ અને પર્શોમાંની જલવાહિનીઓ અને જલવાહિનીકીઓ પરસ્પર જોડાઈને પાણીના સંવહનનું સળંગ તંત્ર રયે છે જલવાહિનીઓના એક સતત નાલિકા જેવી રચના બનાવે છે. જે વનસ્પતિના બધા ભાગોની સાથે જોડાયેલી હોય છે. મૂળના કોષો ભૂમિના સંપર્કમાં હોય છે અને તે સક્રિય સ્વરૂપે આયન પ્રાપ્ત કરે છે. આ મૂળ અને ભૂમિની વચ્ચે આયન સંકેન્દ્રણમાં તફાવત ઉત્પન્ન કરે છે. આ તફાવતને દૂર કરવા માટે ભૂમિમાંથી પાણી મૂળમાં પ્રવેશ કરે છે.

તેનો અર્થ એ છે કે પાણીનું અવિરત વહન મૂળની જલવાહકની મદદથી પામે છે અને પાણીના સ્તંભનું નિર્માણ કરે છે જે સતત ઉપરની તરફ ધૂકેલાય છે.

આપણે સામાન્ય રીતે વનસ્પતિઓની જે ઊંચાઈ જોઈએ છીએ તે ઊંચાઈ સુધી પાણીને પહોંચાડવા આ દબાજા સ્વયં પર્યાપ્ત નથી. વનસ્પતિ જલવાહકમાં ઉપરની તરફ પોતાની સૌથી વધુ ઊંચા બિંદુ સુધી પાણીને પહોંચાડવાની અન્ય યુક્તિ વાપરે છે.

પ્રવૃત્તિ 6.8

- લગભગ એક જ કે સમાન કદના અને સમાન માટી ધરાવતા બે કૂડા લો. એકમાં વનસ્પતિ/છોડ લગાવો અને બીજા કૂડામાં વનસ્પતિ/છોડની ઊંચાઈની એક લાકડી લગાડો.
- બંને કૂડાની માટીને પ્લાસ્ટિકના કાગળથી ઢાંકી દો, જેથી બેજનું બાખીભવન ન થાય.
- બંને કૂડાને, એકને છોડની સાથે અને બીજાને લાકડાની સાથે પ્લાસ્ટિક કાગળથી ઢાંકી દો.
- શું તમે બંનેમાં કોઈ તફાવત જોઈ શકો છો ?

એમ માની લઈએ કે વનસ્પતિને પૂરતાં પ્રમાણમાં પાણીની પ્રાપ્તિ થાય છે, જે પાણીની રંધ્ર દ્વારા ઊંઘપ સર્જય છે તેનું પ્રતિસ્થાપન જલવાહકની જલવાહિનીઓ દ્વારા પણ્ણોમાં થાય છે. વાસ્તવમાં કોષથી પાણીના અણુઓનું બાખીભવન એક ચૂંઝક કે ખેંચાણ ઉત્પન્ન કરે છે. જે મૂળના જલવાહક કોષમાં આવેલા પાણીને (ઉપર) ખેંચે છે. વનસ્પતિના હવાઈ ભાગો દ્વારા બાખીના સ્વરૂપમાં પાણીનો વ્યય થાય તેને બાખ્યોત્સર્જન કહેવાય છે.

આમ, બાખ્યોત્સર્જનથી પાણીનું શોષણ તેમજ મૂળથી પણ્ણો સુધી પાણી અને તેમાં દ્રાવ્ય ખનિજ ક્ષારોનું ઊર્ધ્વગમન કરવામાં મદદરૂપ થાય છે. તે તાપમાનનું નિયમન કરવામાં પણ મદદરૂપ થાય છે. પાણીના વહનમાં મૂળદાબ રાત્રિના સમયમાં વિશેષ રૂપથી પ્રભાવી હોય છે. દિવસમાં જ્યારે રંધ્ર કે વાયુરંધ્ર કે પણ્ણરંધ્ર ખૂલે છે, બાખ્યોત્સર્જનથી ઉદ્ભવતું ખેંચાણબળ જલવાહકમાં પાણીના વહન માટે મુખ્ય પ્રેરકબળ હોય છે.

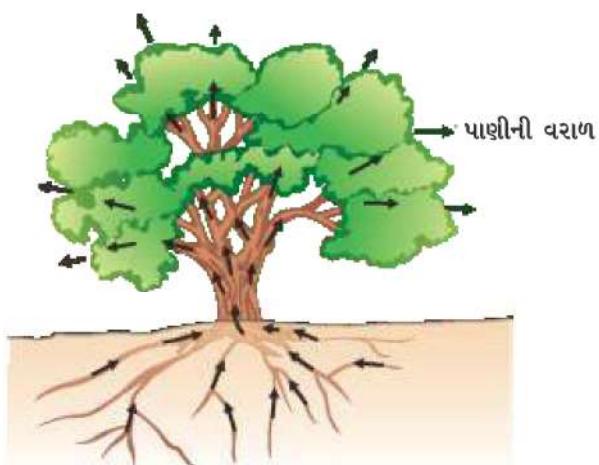
ખોરાક અને અન્ય પદાર્થોનું સ્થળાંતરણ

(Transport of Food and other substances)

અત્યાર સુધી, આપણે વનસ્પતિમાં પાણી અને ખનિજ ક્ષારોના વિષયમાં ચર્ચા કરી. હવે, આપણે ચર્ચા કરીએ કે ચાપાપચયની કિયાઓની નીપજો ખાસ કરીને પ્રકાશસંશ્લેષણ, જે પણ્ણોમાં થાય છે, તેને વનસ્પતિના અન્ય ભાગોમાં કેવી રીતે મોકલવામાં આવે છે? પ્રકાશસંશ્લેષણની દ્રાવ્ય નીપજોનું વહન સ્થળાંતરણ કહેવાય છે અને તે સંવહન પેશી જેને અન્નવાહક કહે છે તેના દ્વારા થાય છે. પ્રકાશસંશ્લેષણની નીપજો સિવાય અન્નવાહક એમિનો ઓસિડ અને અન્ય પદાર્થોનું વહન પણ કરે છે. તે પદાર્થ ખાસ કરીને મૂળમાં સંચય પામી, અંગો, ફળ, બીજ અને વૃદ્ધિ કરનારાં અંગોમાં લઈ જવામાં આવે છે. ખોરાક અને અન્ય પદાર્થોનું સ્થળાંતરણ તેને સંલગ્ન સાથીકોષની મદદથી ચાલનીનિલિકામાં ઊર્ધ્વહિશા તેમજ અધોહિશા એમ બંને દિશાઓમાં થાય છે.

જલવાહક દ્વારા વહનને સામાન્ય ભૌતિક બળોના સિદ્ધાંતો દ્વારા સમજ શકાય છે. તેનાથી વિરુદ્ધ અન્નવાહક દ્વારા સ્થળાંતરણ જે ઊર્જાના ઉપયોગથી દર્શાવાય છે. સુકોઝ જેવો પદાર્થ અન્નવાહક

જૈવિક કિયાઓ



આકૃતિ 6.12

વૃક્ષમાં બાખ્યોત્સર્જન દરમિયાન પાણીની ગતિ

પેશીમાં ATPમાંથી પ્રાપ્ત ઊર્જાના ઉપયોગથી સ્થળાંતરણ પામે છે. તેનાથી પેશીમાં આસુતિદાબ વધે છે, જેનાથી પાણી તેમાં પ્રવેશે છે. આ દબાજા પદાર્થને અન્નવાહકમાંથી ઓછું દબાજા ધરાવતી પેશી તરફ લઈ જાય છે. તે અન્નવાહકને વનસ્પતિની જરૂરિયાતને અનુસાર પદાર્થોનું સ્થળાંતરણ પ્રેરે છે. ઉદાહરણ તરીકે, વસંતત્રણમાં મૂળ તેમજ પ્રકારની પેશીઓમાં સંચિત શર્કરાનું સ્થળાંતરણ કલિકાઓમાં થાય છે જેને વૃદ્ધિ માટે ઊર્જાની જરૂરિયાત હોય છે.

પ્રશ્નો

- માનવમાં વહનતંત્ર કે પરિવહનતંત્રનાં ઘટકો ક્યાં છે? આ ઘટકોનું કાર્ય શું છે?
- સસ્તન અને પક્ષીઓમાં ઓક્સિજનયુક્ત અને ઓક્સિજનવિહીન રૂધિર અલગ કરવાની જરૂરિયાત કુમ છે?
- ઉચ્ચ કક્ષાની વનસ્પતિઓમાં વહનતંત્રનાં ઘટકો ક્યાં છે?
- વનસ્પતિમાં પાણી અને ખનિજ કારોનું વહન કેવી રીતે થાય છે?
- વનસ્પતિમાં ખોરાકનું સ્થળાંતરણ કેવી રીતે થાય છે?



6.5 ઉત્સર્જન (Excretion)

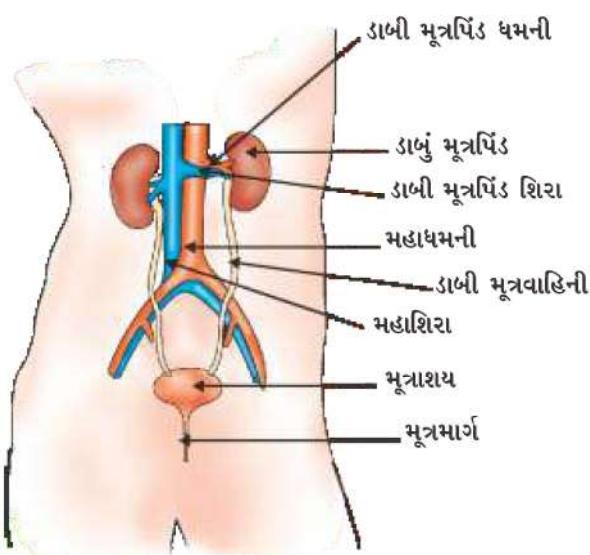


આપણે ચર્ચા કરી ગયાં છીએ કે સજીવો પ્રકાશસંશ્લેષણ અને શ્વસનમાંથી ઉદ્ભવેલા ઉત્સર્જ વાયુઓનો નિકાલ કરવો જરૂરી છે. તે જૈવિક પ્રક્રિયા, જેમાં આ હાનિકારક ચયાપચયિક ઉત્સર્જ કે નકામા પદાર્થોનો નિકાલ કરવામાં આવે છે તેને ઉત્સર્જન કહેવાય છે. વિવિધ પ્રાણીઓ તેના માટે વિવિધ પ્રયુક્તિઓ કરે છે. મોટા ભાગના એક્કોઝીય સજીવો આ ઉત્સર્જ દ્વયોને શરીરની સપાઠીથી પાણીમાં પ્રસરણ કરીને તે પદાર્થોનો ત્યાગ કરે છે. જેમકે, આપણે અન્ય કિયામાં જોયું તેમ જાટિલ બહુકોઝીય સજીવો આ કાર્યને પૂર્ણ કરવા માટે વિશિષ્ટ અંગોનો ઉપયોગ કરે છે.

6.5.1 માનવોમાં ઉત્સર્જન (Excretion in Human Beings)

માનવના ઉત્સર્જન તંત્રમાં (આકૃતિ 6.13) એક જોડ મૂત્રપિંડ, એક જોડ મૂત્રવાહિની, એક મૂત્રાશય અને એક મૂત્રમાર્ગ હોય છે. મૂત્રપિંડો ઉદરમાં કરોડસંભની કશેરુકાઓની બંને પાર્શ્વ બાજુએ હોય છે. મૂત્રપિંડમાં નિર્માણ થયેલું મૂત્ર મૂત્રવાહિનીમાં થઈને મૂત્રાશયમાં જાય છે અને ત્યાં સુધી (ત્યાં) એકનિત રહે છે. જ્યાં સુધી મૂત્રમાર્ગમાંથી તેનો નિકાલ ન થાય.

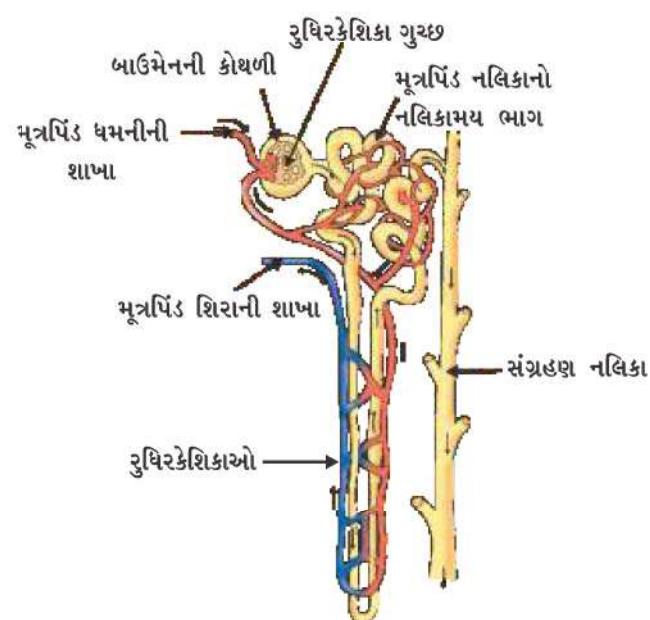
મૂત્ર કેવી રીતે નિર્માણ પામે છે? મૂત્ર નિર્માણનો હેતુ રૂધિરમાંથી નકામા ઉત્સર્જ પદાર્થોને અલગ કરીને બહાર નિકાલ કરવાનો છે. ફેફસાંમાં CO_2 વાયુ રૂધિરમાંથી અલગ થઈ જાય છે. જ્યારે નાઈટ્રોજનયુક્ત નકામાં ઉત્સર્જ દ્વયો કે પદાર્થો જેવાં કે યુરિયા કે યુરિક ઓસિડ, મૂત્રપિંડમાં રૂધિરથી અલગ કરવામાં આવે છે. આ કોઈ આશ્વય પમાડે તેવી બાબત નથી કે ફેફસાંની જેમ મૂત્રપિંડમાં પાયારૂપ ગાળણા એકમ ખૂબ જ પાતળી દીવાલવાળી રૂધિર-કેશિકાઓના ગુંચા હોય છે. મૂત્રપિંડમાં પ્રત્યેક રૂધિરકેશિકાગુંચા, ગુંચણાકાર નિયિકાના છેડે કપ આકારના ભાગ કે જેને બાઉમેનની કોથળી કહે છે તેની સાથે જોડાયેલ હોય છે જે ગાળણને એકત્ર કરે છે. (આકૃતિ 6.14). પ્રત્યેક મૂત્રપિંડમાં આવા અનેક ગાળણ એકમો હોય છે જેને મૂત્રપિંડનિયિકા (Nephron) કહે છે. જે નિયિકમાં



આકૃતિ 6.13

માનવમાં ઉત્સર્જન તંત્ર

નિકટતમ રીતે ગોઠવાય છે. પ્રારંભિક ગાળણામાં કેટલાક પદાર્થ
જેવા કે, ગલુકોડિ, એમિનો ઓસિડ, ક્ષાર અને વધુ માત્રામાં
પાણી હોય છે. જેમ-જેમ મૂત્ર આ નલિકામાંથી વહન પામે
છે, આ પદાર્થનું પસંદગીશીલ પુનઃશોષક પણ દર્શાવાય છે.
પાણીનું પ્રમાણ પુનઃશોષણ શરીરમાં આવેલા વધારાના
પાણીની માત્રા પર અને કેટલા દ્રાવ્ય નકામા પદાર્થનું ઉત્સર્જન
કરવાનું છે તેના પર નિર્ભર કરે છે. પ્રત્યેક મૂત્રપિંડમાં નિર્માણ
પામણારું મૂત્ર એક લાંબી નલિકા, જેને મૂત્રવાહિની કહે છે
તેમાં પ્રવેશ કરે છે, જે મૂત્રપિંડને મૂત્રાશયની સાથે જોડે છે.
જ્યાં સુધી ફેલાયેલ મૂત્રાશયનું દબાણ મૂત્રમાર્ગ દ્વારા તેને બહાર
ન કરી દે ત્યાં સુધી મૂત્રાશય દબાણ અનુભવે છે અને
મૂત્રાશયમાં મૂત્ર સંચય પામેલ રહે છે. મૂત્રાશય સ્નાયુલ હોય
છે. આમ, આ ડિયા ચેતા નિયંત્રણ દ્વારા થાય છે. આની ચર્ચા
આપણે કરી ગયાં છીએ. પરિણામ સ્વરૂપે આપણે સામાન્ય
રીતે મૂત્રત્યાગનું નિયંત્રણ કરી શકીએ છીએ.

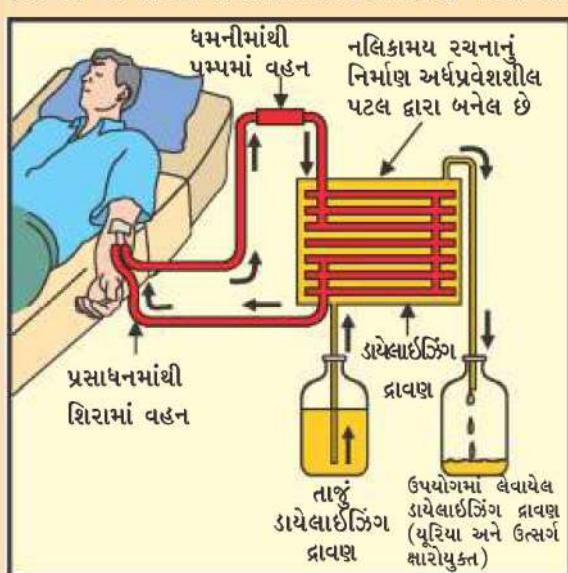


આકૃતિ 6.14 મત્રપિંડ નલિકાની સંરચના

ਕੁਤ੍ਰਿਮ ਮੂਤਰਪਿੰਡ (ਹਿਮੋਡਾਯਾਲਿਸਿਸ) Artificial Kidney (Hemodialysis)

જીવીતા માટે મૂત્રપિંડ જૈવિક અંગ છે. ઘણાં કારણો કે પરિબળો જેવાં કે સંકમણ, આધાત કે મૂત્રપિંડમાં સીમિત (ઓછો) રુધિરપ્રવાહ, મૂત્રપિંડની ડિયાશીલતાને ઘટાડે છે. આ શરીરમાંના વિધારી (ઝેરી) ઉત્સર્ગ દ્રવ્યોનો સંચય કરે છે. જેથી મૃત્યુ પણ થઈ શકે છે. મૂત્રપિંડ નિષ્ઠિય થવાની અવસ્થામાં કૃત્રિમ મૂત્રપિંડનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. એક કૃત્રિમ મૂત્રપિંડ નાઈટ્રોજનયુક્ત ઉત્સર્ગ દ્રવ્યોને રુધિરમાંથી ડાયાલિસિસ (Dialysis) દ્વારા બહાર કાઢવાની એક રીત કે પદ્ધતિ છે.

કૃતિમ મૂત્રપિંડ (વૃક્ક = Kidney) ધડીબધી અર્પપ્રવેશશીલ કે અર્ધ પારગમ્ય અસ્તરવાળી નલિકાઓથી યુક્ત હોય છે. આ નલિકાઓ ડાયાલાઈઝર પ્રવાહીથી ભરેલી ટાંકીમાં લગાડેલી હોય છે. આ ડાયાલાઈઝર પ્રવાહીનો આસ્તિત્વાબ



રૂધિર જેવો જ હોય છે, પરંતુ તેમાં નાઈટ્રોજનયુક્ત ઉત્સર્ગ દવ્યો કે પદાર્થો હોતાં નથી. દર્દીના રૂધિરને આ નલિકાઓમાંથી વહેવડાવવામાં આવે છે. આ માર્ગમાં રૂધિરમાંથી ઉત્સર્ગ પદાર્થો પ્રસરણ દ્વારા ડાયાલાઇઝર પ્રવાહીમાં આવે છે. શુદ્ધીકરણ પામેલ રૂધિર પાછું દર્દીના શરીરમાં પંપ દ્વારા મોકલવામાં આવે છે. આ મૂત્રપિંડના કાર્યને સમાન છે, પરંતુ એક તફાવત એ છે કે, આમાં કોઈ પુનઃશોષણની ડિયા થતી નથી. સામાન્ય રીતે એક સ્વસ્થ/તંદુરસ્ત વ્યક્તિમાં દરરોજ 180 લિટર પ્રારંભિક નિસ્યંદન મૂત્રપિંડમાં થાય છે. જોકે એક દિવસમાં ઉત્સર્જિત મૂત્રનો ત્યાગ કે નિકાલ વાસ્તવમાં એક કે બે લિટર થાય છે કારણ કે બાકી રહેલ નિસ્યંદન મૂત્રપિંડ નલિકાઓમાં પુનઃશોષણ પામે છે.

આના પર વિચારો

અંગદાન (Organ donation)

અંગદાન એ એવા વ્યક્તિને દાન આપવાનું ઉદાર કાર્ય છે જે બિન-કાર્યક્રમ અંગોથી પીડાતી હોય. અંગનું દાન દાતા (donor) અને તે/તેણીના પરિવારની સંમતિ દ્વારા થઈ શકે છે. ઉંમર (age) કે જાતિ (gender) ને અનુલક્ષીને કોઈપણ એક અંગ તથા પેશીદાતા બની શકે છે. અંગ પ્રત્યારોપણ (organ transplants) એ વ્યક્તિનું જીવન બચાવી શકે છે કે તેમાં પરિવર્તન લાવી શકે છે. પ્રત્યારોપણ આવશ્યક છે કારણ કે પ્રાપ્ત કરતા (ગ્રાહી - recipient) નું અંગ નુકશાન પામ્યું હોય અથવા રોગ કે ઈજાથી નિષ્ફળ બન્યું હોય. અંગ પ્રત્યારોપણમાં અંગને એક વ્યક્તિ (અંગદાતા) માંથી બીજા વ્યક્તિ (પ્રાપ્તકર્તા) પર પ્રત્યારોપિત કરવામાં આવે છે. સામાન્ય પ્રત્યારોપણમાં અંખનાં પાર દર્શક પટલો (corneas), મૂત્રપિંડ (kidneys), હદય (heart), ધૃત (liver), સ્વાદુપિંડ (pancreas), ફેફસા (lungs), આંતરડા (intestines) અને અસ્થી મજજા (bone marrow) નો સમાવેશ થાય છે. મોટા ભાગનાં અંગ તેમજ પેશીઓનું દાન દાતાનાં મૃત્યુ યામ્યા પછી કે ડોક્ટર જ્યારે મગજને મૃત જાહેર કરે ત્યારે જ થાય છે. પરંતુ કેટલાક અંગો જેવાં કે મૂત્રપિંડ, ધૃતનો ભાગ, ફેફસા વગેરે તેમજ પેશીઓ દાતાં જીવિત હોય ત્યારે દાનમાં આપી શકાય છે.

6.5.2 વનસ્પતિઓમાં ઉત્સર્જન

(Excretion in Plants)

વનસ્પતિઓમાં ઉત્સર્જન માટે પ્રાણીઓથી બિલકુલ ભિન્ન પદ્ધતિઓ આવેલી છે. પ્રકાશસંશ્લેષણમાં ઓક્સિજનનું પણ નકામી નીપણ તરીકે નિર્માણ થાય છે. આપણે અગાઉ ચર્ચા કરી ગયાં છીએ કે વનસ્પતિઓ ઓક્સિજન અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડની સાથે કેવો વ્યવહાર કરે છે? તેના સિવાય પાણીથી બાધ્યોત્સર્જન દ્વારા છુટકારો મેળવે છે વનસ્પતિઓમાં ઘણીબધી પેશી મૃત કોષોની બનેલી હોય છે અને તેઓ તેમના કેટલાક ભાગો જેવાં કે પડ્ઝોનો નાશ પણ કરી શકે છે. ઘણીબધી વનસ્પતિઓ ઉત્સર્જ દ્વયોનો કોણીય રસધાનીમાં સંગ્રહ કરે છે. વનસ્પતિઓ પરથી ખરી પડવાવાળાં પડ્ઝોનાં પણ ઉત્સર્જ દ્વયો સંચય પામેલાં હોય છે. અન્ય ઉત્સર્જદ્વયો કે પદાર્થો જેવાં કે રેઝિન (રાજ) અને ગુંદરના સ્વરૂપમાં ખાસ કરીને જૂની જલવાહક પેશીમાં સંચય પામે છે. વનસ્પતિ પણ કેટલાંક ઉત્સર્જદ્વયોને પોતાની આસપાસની ભૂમિમાં ઉત્સર્જિત કરે છે.

પ્રશ્નો

- મૂત્રપિંડનલિકા (Nephron)-ની રચના અને તેની ડિયાવિધિનું વર્ણન કરો.
- ઉત્સર્જ પદાર્થોથી છુટકારો મેળવવા માટે વનસ્પતિમાં કઈ રીતો કે પદ્ધતિઓનો ઉપયોગ થાય છે?
- મૂત્રનિર્માણના પ્રમાણનું નિયમન કેવી રીતે થાય છે?



તમે શીખ્યાં કે

- વિવિધ પ્રકારની ગતિઓ કે વહનની રીતોને જીવનસૂચક માનવામાં આવે છે.
- જીવનના રક્ષણ માટે પોષણ, શ્વસન, શરીરની અંદરના પદાર્થોનું સંવહન અને ઉત્સર્જ પદાર્થોનું ઉત્સર્જન વગેરે જરૂરી ડિયાઓ છે.
- સ્વયંપોષી પોષણમાં પર્યાવરણમાંથી સરળ અકાર્બનિક પદાર્થો મેળવીને અને બાધ ઊર્જા સોત જેવા કે સૂર્યનો ઉપયોગ કરીને ઊંચી ઊર્જા ધરાવતા જટિલ કાર્બનિક પદાર્થોનું સંશ્લેષણ કરે છે.
- વિષમપોષી પોષણમાં બીજા સજ્જવો દ્વારા તૈયાર કરાયેલા જટિલ પદાર્થોનું અંતઃગ્રહણ થાય છે.
- મનુષ્યમાં લેવામાં આવતા આહાર કે ખોરાકનું વિખંડન કે વિધટન પાચનમાર્ગમાં કેટલાક તબક્કાઓમાં થાય છે અને પાચિત ખોરાક નાના આંતરડામાં (શેષાંત્રમાં) અલિશોષણ કરીને શરીરના બધા કોષોમાં મોકલી આપે છે.

- શ્વસનની પ્રક્રિયામાં ગલુકોજ જેવાં જટિલ કાર્બનિક સંયોજનોનું વિઘટન થાય છે. જેથી ATPનો ઉપયોગ કેષોમાં થનારી અન્ય કિયાઓને ઊર્જા આપવા માટે થાય છે.
 - શ્વસન જારક કે અજારક પ્રકારનું હોઈ શકે છે. જારક શ્વસન દ્વારા સળવને વધારે ઊર્જા પ્રાપ્ત થાય છે.
 - મનુષ્યમાં ઓક્સિજન, કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, ખોરાક તથા ઉત્સર્ગ પદાર્થો જેવા પદાર્થોના વહન માટે પરિવહન તંત્રનું કાર્ય થાય છે. પરિવહન તંત્ર હૃદય, રૂધિર તથા રૂધિરવાહિનીઓનું બનેલું હોય છે.
 - ઉચ્ચ કષાની વનસ્પતિઓમાં પાણી, ખનીજ ક્ષારો, ખોરાક તથા અન્ય પદાર્થોનું વહન વાહકપેશીનાં કાર્ય છે, જેમાં જલવાહક અને અન્નવાહક હોય છે.
 - મનુષ્યમાં ઉત્સર્ગ પદાર્થો દ્વારય નાઈટ્રોજનયુક્ત સંયોજનોના સ્વરૂપમાં મૂત્રપિંડમાંની મૂત્રપિંડનલિકા (Nephron) દ્વારા બહાર ત્યાગ કરવામાં આવે છે.
 - વનસ્પતિઓ ઉત્સર્ગ પદાર્થોને દૂર કરવા માટે વિવિધ પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરે છે. ઉદાહરણ તરીકે, ઉત્સર્ગ પદાર્થો કોણીય રસધાનીમાં સંચય કરે છે કે ગુંદર અથવા રેઝિન જેવા પદાર્થો અને ખરી પડતાં પડ્ઝો દૂર થવાની સાથે દૂર થાય છે અથવા તેઓ તેમની આસપાસની ભૂમિમાં ઉત્સર્જિત કરે છે.

स्वाध्याय

