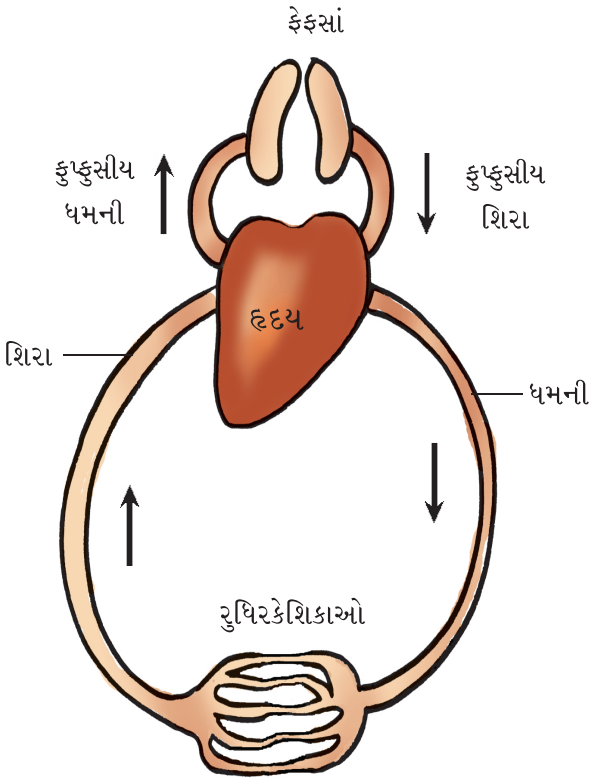


તમે મેળવેલ અંકોની તુલના કરો અને કોષ્ટક 11.1માં નોંધો.

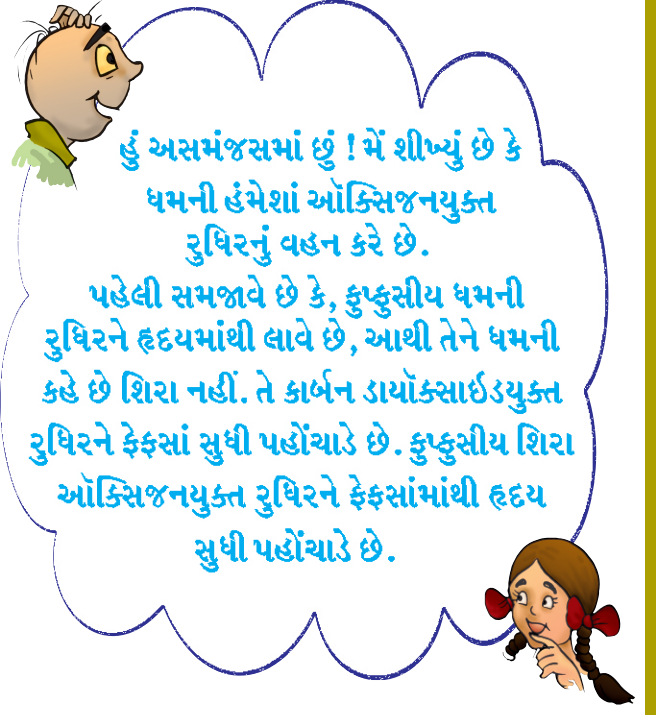
કોષ્ટક 11.1 નાડી ધબકાર

ક્રમાંક	નામ	નાડી દર
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

શિરા એ એવી રુધિરવાહિનીઓ છે, જે કાર્બન ડાયોક્સાઇડયુક્ત રુધિરને શરીરના જુદા ભાગોમાંથી હૃદય તરફ લઈ જાય છે. શિરાની દીવાલ પાતળી હોય છે, શિરામાં વાલ્વ આવેલા હોય છે, જે રુધિરને માત્ર હૃદય તરફની દિશામાં જ જવા દે છે.



આકૃતિ 11.3 પરિવહનતંત્રની યોજનાકીય રેખાકૃતિ



આકૃતિ 11.3 જુઓ. શું તમે ધમનીઓને નાની નાની વાહિકાઓમાં વિભાજિત થયેલ જોઈ શકો છો ? તેઓ આગળ પેશીઓ પાસે જતાં વધુ પાતળી નળીમાં વિભાજિત થાય છે જેને કેશિકાઓ (capillaries) કહેવાય છે. આ કેશિકાઓ ફરીથી જોડાણ પામી શિરાઓ બનાવે છે, જે રુધિરને હૃદયમાં ઠાલવે છે.

હૃદય (Heart)

હૃદય એ સતત ધબકતું અને પંપ તરીકે કાર્ય કરતું અંગ છે કે, જે રુધિર અને તેમાં રહેલા દ્રવ્યોનું વહન કરે છે.

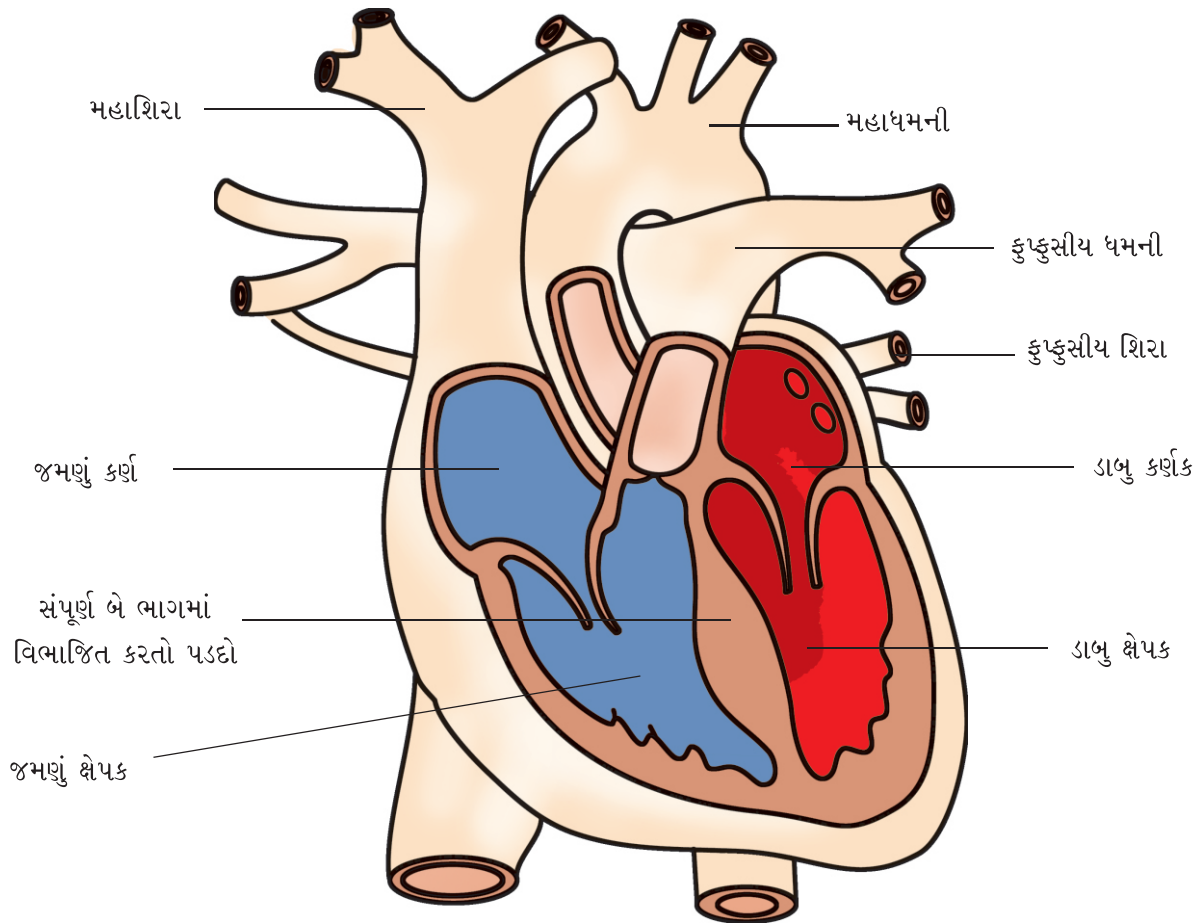
વિચારો ! એક પંપ જે વર્ષો સુધી અટક્યા વિના કાર્ય કરે છે ! તદ્દન અશક્ય. છતાં પણ આપણું હૃદય અટક્યા વિના પંપ તરીકે કાર્ય કરે છે. ચાલો, હવે આપણે હૃદય વિશે અભ્યાસ કરીએ.

હૃદય એ ઉરસગુહામાં આવેલું, નીચેની બાજુએથી થોડું ડાબી બાજુએ નમેલું હોય છે (આકૃતિ 11.1). આંગળીઓ અંદરની તરફ વાળીને મુઠ્ઠી વાળો. તમારું હૃદય સામાન્યપણે હાથની મુઠ્ઠી જેટલું કદ ધરાવે છે.

જો ઓક્સિજનયુક્ત અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડયુક્ત રુધિર ભેગું થાય તો શું થાય ? આવું થતું રોકવા માટે હૃદય ચાર ખંડ ધરાવે છે. ઉપરના બે ખંડ ‘કર્ણકો’ (એકવચન-કર્ણક) અને નીચેના બે ખંડ ‘ક્ષેપકો’ તરીકે

ઓળખાય છે (આકૃતિ 11.4). આ બંને વચ્ચે આવેલ પડદાને કારણે ઓક્સિજનયુક્ત અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડયુક્ત રુધિર ભેગું થતું નથી.

પરિવહનતંત્રના કાર્યને સમજવા માટે હૃદયની



આકૃતિ 11.4 મનુષ્ય હૃદયનો છેદ



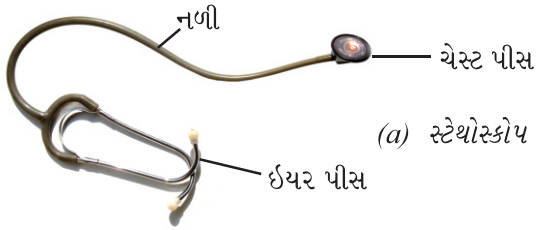
પહેલીને આશ્ચર્ય થાય છે કે હૃદયના કયા ભાગમાં ઓક્સિજનયુક્ત અને કયા ભાગમાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડયુક્ત રુધિર જોવા મળે છે !

જમણી બાજુએથી શરૂઆત કરો (આકૃતિ 11.3), અને આપેલ તીરની દિશાને અનુસરો. આ તીર હૃદયથી ફેફસાં તરફ અને હૃદયથી શરીરના તમામ ભાગો તરફ રુધિરનું વહન દર્શાવે છે.

હૃદયના ધબકારા (Heart Beat)

હૃદયના ખંડોની દીવાલ એ સ્નાયુઓની બનેલી છે. આ સ્નાયુઓનું લય અનુસાર સંકોચન અને વિકોચન (શિથિલન) જોવા મળે છે. તાલબદ્ધનું સંકોચન તેના વિકોચનને અનુસરીને એક ધબકારો સૂચવે છે. યાદ રાખો, આપણાં જીવન દરમિયાન ધબકારા સતત ચાલુ રહે છે. જો તમે તમારો હાથ છાતી પર ડાબી બાજુએ રાખશો તો, તમને ધબકારાનો અનુભવ થશે. ડૉક્ટર ‘સ્ટેથોસ્કોપ’ નામના સાધનની મદદથી તમારા ધબકારા અનુભવે છે.

હૃદયના ધબકારાના અવાજને મોટો કરવા માટે ડૉક્ટર સાધન તરીકે સ્ટેથોસ્કોપનો ઉપયોગ કરે છે. તે એક ચેસ્ટ પીસ (chest piece), જે સંવેદનશીલ (કંપનશીલ) પડદો, બે ઈયર પીસ (ear piece) અને એક નળી ધરાવે છે. જે જોડાણ તરીકેનું કાર્ય કરે છે.



(a) સ્ટેથોસ્કોપ

ડૉક્ટર સ્ટેથોસ્કોપ દ્વારા હૃદયના ધબકારા સાંભળી હૃદયની પરિસ્થિતિ વિશેનો તાગ મેળવે છે.

ચાલો, આપણી આસપાસ મળી આવે તેવા પદાર્થોથી આપણે સ્ટેથોસ્કોપનો એક નમૂનો બનાવીએ.

પ્રવૃત્તિ 11.2

6-7 સેમીનો વ્યાસ ધરાવતી એક ગળણી લો. તેની પર રબરની ટ્યુબ (50 સેમી લાંબી) ચુસ્તપણે લગાવો. રબરને ખેંચીને ગળણીના મોં પર લાવો અને ચુસ્તપણે રબરથી બાંધો. ટ્યુબનો એક ખુલ્લો છેડો કાન આગળ રાખો.



(b) સ્ટેથોસ્કોપનો નમૂનો

આકૃતિ 11.5 હૃદયના ધબકારા સાંભળવા માટેનું યંત્ર

કોષ્ટક 11.2 હૃદયના ધબકારા અને નાડી દર

વિદ્યાર્થીનું નામ	આરામદાયી સ્થિતિ		દોડ્યાં પછી (4-5 મિનિટ)	
	હૃદયના ધબકારા	નાડી દર	હૃદયના ધબકારા	નાડી દર

ગળણીનો પહોળો ભાગ હૃદય નજીક છાતી પર રાખો. ધ્યાનથી સાંભળો. તમને નિયમિત થડકાર સંભળાય છે ? આ અવાજ હૃદયના ધબકારનો છે. એક મિનિટમાં તમારું હૃદય કેટલી વાર ધબકે છે ? 4-5 મિનિટ દોડીને ફરીથી ધબકાર ગણો. તમારા અવલોકનની સરખામણી કરો.

તમારા પોતાનાં અને તમારા મિત્રના નાડી દર અને હૃદયના ધબકારા, આરામદાયી અને દોડ્યા પછીની સ્થિતિમાં કોષ્ટક 11.2માં નોંધો. તમને હૃદયના ધબકારા અને નાડી દરમાં કંઈ સંબંધ લાગે છે ? હૃદયનો દરેક ધબકાર એ ધમનીમાં થડકાર સર્જે છે અને એક મિનિટમાં થતાં થડકારા એ હૃદયના ધબકારાનો દર સૂચવે છે.

હૃદયના બધા ખંડોમાં તાલબદ્ધ ધબકારા એ રુધિરનું પરિવહન અને શરીરના જુદા જુદા ભાગોમાં દ્રવ્યોના વહનનું નિયમન દર્શાવે છે.

બૂઝો વિચારે છે કે, શું વાદળી અને જળવ્યાળ (હાઈડ્રા) પણ રુધિર ધરાવે છે ? વાદળી અને જળવ્યાળ જેવા પ્રાણીઓ પરિવહનતંત્ર ધરાવતા નથી. તેઓ જે પાણીમાં વસવાટ કરે છે, તે પાણી ખોરાક અને ઓક્સિજનનો શરીરમાં પ્રવેશ કરાવે છે. આ પાણી જ

એક અંગ્રેજ ચિકિત્સક, વિલિયમ હાર્વેએ (William Harvey) (ઈ. સ. 1578 – 1657), રુધિરનું પરિવહન શોધ્યું. તે સમય દરમિયાન એવું માનવામાં આવતું કે રુધિર રુધિરવાહિનીઓમાં તરંગરૂપે વહે છે. તેના મત માટે, હાર્વેનો ઉપહાસ કરવામાં આવ્યો અને ‘પરિભ્રમણ કરનાર’ (Circulator) કહેવામાં આવ્યો. તેણે પોતાના ઘણાં દર્દીઓને ગુમાવ્યાં. પરંતુ તેના મૃત્યુ પહેલા હાર્વેના પરિભ્રમણના વિચારને સામાન્યપણે જૈવિક સત્ય તરીકે સ્વીકારવામાં આવ્યો.

ઉત્સર્ગ દ્રવ્યો અને કાર્બન ડાયોક્સાઈડને શરીરમાંથી બહાર લઈ જાય છે. આથી, આવા પ્રાણીઓને રુધિર જેવા પરિવહન પ્રવાહીની જરૂરિયાત નથી.

ચાલો, હવે આપણે કાર્બન ડાયોક્સાઈડ સિવાયના ઉત્સર્ગ દ્રવ્યો કેવી રીતે ઉત્સર્જન પામે છે તે જોઈએ.

11.2 પ્રાણીઓમાં ઉત્સર્જન

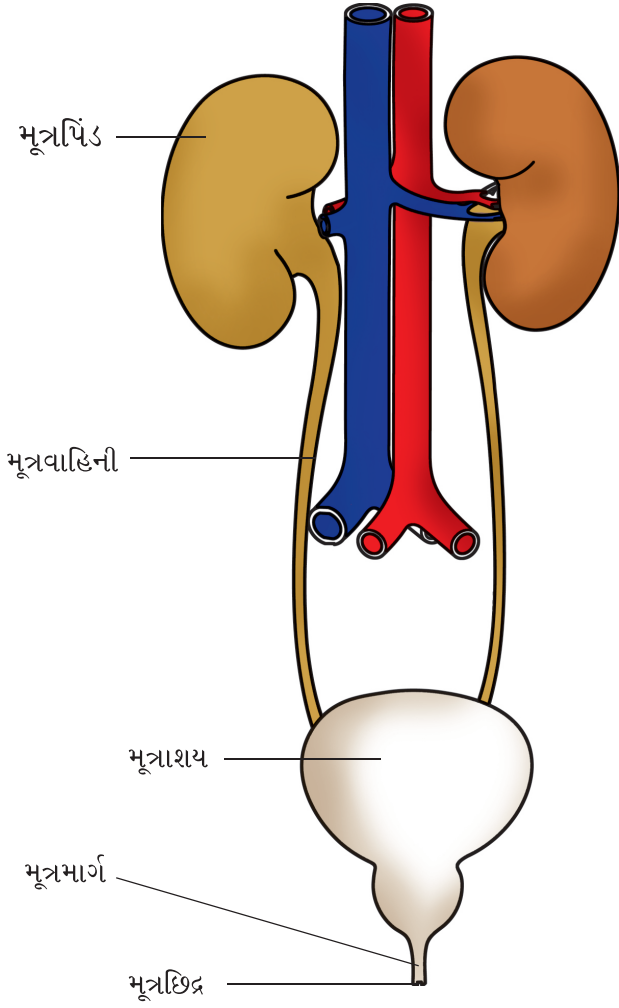
(EXCRETION IN ANIMALS)

યાદ કરો, ઉચ્છ્વાસ દરમિયાન ફેફસાં દ્વારા કેવી રીતે કાર્બન ડાયોક્સાઈડ ઉત્સર્ગ દ્રવ્ય તરીકે નિકાલ પામે છે. એ પણ યાદ કરો કે, અપાચિત ખોરાક કેવી રીતે નિકાલ પામે છે ચાલો, હવે આપણે બીજા ઉત્સર્ગ દ્રવ્યો શરીરમાંથી કેવી રીતે નિકાલ પામે છે તે જોઈએ. તમને આશ્ચર્ય થશે કે આ બિનજરૂરી દ્રવ્યો ક્યાંથી આવે છે !

જ્યારે આપણા કોષો કાર્ય કરે છે, ત્યારે કેટલાક નકામા પદાર્થો મુક્ત થાય છે. તે ઝેરી હોય છે અને તેથી તે શરીરમાંથી નિકાલ થવા ખૂબ જ જરૂરી છે. કોષો દ્વારા જે નકામા પદાર્થો ઉત્પન્ન થાય છે, તેનો શરીરમાંથી નિકાલ થવાની પ્રક્રિયાને ઉત્સર્જન (excretion) કહે છે. ઉત્સર્જન પ્રક્રિયા સાથે સંકળાયેલ વિવિધ ભાગો મળીને ઉત્સર્જનતંત્રની રચના કરે છે.

મનુષ્યમાં ઉત્સર્જન તંત્ર (Excretory system in Humans)

રુધિરમાં રહેલા નકામા પદાર્થોનો શરીરમાંથી નિકાલ થવો જોઈએ. એ કેવી રીતે શક્ય બને છે ? અહીં રુધિરના ગાળણની પ્રક્રિયા જરૂરી છે. મૂત્રપિંડની રુધિરકેશિકાઓ દ્વારા આ કાર્ય થાય છે. જ્યારે રુધિર બે મૂત્રપિંડ સુધી પહોંચે છે ત્યારે તેમાં ઉપયોગી અને નુકસાનકારક બંને પ્રકારના પદાર્થો જોવા મળે છે. ઉપયોગી પદાર્થોનું રુધિરમાં ફરીથી શોષણ થાય છે. પાણીમાં દ્રાવ્ય નકામો કચરો મૂત્ર સ્વરૂપે નિકાલ પામે છે. મૂત્રપિંડમાંથી મૂત્રનળી જેવી મૂત્રવાહિની (ureter) દ્વારા



આકૃતિ 11.6 મનુષ્યમાં ઉત્સર્જનતંત્ર

મૂત્રાશય(bladder)માં જાય છે. તે મૂત્રાશયમાં સંગ્રહાય છે અને મૂત્રમાર્ગમાંથી મૂત્રછિદ્ર (urethra) દ્વારા બહાર નીકળે છે (આકૃતિ 11.6). મૂત્રપિંડ, મૂત્રવાહિની, મૂત્રાશય અને મૂત્રમાર્ગ ઉત્સર્જનતંત્રની રચના કરે છે.

એક પુખ્ત વ્યક્તિમાં આશરે 1 – 1.8 લિટર જેટલું મૂત્ર 24 કલાકમાં નીકળે છે. મૂત્રમાં 95 % પાણી, 2.5 % યુરિયા અને 2.5 % બીજા નકામા દ્રવ્યો આવેલાં છે.

આપણે બધાંએ અનુભવ્યું છે કે, ઉનાળાના ગરમ દિવસોમાં આપણને પરસેવો થાય છે. પરસેવામાં પાણી અને ક્ષાર હોય છે. બૂઝોએ જોયું છે કે, ઉનાળામાં આપણા

કપડા પર સફેદ ધબ્બા જોવા મળે છે, મોટા ભાગે ધબ્બા બગલના ભાગમાં જોવા મળે છે. આ નિશાન એ પરસેવામાં રહેલ ક્ષારના છે.

શું પરસેવો બીજા કોઈ કારણોસર થાય છે ? આપણે જાણીએ છીએ કે, માટલામાં રહેલું પાણી ઠંડું હોય છે. માટલામાં રહેલ કાણામાંથી પાણીનું બાષ્પોત્સર્જન થવાના કારણે ઠંડક જોવા મળે છે.



પહેલીને જાણવું છે કે,
બધા પ્રાણીઓ પણ
મૂત્રોત્સર્જન કરે છે ?

પ્રાણીઓમાં નકામા રસાયણો શરીરમાંથી નીકળવાની પ્રક્રિયા પાણીની માત્રા પર અવલંબે છે. જળચર પ્રાણીઓ જેવા કે માછલીઓ, કોષોનો કચરો એમોનિયા સ્વરૂપે ઉત્સર્જે છે, જે સીધો જ પાણીમાં ઓગળી જાય છે. કેટલાક ભૂચર (જમીન નિવાસી) પ્રાણીઓ જેવા કે પક્ષીઓ, ગરોળી કે સાપ અર્ધઘન, સફેદ રંગનો પદાર્થ (યુરિક એસિડ) ઉત્સર્જે છે. મનુષ્યમાં મહદ્અંશે ઉત્સર્ગ દ્રવ્ય તરીકે યુરિયા જોવા મળે છે.

કેટલીકવાર મનુષ્યમાં મૂત્રપિંડ ચેપ કે ઈજાને કારણે કામ કરતાં બંધ થાય છે. મૂત્રપિંડની નિષ્ફળતાને કારણે રુધિરમાં નકામો કચરો ભેગો થાય છે. જ્યાં સુધી આવા વ્યક્તિમાં રુધિરને સમયાંતરે કૃત્રિમ મૂત્રપિંડ દ્વારા ગાળવામાં આવે ત્યાં સુધી જ જીવિત રહી શકે છે. આ પદ્ધતિને ડાયાલિસિસ (dialysis) કહે છે.

આવી જ રીતે, જ્યારે આપણને પરસેવો થાય છે ત્યારે તે આપણા શરીરને ઠંડું કરવામાં મદદરૂપ થાય છે.

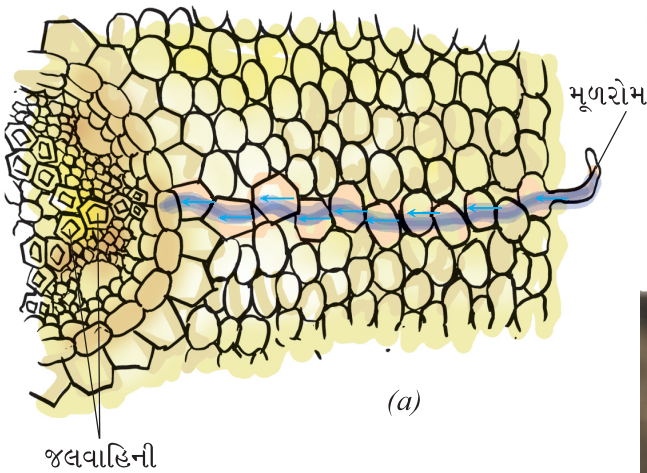
11.3 વનસ્પતિમાં ઘટકોનું વહન

(TRANSPORT OF SUBSTANCES IN PLANTS)

તમે પ્રકરણ 1માં શીખી ગયાં કે, વનસ્પતિ જમીનમાંથી પાણી અને ખનીજતત્વોનું શોષણ કરે છે અને પર્ણો સુધી પહોંચાડે છે. પ્રકાશસંશ્લેષણ દ્વારા પર્ણો કાર્બન ડાયોક્સાઈડ અને પાણીનો ઉપયોગ કરી ખોરાક બનાવે છે. પ્રકરણ 10માં તમે શીખી ગયાં કે ખોરાક એ ઊર્જાનો સ્ત્રોત છે અને દરેક કોષ ગ્લુકોઝના તૂટવાથી ઊર્જા પ્રાપ્ત કરે છે. કોષો આ ઊર્જાનો ઉપયોગ જૈવિક ક્રિયાઓ માટે કરે છે. આથી, સજીવના દરેક કોષ પાસે ખોરાકનો જથ્થો પ્રાપ્ય હોવો જોઈએ. તમે ક્યારેય એવું વિચાર્યું છે કે, પાણી અને ખનીજતત્વો જમીનમાંથી મૂળ દ્વારા શોષાઈ પર્ણો સુધી કેવી રીતે પહોંચે છે ? પર્ણો દ્વારા બનાવાયેલ ખોરાક એ વનસ્પતિના જુદા જુદા ભાગો સુધી કેવી રીતે પહોંચે છે ?

પાણી અને ખનીજતત્વોનું વહન (Transport of water and minerals)

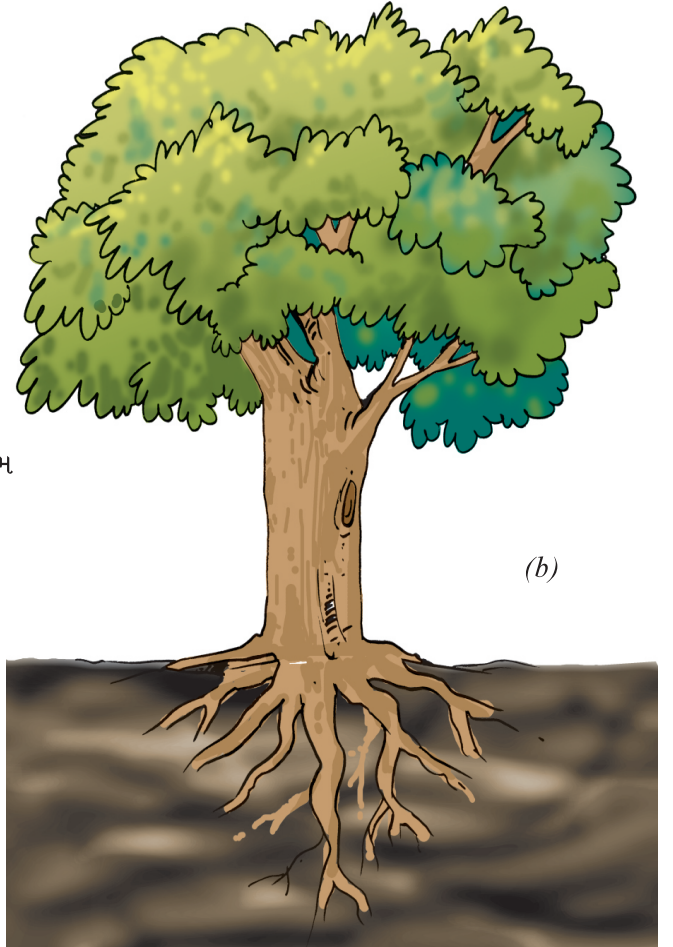
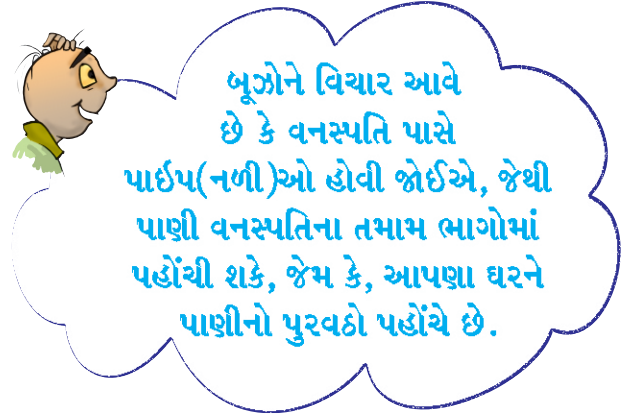
વનસ્પતિ મૂળ દ્વારા પાણી અને ખનીજક્ષારનું વહન કરે છે. મૂળ મૂળરોમ ધરાવે છે. મૂળરોમ એ પાણી અને



આકૃતિ 11.7 પાણી અને ખનીજક્ષારોનું વહન
(a) મૂળનો આડો છેદ (b) વૃક્ષ

પાણીમાં દ્રાવ્ય ખનીજક્ષારોના શોષણ માટે મૂળની સપાટીમાં વધારો કરે છે. જમીનમાં કણો વચ્ચે રહેલું પાણી એ મૂળરોમના સંપર્કમાં હોય છે [આકૃતિ 11.7 (a)]..

શું તમે અનુમાન બાંધી શકો છો કે, મૂળ દ્વારા પાણી પર્ણો સુધી કેવી રીતે પહોંચે છે ? વનસ્પતિમાં કેવા પ્રકારનું પરિવહનતંત્ર આવેલું છે ?



બૂઝો સાચો છે. વનસ્પતિ પાણી અને ખનીજ-ક્ષારોના વહન માટે પાઈપ જેવી વાહિની ધરાવે છે. આ વાહિનીઓ ચોક્કસ પ્રકારના કોષોની બનેલી હોય છે જેને **વાહકપેશી** કહે છે. સજીવોમાં કોષોના સમૂહ ચોક્કસ પ્રકારના કાર્ય કરવા માટે એકઠા થાય છે જેને **પેશી** કહે છે. પાણી અને ખનીજક્ષારોના વહન માટેની વાહકપેશીને **જલવાહક પેશી** કહે છે [આકૃતિ 11.7 (a)].

જલવાહક પેશી સળંગ નળીઓનું જાળું (નેટવર્ક) બનાવે છે. જે મૂળથી પ્રકાંડ અને ડાળીઓને સાંકળે છે. આથી પાણીનું વહન સમગ્ર વનસ્પતિના ભાગોમાં જોવા મળે છે [આકૃતિ 11.7 (b)].

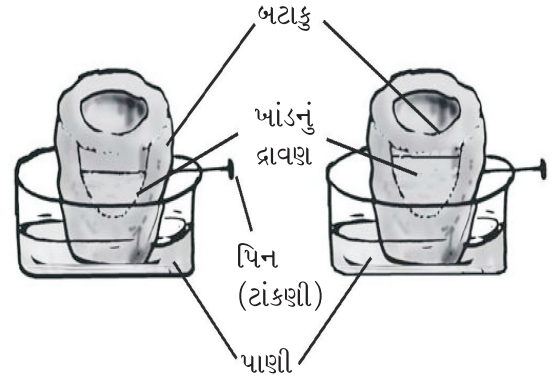


પહેલી તેની માતાને થોડા ઘણાં સૂકા ભીંડા અને બીજા શાકભાજીને પાણીમાં મુકતાં જુએ છે. તેણીને જાણવું છે કે પાણી તેમાં કેવી રીતે પ્રવેશે છે ?

તમે જાણો છો કે પર્ણ ખોરાક બનાવે છે. ખોરાકનું વહન વનસ્પતિના બધાં ભાગોમાં થવું જોઈએ. આ પ્રક્રિયા વાહકપેશી-‘અન્નવાહક પેશી’ દ્વારા થાય છે. આમ, જલવાહક અને અન્નવાહક પેશી દ્વારા વનસ્પતિમાં ઘટકોનું વહન થાય છે.

પ્રવૃત્તિ 11.3

એક મોટું બટાકુ લો અને તેની બહારની છાલ ઊતારો. તેની એક બાજુનો ભાગ પાચો બનાવવા સપાટ કાપો. હવે તેની વિરુદ્ધ બાજુએ ઊંડી અને પોલાણવાળી ગુહા રચો. અડધા સુધીનું પોલાણ ખાંડના દ્રાવણથી ભરો અને નિશાનીરૂપે બટાકાની દીવાલ પર ટાંકણી (પીન) લગાવો



આકૃતિ 11.8 કોષોમાંથી પાણીનું વહન

(આકૃતિ 11.8). આ બટાકાને થોડી માત્રામાં પાણીથી ભરેલ ડીશમાં મૂકો. એટલી ખાતરી રાખો કે, આ પાણીની સપાટી પીનની સપાટીથી નીચે હોય. થોડાક કલાક સુધી ઉપકરણને એમ જ રાખો.

તમને ખાંડના દ્રાવણની સપાટી ઊંચી જતી લાગશે. બટાકામાંથી પાણી કેવી રીતે અંદર જતું હશે ? થોડા અંતર સુધી પાણી એક કોષથી બીજા કોષ તરફ ગતિ કરી શકે છે. આ જ રીતે પાણી જમીનમાંથી મૂળની જલવાહિની સુધી પહોંચે છે [આકૃતિ 11.7 (a)].

બાષ્પોત્સર્જન (Transpiration)

તમે ધોરણ VIમાં શીખ્યાં છો કે, વનસ્પતિ બાષ્પોત્સર્જનની ક્રિયા દ્વારા પુષ્કળ પ્રમાણમાં પાણી મુક્ત કરે છે.

વનસ્પતિ જમીનમાંથી પાણી અને ખનીજક્ષારોનું શોષણ કરે છે. શોષાયેલું બધું પાણી વનસ્પતિ દ્વારા



બૂઝોને વિચાર આવે છે કે શા માટે વનસ્પતિ પુષ્કળ માત્રામાં જમીનમાંથી પાણીનું શોષણ કરે છે, ત્યારબાદ બાષ્પોત્સર્જન દ્વારા ગુમાવી દે છે !

વપરાતું નથી. બાષ્પોત્સર્જનની ક્રિયા દ્વારા પર્ણમાં આવેલ (જેમ તમે સ્ટ્રો દ્વારા પાણી ચૂસો છો તે રીતે) રચે છે. પર્ણરંધ્ર દ્વારા પાણી બાષ્પ સ્વરૂપે બહાર નીકળે છે. પર્ણ જે પાણીને ખૂબ જ ઊંચાઈ સુધી ઊંચા વૃક્ષોમાં પહોંચાડે દ્વારા પાણીનું બાષ્પીભવન એ ‘ચુષક પુલ’ (બકનળી) છે. બાષ્પોત્સર્જનથી વનસ્પતિ ઠંડક પણ પ્રાપ્ત કરે છે.

પારિભાષિક શબ્દો

એમોનિયા	Ammonia	ધબકારો	Heart beat	પેશી	Tissue
ધમની	Artery	મૂત્રપિંડ	Kidneys	યુરિયા	Urea
રુધિર	Blood	અન્નવાહક પેશી	Phloem	મૂત્રવાહિની	Ureter
રુધિરવાહિનીઓ	Blood vessels	રુધિરરસ	Plasma	મૂત્રછિદ્ર	Urethra
કેશિકા	Capillary	ત્રાકકણો	Platelets	યુરિક એસિડ	Uric acid
પરિવહનતંત્ર	Circulatory system	થડકાર	Pulse	મૂત્રાશય	Urinary bladder
ડાયાલિસીસ	Dialysis	રક્તકણ	Red blood cell	શિરા	Vein
ઉત્સર્જન	Excretion	મૂળરોમ	Root hair	શ્વેતકણ	White blood cell
ઉત્સર્જનતંત્ર	Excretory system	સ્ટેથોસ્કોપ	Stethoscope	જલવાહક પેશી	Xylem
હીમોગ્લોબિન	Haemoglobin	પરસેવો	Sweat		

તમે શું શીખ્યાં ?

- મોટા ભાગના પ્રાણીઓમાં રુધિર વહે છે, જેના દ્વારા શરીરના વિવિધ ભાગોમાં ખોરાક અને ઓક્સિજન વિવિધ કોષો સુધી પહોંચે છે. ઉત્સર્જન માટે તે વિવિધ ભાગોમાંથી ઉત્સર્ગ દ્રવ્યો પણ લાવે છે.
- રુધિરાભિસરણતંત્ર (પરિવહનતંત્ર) હૃદય અને રુધિરવાહિનીઓ ધરાવે છે.
- માણસમાં રુધિર ધમની અને શિરા દ્વારા વહન પામે છે અને હૃદય ‘પંપ’ તરીકે કાર્ય કરે છે.
- રુધિર રુધિરરસ, શ્વેતકણ, રક્તકણ અને ત્રાકકણિકાઓ ધરાવે છે. રુધિર તેમાં જોવા મળતા લાલ રંગના રંજકદ્રવ્ય હીમોગ્લોબિનના લીધે લાલ રંગનું જોવા મળે છે.
- એક પુખ્તવયની વ્યક્તિનું હૃદય 1 મિનિટમાં આશરે 72-80 વાર ધબકે છે. જેને ધબકારાનો દર કહે છે.
- ધમની હૃદયમાંથી રુધિર શરીરના વિવિધ ભાગો સુધી લઈ જાય છે.
- શિરા શરીરના વિવિધ ભાગોથી રુધિર હૃદય સુધી લઈ જાય છે.
- શરીરમાંથી નકામા કચરાને બહાર નિકાલ કરવાની ક્રિયાને ઉત્સર્જન કહે છે.
- માણસનું ઉત્સર્જનતંત્ર બે મૂત્રપિંડ, બે મૂત્રવાહિની, એક મૂત્રાશય અને એક મૂત્રમાર્ગ ધરાવે છે.
- પરસેવા તરીકે ક્ષાર અને યુરિયા પાણી સાથે નિકાલ પામે છે.

- માછલીઓ એમોનિયા જેવા ઉત્સર્ગ દ્રવ્યનો નિકાલ કરે છે, જે સીધો જ પાણીમાં દ્રાવ્ય છે.
- પક્ષીઓ, જીવજંતુ અને ગરોળી એ અર્ધઘન સ્વરૂપે યુરિક એસિડનો ત્યાગ કરે છે.
- પાણી અને ખનીજ તત્ત્વો જમીનમાંથી મૂળ દ્વારા શોષાય છે.
- વનસ્પતિના બધા ભાગોમાં જલવાહક પેશી દ્વારા પાણી સાથે પોષકતત્ત્વો વહન પામે છે.
- વનસ્પતિના બધા ભાગોમાં ખોરાકનું વહન કરતી પેશી એ અન્નવાહક પેશી છે.
- બાષ્પોત્સર્જનની પ્રક્રિયા દ્વારા પર્શરંદ્રમાંથી પુષ્કળ પ્રમાણમાં પાણીનો બાષ્પ સ્વરૂપે નિકાલ થાય છે.
- બાષ્પોત્સર્જન એ એક પ્રકારનું બળ રચે છે જે જમીનમાંથી મૂળ દ્વારા શોષાયેલ પાણીને ખેંચી લે છે અને પ્રકાંડ અને પર્શ સુધી પહોંચાડે છે.

સ્વાધ્યાય

1. કોલમ-I માં આપેલી વિગતોને કોલમ-II સાથે સરખાવીને જોડકાં જોડો :

કોલમ-I

- (a) પર્શરંદ્ર
- (b) જલવાહક પેશી
- (c) મૂળરોમ
- (d) અન્નવાહક પેશી

કોલમ-II

- (i) પાણીનું શોષણ
- (ii) બાષ્પોત્સર્જન
- (iii) ખોરાકનું વહન
- (iv) પાણીનું વહન
- (v) કાર્બોદિતનું સંશ્લેષણ

2. ખાલી જગ્યા પૂરો :

- (i) હૃદયમાંથી રુધિર શરીરના બધા ભાગો તરફ _____ દ્વારા વહન પામે છે.
- (ii) હીમોગ્લોબિન એ _____ કોષોમાં હાજર હોય છે.
- (iii) ધમની અને શિરાઓ એ _____ ના જળા સ્વરૂપે જોડાયેલ હોય છે.
- (iv) હૃદયનું તાલબદ્ધ સંકોચન અને વિકોચન એ _____ કહેવાય છે.
- (v) મનુષ્યમાં _____ એ મુખ્ય ઉત્સર્ગ દ્રવ્ય છે.
- (vi) પરસેવો એ પાણી અને _____ ધરાવે છે.
- (vii) મૂત્રપિંડ એ પ્રવાહી સ્વરૂપે શરીરના કચરાનો નિકાલ કરે છે જેને _____ કહે છે.
- (viii) ચૂષક (શોષણ) પુલ _____ દ્વારા રચાય છે જેથી પાણી ખૂબ જ ઊંચાઈ સુધી ઉપર જઈ શકે છે.

3. સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો :

(a) વનસ્પતિમાં પાણી _____ દ્વારા વહન પામે છે.

(i) જલવાહક પેશી

(ii) અન્નવાહક પેશી

(iii) પર્ણરંધ્ર

(iv) મૂળરોમ

(b) વનસ્પતિને _____ રાખીને પાણીનું શોષણ વધારી શકાય છે.

(i) છાંયડામાં

(ii) આછા પ્રકાશમાં

(iii) પંખા નીચે

(iv) પોલિથીન બેગથી ઢાંકીને

4. વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓમાં ઘટકોનું વહન શા માટે જરૂરી છે ? સમજાવો.

5. જો રુધિરમાં રુધિરકણિકાઓ ન હોય તો શું થાય ?

6. પર્ણરંધ્ર એટલે શું ? પર્ણરંધ્રના બે કાર્યો આપો.

7. શું વનસ્પતિમાં બાષ્પોત્સર્જનનો કોઈ મહત્વનો ફાળો છે ? સમજાવો.

8. રુધિરના જુદા જુદા ઘટકોના નામ આપો.

9. શા માટે શરીરના બધાં જ ભાગોને રુધિરની જરૂરિયાત રહે છે ?

10. રુધિરનો રંગ લાલ શેના કારણે હોય છે ?

11. હૃદયનાં કાર્યો લખો.

12. શા માટે ઉત્સર્ગ દ્રવ્યોનો નિકાલ થવો જરૂરી છે ?

13. મનુષ્યના ઉત્સર્જનતંત્રની નામનિર્દેશનવાળી આકૃતિ દોરો.

વિસ્તૃત અભ્યાસ માટેની પ્રવૃત્તિઓ અને પ્રોજેક્ટ

1. રુધિરજૂથો અને તેના મહત્વ વિશે માહિતી એકઠી કરો.

2. જ્યારે કોઈ માણસ છાતીના દુઃખાવાથી પીડાય છે. ત્યારે ડોક્ટર ECG લે છે. ડોક્ટરની મુલાકાત લો અને ECG વિશે માહિતી એકઠી કરો. તમે વિશ્વકોશ / જ્ઞાનકોશ અથવા ઇન્ટરનેટ પર જોઈ શકો છો.

શું તમે જાણો છો ?

રુધિરનું સ્થાન બીજું કોઈ દ્રવ્ય ન લઈ શકે. જો લોકો ઓપરેશન કે ઈજા દરમિયાન રુધિર ગુમાવે અથવા તેમનું શરીર પૂરતા પ્રમાણમાં રુધિર ઉત્પન્ન ન કરી શકે - ત્યારે તેને મેળવવાનો એક જ રસ્તો છે - રક્તદાન. જે સ્વયંસેવકો દ્વારા રુધિરનું દાન કરાય છે તે રુધિર સામાન્ય રીતે ઓછા જથ્થામાં હોય છે. રક્તદાન એ દાતાની શરીરના સામર્થ્યને અસર કરતું નથી.

પોતાના જેવો જ નવો સજીવ ઉત્પન્ન કરવો એ દરેક સજીવનું લક્ષણ છે. તમે અગાઉ ધોરણ VIમાં અભ્યાસ કરેલ છે. પિતૃમાંથી નવા સજીવો ઉત્પન્ન થવાની ક્રિયાને ‘પ્રજનન’ (Reproduction) કહે છે. પરંતુ, વનસ્પતિ કેવી રીતે પ્રજનન કરે છે ? પ્રજનનના જુદા જુદા પ્રકાર છે જેનો અભ્યાસ આપણે આ પ્રકરણમાં કરીશું.

12.1 પ્રજનનના પ્રકારો (MODES OF REPRODUCTION)

ધોરણ VIમાં તમે પુષ્પના વિવિધ ભાગોનો અભ્યાસ કરેલ છે. હવે, વનસ્પતિના વિવિધ ભાગોની યાદી બનાવો અને દરેકનાં કાર્યો લખો. મોટા ભાગની વનસ્પતિ મૂળ, પ્રકાંડ અને પર્ણ ધરાવે છે. તેઓને **વાનસ્પતિક અંગો** કહેવામાં આવે છે. ચોક્કસ સમયગાળાની વૃદ્ધિ પછી, વનસ્પતિમાં પુષ્પ જોવા મળે છે. તમે નિહાળ્યું હશે કે, આંબાને વસંત ઋતુમાં પુષ્પો આવે છે. આ એ જ પુષ્પો છે, જેમાંથી કેરીનું નિર્માણ થાય છે જે આપણે ઉનાળામાં માણીએ છીએ. આપણે ફળ ખાઈએ છીએ અને બીજને ફેંકી દઈએ છીએ. આ બીજ અંકુરણ પામીને નવા છોડનું સર્જન કરે છે. આમ, વનસ્પતિમાં પુષ્પનું કાર્ય શું છે ? પુષ્પો વનસ્પતિમાં પ્રજનનનું કાર્ય કરે છે. પુષ્પો એ વનસ્પતિના **પ્રજનનિક ભાગ** છે. પુષ્પમાં કાં તો નર ભાગ કે માદા ભાગ અથવા બંને નર અને માદા ભાગ જોવા મળે છે.

વનસ્પતિ વિવિધ રીતે તેમના બાળછોડ ઉત્પન્ન કરે છે. તે મુખ્યત્વે બે રીતોમાં વહેંચાયેલ છે.

(i) અલિંગી (ii) લિંગી પ્રજનન. **અલિંગી પ્રજનનમાં**

વનસ્પતિ બીજ વિના નવો છોડ ઉત્પન્ન કરે છે. જ્યારે લિંગી પ્રજનનમાં, નવો છોડ બીજમાંથી મેળવાય છે.



પહેલીએ વિચાર્યું કે નવા છોડ હંમેશાં બીજમાંથી ઉદ્ભવે છે. પરંતુ, તેણે ક્યારેય શેરડી, બટાટા કે ગુલાબના બીજ જોયાં નથી. તે જાણવા ઈચ્છે છે કે આ વનસ્પતિઓમાં પ્રજનન કેવી રીતે થાય છે.

અલિંગી પ્રજનન (Asexual Reproduction)

અલિંગી પ્રજનનમાં નવો છોડ એ બીજ કે બીજાણુમાંથી મેળવાતો નથી.

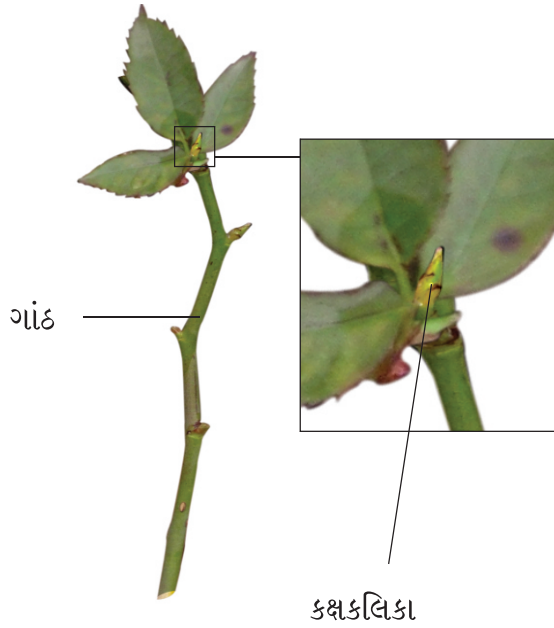
વાનસ્પતિક પ્રજનન (Vegetative propagation)

આ એક પ્રકારનું અલિંગી પ્રજનન છે જેમાં નવો છોડ એ મૂળ, પ્રકાંડ, પર્ણ અને કલિકામાંથી ઉત્પન્ન થાય છે. અહીં પ્રજનન એ વનસ્પતિના ભાગો દ્વારા થતું હોવાથી તેને **વાનસ્પતિક પ્રજનન** કહે છે.

પ્રવૃત્તિ 12.1

ગુલાબ અને ચંપાની ડાળીને ગાંઠથી કાપો. આ ટુકડાને **કલમ** કહેવાય છે. આ કલમને જમીનમાં દાટો. ગાંઠ એ પ્રકાંડ/ડાળીનો એ ભાગ છે જેમાંથી પર્ણ ઉદ્ભવે છે (આકૃતિ 12.1). આ કલમને રોજ પાણી આપો અને તેની વૃદ્ધિ નોંધો. મૂળને બહાર આવતાં અને પર્ણને ઉગતાં કેટલા દિવસ લાગે છે તે નિરીક્ષણ કરી અને નોંધો. આવી જ પ્રવૃત્તિ અડુની વેલને (money plant)

પાણી ભરેલી કાચની બોટલમાં ઉગાડીને અવલોકન નોંધો.

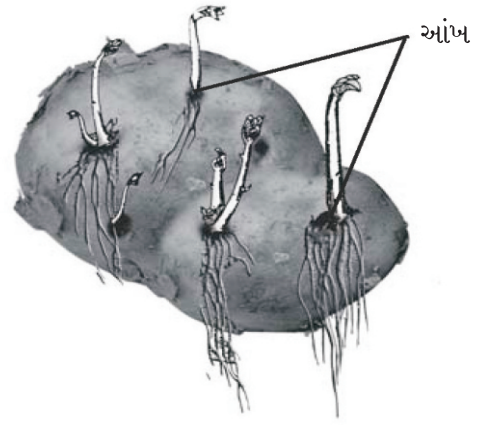


આકૃતિ 12.1 ગુલાબના પ્રકાંડની કલમ

તમે કલિકાઓને ફૂલમાં રૂપાંતરિત થતી જોઈ હશે. પુષ્પકલિકા ઉપરાંત કક્ષમાં કલિકાઓ જોવા મળે છે. (કક્ષ = પર્ણાનું પ્રકાંડ સાથેનું જોડાણસ્થાન) જેમાંથી પ્રરોહનું નિર્માણ થાય છે. આ કલિકાને વાનસ્પતિક કલિકા કહે છે (આકૃતિ 12.2). કલિકા એ ટૂંકું પ્રકાંડ છે, જે અપરિપક્વ આચ્છાદિત પર્ણો ધરાવે છે. વાનસ્પતિક કલિકાઓ પણ નવા છોડનું સર્જન કરી શકે છે.

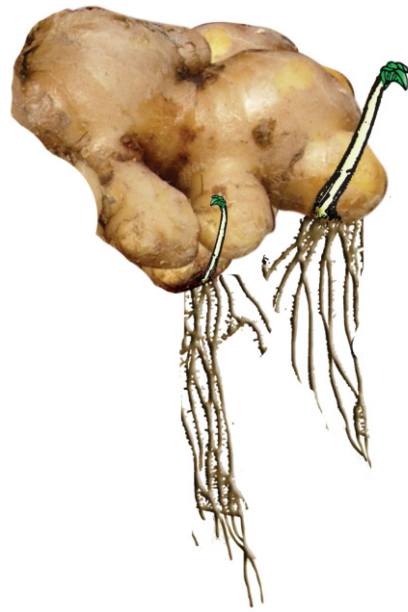
પ્રવૃત્તિ 12.2

એક તાજું બટાકુ લો. તેના પરના ડાઘા/ચાઠાં બિલોરી કાચની મદદથી નિહાળો. તમને તેમાં કલિકા(ઓ) જોવા મળશે. આ ડાઘા/ચાઠાઓને ‘આંખ’ પણ કહે છે. બટાટાના થોડા ટુકડા લો. જેમાં દરેકમાં આંખ હોય અને તે ટુકડાઓને જમીનમાં દાટો. દરરોજ તેઓને



આકૃતિ 12.2 આંખમાંથી અંકુરણ પામતો બટાકાનો છોડ

પાણી આપો અને તેમાં થતો વિકાસ નિહાળો. તમને શું જોવા મળ્યું ?



આકૃતિ 12.3 આદુ તેના નવા છોડના અંકુરણ સહિત

આવી જ રીતે તમે આદુ (આકૃતિ 12.3) અને હળદર પણ ઉગાડી શકો.

પાનફુટી (પર્ણ અંકુરણ વનસ્પતિ) એ પર્ણકિનારી પર કલિકાઓ ધરાવે છે (આકૃતિ 12.4). જો આ પર્ણ ભીની જમીન પર પડે તો દરેક કલિકા એ નવા છોડનું નિર્માણ કરે છે.



આકૃતિ 12.4 પર્ણકિનારી પર કલિકા ધરાવતું પાનકુટીનું પર્ણ

કેટલીક વનસ્પતિઓના મૂળ પણ નવો છોડ ઉત્પન્ન કરે છે. શક્કરિયું અને ડહાલિયા તેના ઉદાહરણ છે.

થોર જેવી વનસ્પતિમાં તેનો અમુક ભાગ મુખ્ય વનસ્પતિ છોડથી જુદો પડે ત્યારે તેમાંથી નવો છોડ ઉત્પન્ન કરે છે. દરેક છુટો પડેલો ભાગ એ નવા છોડનું સર્જન કરે છે.



બૂઓને જાણવું છે કે વનસ્પતિક પ્રજનનના ફાયદા શું છે ?

વાનસ્પતિક પ્રજનન દ્વારા ઊગતી વનસ્પતિ ઊગવા માટે ખૂબ જ ઓછો સમય લે છે. બીજમાંથી ઊગતી વનસ્પતિ કરતાં તેમાં ફૂલો અને ફળો ખૂબ જ ઝડપથી આવે છે. તેઓ એક જ પિતૃ છોડમાંથી ઉત્પન્ન થતા હોવાથી નવો છોડ અદલ પિતૃ જેવો જ જોવા મળે છે.

આ પ્રકરણમાં આગળ જતાં તમે અભ્યાસ કરશો કે લિંગી પ્રજનન દ્વારા ઉદ્ભવતો છોડ એ બંને છોડના લક્ષણો ધરાવે છે. વનસ્પતિ લિંગી પ્રજનન દ્વારા બીજ ઉત્પન્ન કરે છે.

કલિકા સર્જન (Budding)

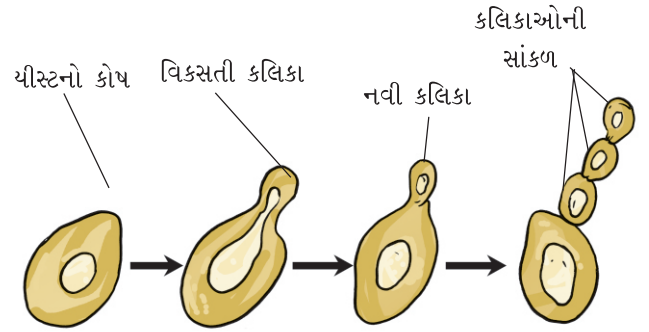
તમે અગાઉ અભ્યાસ કરી ગયા છો કે, યીસ્ટ જેવા નાના સજીવો માત્ર સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર દ્વારા જ જોઈ

શકાય છે. તેઓને જો પૂરતાં પ્રમાણમાં પોષકતત્ત્વો આપવામાં આવે તો તેઓ વૃદ્ધિ પામે છે અને અમુક કલાકે બહુગુણિત થાય છે. યાદ રાખો, યીસ્ટ એ એકકોષી સજીવ છે. ચાલો, જોઈએ તે કેવી રીતે પ્રજનન કરે છે ?

પ્રવૃત્તિ 12.3

(શિક્ષક દ્વારા નમૂના સહ સમજાવવું)

યીસ્ટ કેક કે યીસ્ટ પાઉડર બેકરી કે કેમીસ્ટની દુકાનેથી લો. એક ચપટી યીસ્ટ લો અને તેને પાણી ભરેલા વાસણમાં મૂકો. તેમાં એક ચમચી ખાંડ લો અને તેને હલાવીને દ્રાવ્ય કરો. તેને ઓરડાની હૂંફાળી જગ્યા પર મૂકો. એક કલાક પછી કાચની સ્લાઈડ પર આ દ્રાવણનું એક ટીપું મૂકો અને સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રની મદદથી નિહાળો. તમને શું જોવા મળે છે ? તમને યીસ્ટના નવા સર્જાયેલા કોષો જોવા મળશે (આકૃતિ 12.5).

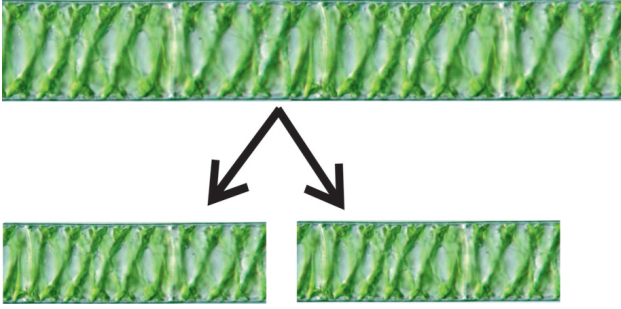


આકૃતિ 12.5 કલિકાસર્જન દ્વારા યીસ્ટમાં પ્રજનન

યીસ્ટના કોષમાંથી એક નાનું બલ્બ જેવું પ્રલંબન જોવા મળે છે, જેને કલિકા (Bud) કહે છે. કલિકા ધીરે ધીરે વિકાસ પામે છે અને પિતૃકોષથી અલગ થઈ નવા કોષ તરીકે વિકાસ પામે છે. નવો કોષ વૃદ્ધિ પામે છે, પુખ્ત બને છે અને બીજા ઘણા યીસ્ટના કોષો સર્જે છે. કેટલીક વાર, બીજી કલિકાઓ મુખ્ય કલિકામાંથી સર્જાઈ કલિકાની સાંકળ બનાવે છે. જો આ પ્રક્રિયા ચાલુ રહે તો, થોડા સમયમાં વિશાળ સંખ્યામાં યીસ્ટના કોષો જોવા મળે છે.

અવખંડન (Fragmentation)

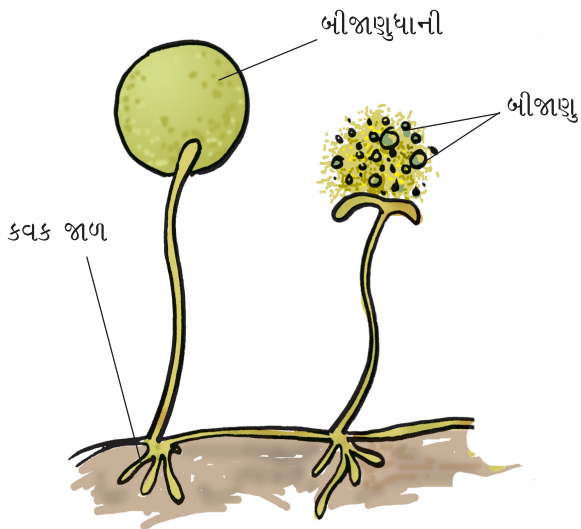
તમે તળાવમાં અથવા સ્થિર પાણીમાં લીલો ચીકણો જથ્થો જોયો હશે. તે લીલ છે. જ્યારે પાણી અને પૂરતા પોષકતત્ત્વો મળી રહે છે, ત્યારે લીલ ઊગે છે અને વિખંડન દ્વારા ખૂબ જ ઝડપથી બહુગુણિત થાય છે. લીલનો તંતુ બે કે તેથી વધુ ટુકડાઓમાં તૂટે છે. આ તંતુઓ કે ટુકડાઓ નવા વ્યક્તિગત તંતુ તરીકે વર્તે છે (આકૃતિ 12.6). આ પ્રક્રિયા ચાલુ રહે છે અને ટૂંકા સમયગાળામાં વિશાળ વિસ્તારને ઢાંકે છે.



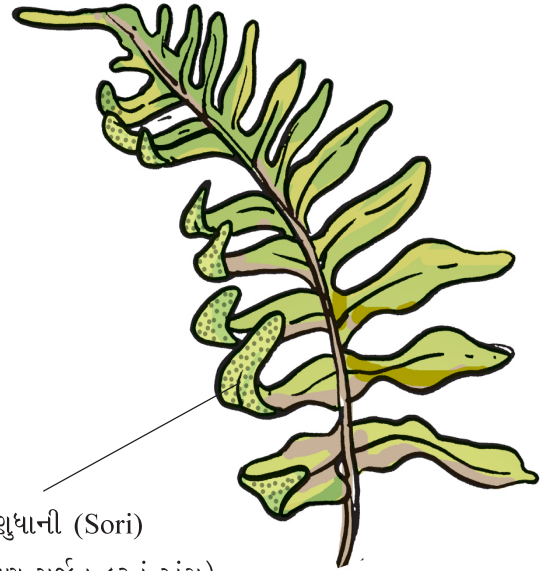
આકૃતિ 12.6 સ્પાયરોગાયરા(એક લીલ)માં અવખંડન

બીજાણુ સર્જન (Spore formation)

પ્રકરણ 1માં તમે શીખ્યાં કે હવામાં હાજર બીજાણુઓ દ્વારા બ્રેડના ટુકડા પર ફૂગ ઊગી નીકળે છે.



આકૃતિ 12.7 ફૂગમાં બીજાણુ સર્જન દ્વારા પ્રજનન



આકૃતિ 12.8 હંસરાજ(નેફોલેપિસ)માં બીજાણુ સર્જન દ્વારા પ્રજનન

પ્રવૃત્તિ 1.2 ફરીથી કરો. બ્રેડના ટુકડા પર કપાસ જેવા તાંતણા જોઈ શકાય છે. જ્યારે બીજાણુ મુક્ત થઈને તે હવામાં તરતાં રહે છે. તે ખૂબ જ હલકા હોવાથી ખૂબ જ લાંબુ અંતર કાપી શકે છે.

બીજાણુ અલિંગી પ્રજનન અંગ છે. દરેક બીજાણુ સખત રક્ષણાત્મક કવચ ધરાવે છે, જે ઊંચા તાપમાન અને ઓછા ભેજમાં પણ ટકી રહે છે. તેથી તેઓ લાંબા સમય સુધી અસ્તિત્વ ધરાવે છે. જ્યારે અનુકૂળ સંજોગો પ્રાપ્ત થાય ત્યારે બીજાણુ અંકુરણ પામે છે અને એક નવા સજીવ તરીકે વિકસે છે. મોસ અને હંસરાજ (નેફોલેપિસ) વગેરે પણ બીજાણુ દ્વારા પ્રજનન ક્રિયા કરે છે (આકૃતિ 12.8).

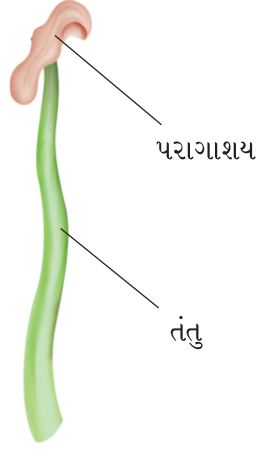
12.2 લિંગી પ્રજનન (SEXUAL REPRODUCTION)

તમે પુષ્પની રચના અગાઉ ભણી ગયાં છો. તમે જાણો છો કે, પુષ્પો એ વનસ્પતિના પ્રજનન અંગ છે. પુંકેસર એ નર પ્રજનન અંગ છે અને સ્ત્રીકેસર એ માદા પ્રજનન અંગ છે (આકૃતિ 12.9).

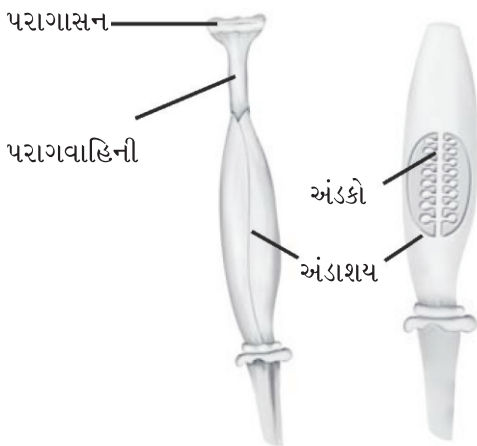
પ્રવૃત્તિ 12.4

એક સરસવ / જાસૂદ / પેટુનિયા(Petunia)નું પુષ્પ લો અને તેના પ્રજનન અંગો અલગ કરો. તેના પુંકેસર અને સ્ત્રીકેસરનો અભ્યાસ કરો.

જે ફૂલો માત્ર સ્ત્રીકેસર અથવા માત્ર પુંકેસર ધરાવે છે, તેને એકલિંગી પુષ્પો કહે છે. જે ફૂલો સ્ત્રીકેસર અને પુંકેસર બંને ધરાવે છે તેને દ્વિલિંગી પુષ્પો કહે છે. મકાઈ, પપૈયા અને કાકડી એકલિંગી પુષ્પો ધરાવે છે, જ્યારે સરસવ, ગુલાબ અને પેટુનિયા દ્વિલિંગી પુષ્પો ધરાવે છે.



(a) પુંકેસર

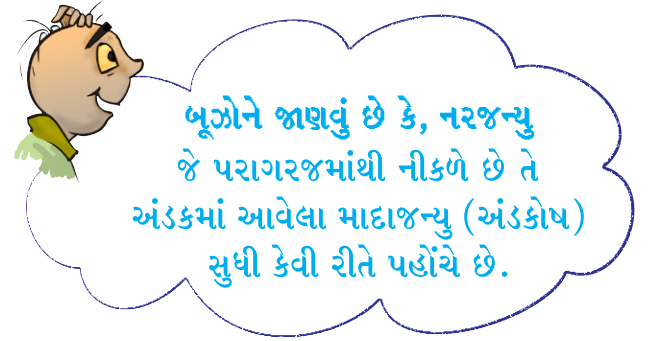


(b) સ્ત્રીકેસર

આકૃતિ 12.9 પ્રજનન અંગો

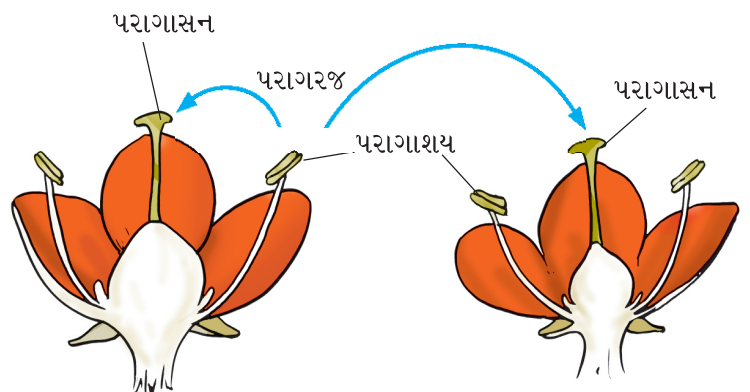
બંને નર અને માદા એકલિંગી પુષ્પો એક જ અથવા જુદા જુદા છોડ પર હોઈ શકે છે.

શું તમે પરાગાશય અને પુંકેસરના તંતુને ઓળખી શકો છો ? (આકૃતિ 12.9 (a)). પરાગાશય પરાગરજ ધરાવે છે, જે નરજન્યુઓ ઉત્પન્ન કરે છે. સ્ત્રીકેસર એ પરાગાસન, પરાગવાહિની અને અંડાશય ધરાવે છે. અંડાશય એક કે વધુ અંડકો ધરાવે છે. માદાજન્યુ અથવા અંડકોષ અંડકમાં ઉત્પન્ન થાય છે (આકૃતિ 12.9 (b)). લિંગી પ્રજનનમાં એક નરજન્યુ અને એક માદાજન્યુ ભેગા મળીને એક ફલિતાંડ બનાવે છે.



પરાગનયન (Pollination)

સામાન્ય રીતે પરાગરજ સખત રક્ષણાત્મક કવચ ધરાવે છે. જે તેને સુકાઈ જતાં અટકાવે છે. પરાગરજ હલકી હોવાને કારણે તે સરળતાથી પવન અથવા પાણી દ્વારા વહન પામે છે. જીવજંતુઓ પુષ્પની મુલાકાત લે છે અને



(a) સ્વ-પરાગનયન

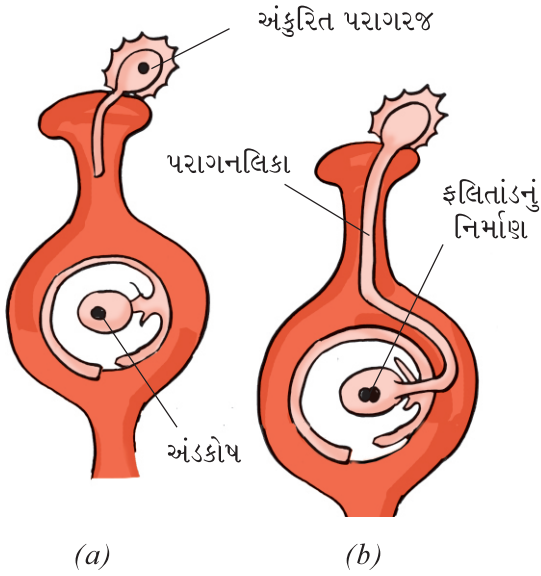
(b) પરપરાગનયન

આકૃતિ 12.10 પુષ્પમાં પરાગનયન



બૂઝોને જાણવું છે કે શા માટે
પુષ્પો આવા રંગબેરંગી અને સુગંધિત હોય
છે ? શું તે જીવજંતુઓને આકર્ષે છે ?

તેઓના શરીર પર પરાગરજ લઈને જાય છે. કેટલીક પરાગરજ તે જ પ્રકારના પુષ્પના પરાગાસન પર સ્થાપિત થાય છે. પરાગાશયમાંથી પરાગરજનું પરાગાસન તરફનું વહન પરાગનયન કહેવાય છે. જો તે જ પુષ્પ પર પરાગરજ પરાગાસન પર સ્થાપિત થાય તો તેને સ્વપરાગનયન કહે છે. એક પુષ્પની પરાગરજ તે જ છોડના બીજા પુષ્પ અથવા તેના જેવા અન્ય છોડના પુષ્પના પરાગાસન પર સ્થાપિત થાય તો તેને પરપરાગનયન કહે છે (આકૃતિ 12.10 (a) અને આકૃતિ 12.10 (b)).



આકૃતિ 12.11 ફલન (ફલિતાંડનું નિર્માણ)

ફલન (Fertilisation)

જન્યુઓના સંયુગ્મનથી રચાતા કોષને ફલિતાંડ કહે છે. નરજન્યુ અને માદાજન્યુ(ફલિતાંડ બનવા માટે)નું



(a) સફરજનનો ઊભો છેદ



(b) બદામ

આકૃતિ 12.12

સંયુગ્મન થવાની ક્રિયાને ફલન કહેવાય છે (આકૃતિ 12.11). ફલિતાંડ ત્યારબાદ ભ્રૂણમાં વિકસે છે.

12.3 ફળ અને બીજ નિર્માણ

(FRUITS AND SEED FORMATION)

ફલન પછી અંડાશય ફળમાં પરિણમે છે અને પુષ્પના બીજા ભાગો ખરી પડે છે. ફળ એ પાકી ગયેલું (પરિપક્વન પામેલ) અંડાશય છે. અંડકોમાંથી બીજ નિર્માણ પામે છે. બીજ રક્ષણાત્મક બીજાવરણમાં ભ્રૂણ ધરાવે છે.

કેટલાક ફળો માંસલ અને રસાળ હોય છે જેવા કે કેરી, સફરજન અને નારંગી. કેટલાક ફળો કઠણ (શુષ્ક) હોય છે જેવા કે, બદામ અને અખરોટ (આકૃતિ 12.12 (a) અને (b)).

12.4 બીજ ફેલાવો (SEED DISPERSAL)

કુદરતમાં એક જ પ્રકારના પુષ્પો જુદી-જુદી જગ્યાએ ઉગે છે. કારણ કે બીજ જુદી જુદી જગ્યાએ ફેલાય છે. ક્યારેક તમે જંગલ કે ખેતર કે બગીચામાંથી ચાલતાં જોયું હશે કે કેટલાક બીજ અથવા ફળો તમારા કપડાને

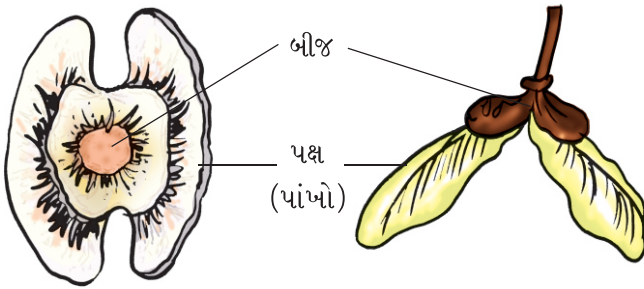
ચોંટે છે. શું, તમે જાણવાનો પ્રયત્ન કર્યો કે આ બીજ તમારા કપડાને કેવી રીતે ચોંટે છે ?

જો એક જ વનસ્પતિના બધાં જ બીજ એક જ જગ્યા પર પડે અને બધા ત્યાં જ વૃદ્ધિ પામે તો તમે શું વિચારો છો !! શું થશે ? અહીં, સૂર્યપ્રકાશ, પાણી, ખનીજક્ષારો અને જગ્યા માટે સખત સ્પર્ધા જોવા મળે. પરિણામે આ બીજ તંદુરસ્ત વનસ્પતિ તરીકે વૃદ્ધિ ન જ પામે. વનસ્પતિને બીજના ફેલાવાની પ્રક્રિયા દ્વારા ફાયદો થાય છે. તે વનસ્પતિ અને કુંપળોમાં સૂર્યપ્રકાશ, પાણી અને ખનીજક્ષારોની સ્પર્ધા અટકાવે છે. તે વનસ્પતિને નવી વસાહતમાં બહોળો ફેલાવો કરવાની તક આપે છે.

બીજ અને ફળો એ પવન, પાણી તથા પ્રાણીઓ દ્વારા વનસ્પતિથી દૂર લઈ જવાય છે. પાંખોવાળા બીજ જેવા કે સરગવો અને મેપલ (Maple) (આકૃતિ 12.13 (a) અને

(b)), ઘાસના હલકા બીજ અથવા રોમમય બીજ આક (મદાર)ના અને સૂર્યમુખીના રોમમય ફળો(આકૃતિ 12.14 (a), (b))ને પવન દ્વારા દૂર દૂર સુધી લઈ જવાય છે. કેટલાક બીજ પાણી દ્વારા પણ ફેલાય છે. નાળિયેરમાં જોવા મળે છે તેમ આ ફળો અથવા બીજ સામાન્ય રીતે પોચા અને તાંતણા જેવા બાહ્યાવરણના સ્વરૂપમાં વિકાસ પામે છે. કેટલાક બીજ પ્રાણીઓ દ્વારા ફેલાય છે, ખાસ કરીને જેમાં બીજ કાંટાળા હોય અને હૂક જેવી રચના ધરાવે, જે પ્રાણીઓના શરીર સાથે જોડાઈને દૂરના સ્થળો સુધી જાય છે. ઉદા., ગાડરિયું (Xanthium) (આકૃતિ 12.15) અને યુરેના (Urena).

કેટલાક બીજનું વિકિરણ ત્યારે જ થાય છે જ્યારે, ફળ ઝટકાથી ફૂટે છે. આ બીજ પિતૃ વનસ્પતિથી ખૂબ જ દૂર સુધી ફેંકાય છે. જે એરંડા અને બાલસમ(Balsam)માં જોવા મળે છે.



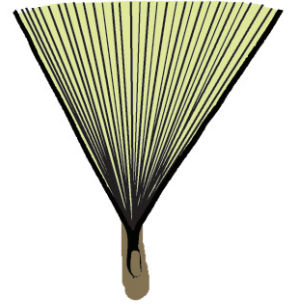
(a)

(b)

આકૃતિ 12.13 (a) સરગવો અને (b) મેપલના બીજ

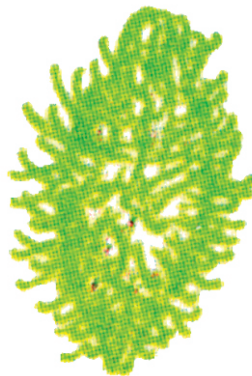


(a)



(b)

આકૃતિ 12.14 (a) સૂર્યમુખીનું રોમમય ફળ અને (b) મદાર(Madar)નું રોમમય બીજ



આકૃતિ 12.15 ગાડરિયું

અલિંગી પ્રજનન	Asexual reproduction
કલિકા સર્જન	Budding
ગર્ભ	Embryo
ફલન	Fertilisation
અવખંડન	Fragmentation
જન્યુઓ	Gametes

કવક	Hypa
અંડક	Ovule
પરાગરજ	Pollen grain
પરાગનલિકા	Pollen tube
પરાગનયન	Pollination
બીજ વિકિરણ	Seed dispersal

લિંગી પ્રજનન	Sexual reproduction
બીજાણુ	Spore
બીજાણુધાની	Sporangium
વાનસ્પતિક પ્રજનન	Vegetative propagation
ફલિતાંડ	Zygote

તમે શું શીખ્યાં ?

- બધા જ પ્રકારના સજીવો બહુગુણિત થાય છે અને તેમના જેવા જ સજીવો ઉત્પન્ન કરે છે.
- વનસ્પતિમાં બે પ્રકારનાં પ્રજનન જોવા મળે છે, અલિંગી અને લિંગી.
- અલિંગી પ્રજનનની વિવિધ પદ્ધતિઓ છે જેવી કે અવખંડન, કલિકા સર્જન, બીજાણુ સર્જન અને વાનસ્પતિક પ્રજનન.
- લિંગી પ્રજનનમાં નર અને માદા પુંજન્યુઓના ફલનની પ્રક્રિયાને સમાવિષ્ટ છે.
- વાનસ્પતિક પ્રજનનમાં વનસ્પતિના વાનસ્પતિક ભાગો જેવાં કે મૂળ, પ્રકાંડ અને પર્ણ જેવા જુદા જુદા ભાગોમાંથી નવો છોડ ઉદ્ભવે છે.
- પુષ્પ એ વનસ્પતિનું પ્રજનન અંગ છે.
- પુષ્પ એ એકલિંગી હોઈ શકે જેમાં કાં તો નર પ્રજનન ભાગ અથવા તો માદા પ્રજનન ભાગ હોઈ શકે.
- દ્વિલિંગી પુષ્પમાં નર અને માદા એમ બંને પ્રજનન અંગ જોવા મળે છે.
- પુંજન્યુઓ પરાગરજમાં જોવા મળે છે, જ્યારે માદા જન્યુઓ અંડકમાં જોવા મળે છે.
- પરાગનયનની પ્રક્રિયા એક પુષ્પના પરાગાશયમાંથી પરાગરજનું એ જ પુષ્પ અથવા અન્ય પુષ્પના પરાગાસન પર સ્થાપન થવાની ક્રિયા છે.
- પરાગનયન બે પ્રકારનું જોવા મળે છે, સ્વપરાગનયન અને પરપરાગનયન. સ્વપરાગનયનમાં પરાગરજ એક જ પુષ્પના પરાગાશયમાંથી પરાગાસન પર સ્થાપિત થાય છે. પરપરાગનયનમાં, પરાગરજ એક પુષ્પના પરાગાશયમાંથી બીજા પુષ્પના પરાગાસન પર સ્થાપિત થાય છે.
- પરાગનયનની પ્રક્રિયા પવન, પાણી અને કીટકો દ્વારા થાય છે.
- નરજન્યુ અને માદાજન્યુના સંયુગ્મનની પ્રક્રિયાને ફલન કહે છે.
- ફલન પામેલા અંડકોષને ફલિતાંડ કહે છે. ફલિતાંડ ભ્રૂણમાં પરિણમે છે.
- પરિપક્વ અંડાશય એ ફળમાં પરિણમે છે જ્યારે, અંડક એ બીજમાં ફેરવાય છે, જેમાં વિકસતો ગર્ભ / ભ્રૂણ આવેલ છે.

- બીજના ફેલાવાની પ્રક્રિયા પવન, પાણી અને પ્રાણીઓ દ્વારા થાય છે.
- બીજ ફેલાવો વનસ્પતિને આ રીતે ઉપયોગી છે. (i) વધુ ગીચતા અટકાવે. (ii) પ્રકાશ, પાણી અને ક્ષારોની સ્પર્ધા અટકાવે. (iii) નવી વસવાટોનું નિર્માણ કરે છે.

સ્વાધ્યાય

1. ખાલી જગ્યા પૂરો :

- વનસ્પતિના વાનસ્પતિક ભાગમાંથી નવો છોડ નિર્માણ પામવાની ક્રિયાને _____ કહે છે.
- પુષ્પ કાં તો નર અથવા માદા પ્રજનન અંગો ધરાવે છે. આવા પુષ્પને _____ કહે છે.
- પરાગરજનું પુષ્પના પરાગાશયમાંથી એ જ પુષ્પના પરાગાસન અથવા તો બીજા પુષ્પના પરાગાસન પર સ્થાપનની ક્રિયાને _____ કહે છે.
- નરજન્યુ અને માદાજન્યુના સંયુગ્મનની ક્રિયાને _____ કહે છે.
- બીજ ફેલાવાની પ્રક્રિયા _____, _____ અને _____ દ્વારા થઈ શકે છે.

2. અલિંગી પ્રજનનની વિવિધ પદ્ધતિઓ ઉદાહરણો દ્વારા સમજાવો.

3. તમે લિંગી પ્રજનન દ્વારા શું સમજ્યા તે વર્ણવો.

4. અલિંગી અને લિંગી પ્રજનન વચ્ચેનો તફાવત આપો.

5. પુષ્પના પ્રજનન અંગોની આકૃતિ દોરો.

6. સ્વપરાગનયન અને પરપરાગનયન વચ્ચેનો તફાવત આપો.

7. પુષ્પમાં ફલનની પ્રક્રિયા કેવી રીતે જોવા મળે છે ?

8. વિવિધ રીતે થતા બીજ વિકિરણ સમજાવો.

9. કોલમ-I માં આપેલી વિગતોને કોલમ-II સાથે જોડો :

કોલમ-I

- કલિકા
- આંખ
- અવખંડન
- પાંખો
- બીજાણુ

કોલમ-II

- મેપલ (Maple)
- સ્પાયરોગાયરા
- ચીસ્ટ
- મ્યુકર (બ્રેડ મોલ્ડ)
- બટાકા
- ગુલાબ

10. સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો :

- વનસ્પતિનું પ્રજનન અંગ _____ છે.
 - પર્ણ
 - પ્રકાંડ
 - મૂળ
 - પુષ્પ
- નર અને માદાજન્યુઓનું સંયુગ્મન _____ કહેવાય છે.
 - ફલન
 - પરાગનયન
 - પ્રજનન
 - બીજ નિર્માણ

- (c) પરિપક્વ અંડાશય (બીજાશય) _____ બનાવે છે.
- (i) બીજ (ii) પુંકેસર
(iii) સ્ત્રીકેસર (iv) ફળ
- (d) બીજાણુ સર્જન કરતી વનસ્પતિ _____ છે.
- (i) ગુલાબ (ii) બ્રેડ મોલ્ડ (મ્યુકર)
(iii) બટાટા (iv) આદુ
- (e) પાનફુટીમાં પ્રજનન _____ દ્વારા થાય છે.
- (i) પ્રકાંડ (ii) પર્ણ
(iii) મૂળ (iv) પુષ્પ

વિસ્તૃત અભ્યાસ માટેની પ્રવૃત્તિઓ અને પ્રોજેક્ટ

- તમે જુદા જુદા પ્રકારના થોરના ટુકડાઓ ભેગા કરીને પોતાનો સુંદર કેક્ટસ (થોર) બગીચો બનાવો. જુદી જુદી જાતિઓને એક સપાટ મોટી ક્યારીમાં કાં તો કૂંડામાં વાવો.
- ફળના માર્કેટની મુલાકાત લો અને શક્ય તેટલા સ્થાનિક ઘણા ફળો ભેગા કરો. જો વધુ ફળો મળવા શક્ય ન હોય તો કાકડી અને ટામેટા (તેઓ ફળો છે. ભલે આપણે તેનો શાકભાજી તરીકે ઉપયોગ કરીએ છીએ) લો. જુદા જુદા ફળોની આકૃતિ દોરો. ફળોને તોડો અને તેમાં રહેલા બીજનું અવલોકન કરો. ફળોમાં અને તેના બીજમાં જોવા મળતા ખાસ લક્ષણોનો અભ્યાસ કરો. તમે આ બાબતે વધુ શીખવા માટે પુસ્તકાલયની મુલાકાત પણ લઈ શકો છો.
- ફળો ધરાવતી દસ જુદી-જુદી વનસ્પતિ વિશે વિચારો. યાદ રાખો, ઘણાં ખરાં શાકભાજી પણ વનસ્પતિના ફળો છે. આની ચર્ચા તમારા શિક્ષક, માતા-પિતા, ખેડૂતો, ફળો ઉગાડનાર અને કૃષિ વિશેષજ્ઞ (જો નજીકમાં હોય તો) સાથે કરો અને તેના બીજ વિકિરણની માહિતી મેળવો. કોષ્ટકમાં બતાવ્યા પ્રમાણે તમારી માહિતી ગોઠવો.

ક્રમ	ફળ ધરાવતા છોડનું નામ	જેના દ્વારા બીજ વિકિરણ થાય તે વાહકનું નામ	બીજનો ભાગ કે જે વિકિરણમાં મદદ કરે છે
1.			
2.			
3.			

- ધારો કે માધ્યમ પ્લેટમાં એક પ્રકારના સજીવનો કોઈ એક સભ્ય છે કે જે એક કલાકમાં અલિંગી પ્રજનન દ્વારા બમણા સજીવમાં ફેરવાઈ જાય છે. આવા સભ્યોનું 10 કલાક પછી નિરીક્ષણ કરો. આવા પ્રકારનો સજીવ સમૂહ જે એક જ પિતૃમાંથી ઉદ્ભવે છે તેને આપણે ક્લોન કહીએ છીએ.