ગુજરાત રાજ્યના શિક્ષણવિભાગના પત્ર–ક્રમાંક
મશબ/1211/414/છ, તા. 15-9-2011–થી મંજૂર

જીવવિજ્ઞાન

ધોરણ 11

(સિમેસ્ટર II)

પ્રતિજ્ઞાપત્ર

ભારત મારો દેશ છે.
બધાં ભારતીયો મારાં ભાઈબહેન છે.
હું મારા દેશને ચાહું છું અને તેના સમૃદ્ધ અને
વૈવિધ્યપૂર્ણ વારસાનો મને ગર્વ છે.
હું સદાય તેને લાયક બનવા પ્રયત્ન કરીશ.
હું મારાં માતાપિતા, શિક્ષકો અને વડીલો પ્રત્યે આદર રાખીશ
અને દરેક જણ સાથે સભ્યતાથી વર્તીશ.
હું મારા દેશ અને દેશબાંધવોને મારી નિષ્ઠા અર્પું છું.
તેમનાં કલ્યાણ અને સમૃદ્ધિમાં જ મારું સુખ રહ્યું છે.

રાજ્ય સરકારની વિનામૂલ્યે યોજના હેઠળનું પુસ્તક

ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળ
'વિદ્યાયન', સેક્ટર 10-એ, ગાંધીનગર – 382010

© ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળ, ગાંધીનગર
આ પાઠ્યપુસ્તકના સર્વ હક ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળને હસ્તક છે.
આ પાઠ્યપુસ્તકનો કોઈ પણ ભાગ કોઈ પણ રૂપમાં ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળના નિયામકની લેખિત પરવાનગી વગર પ્રકાશિત કરી શકાશે નહિ.

લેખન
ડૉ. એમ. આઈ. પટેલ (કન્વીનર)
ડૉ. વાય. એમ. દલાલ
ડૉ. બી. કે. જૈન
ડૉ. યોગેશ ડબગર
ડૉ. ચિરાગ આચાર્ય
ડૉ. નરસિંહ પટેલ

અનુવાદ
ડૉ. એમ. આઈ. પટેલ
ડૉ. વાય. એમ. દલાલ
ડૉ. બી. કે. જૈન
ડૉ. યોગેશ ડબગર
ડૉ. ચિરાગ આચાર્ય
ડૉ. નરસિંહ પટેલ

સમીક્ષા
શ્રી જયસુખ બી. હરમાણી
ડૉ. ભરત એમ. વ્યાસ
શ્રી નીતિન ડી. દવે
શ્રી જયંતી પી. પટેલ
શ્રીમતી સોનલ ટી. ભાટિયા
શ્રી વશરામભાઈ કોટડિયા

ભાષાશુદ્ધિ
શ્રી બંસીભાઈ પટેલ

ચિત્રાંકન
શિલ્પ ગ્રાફિક્સ

સંયોજન
શ્રી ચિરાગ એચ. પટેલ
(વિષય-સંયોજક : ભૌતિકવિજ્ઞાન)

નિર્માણ-આયોજન
શ્રી હરેશ એસ. લીમ્બાચીયા
(નાયબ નિયામક : શૈક્ષણિક)

મુદ્રણ-આયોજન
શ્રી હરેશ એસ. લીમ્બાચીયા
(નાયબ નિયામક : ઉત્પાદન)

પ્રસ્તાવના

કોર-કરિક્યુલમ અને એન.સી.ઈ.આર.ટી. દ્વારા NCF- 2005 મુજબ તૈયાર કરવામાં આવેલા નવા રાષ્ટ્રીય અભ્યાસક્રમોના અનુસંધાનમાં ગુજરાત રાજ્ય માધ્યમિક અને ઉચ્ચતર માધ્યમિક શિક્ષણ બોર્ડે નવા અભ્યાસક્રમો તૈયાર કર્યા છે. આ અભ્યાસક્રમો ગુજરાત સરકાર દ્વારા મંજૂર કરવામાં આવે છે.

ગુજરાત સરકાર દ્વારા મંજૂર થયેલા ધોરણ 11 જીવવિજ્ઞાન (સિમેસ્ટર II) વિષયના નવા અભ્યાસક્રમ અનુસાર તૈયાર કરવામાં આવેલું આ પાઠ્યપુસ્તક વિદ્યાર્થીઓ સમક્ષ મૂકતાં મંડળ આનંદ અનુભવે છે.

આ પાઠ્યપુસ્તક પ્રસિદ્ધ કરતાં પહેલાં એની હસ્તપ્રતની આ સ્તરે શિક્ષણકાર્ય કરતા શિક્ષકો અને તજ્જ્ઞો દ્વારા સર્વાંગી સમીક્ષા કરાવવામાં આવી છે. શિક્ષકો તથા તજ્જ્ઞોનાં સૂચનો અનુસાર હસ્તપ્રતમાં યોગ્ય સુધારાવધારા કર્યા પછી આ પાઠ્યપુસ્તક પ્રસિદ્ધ કરવામાં આવ્યું છે.

આ મૂળ અંગ્રેજીમાં લખાયેલ પાઠ્યપુસ્તકનો ગુજરાતી અનુવાદ છે. ગુજરાતી અનુવાદની વિષય અને ભાષાના નિષ્ણાતો દ્વારા સમીક્ષા કરાવવામાં આવી છે.

પ્રસ્તુત પાઠ્યપુસ્તકને વિષયવસ્તુલક્ષી, રસપ્રદ, ઉપયોગી અને ક્ષતિરહિત બનાવવા માટે મંડળે પૂરતી કાળજી લીધી છે, તેમ છતાં શિક્ષણમાં રસ ધરાવનાર વ્યક્તિઓ પાસેથી પુસ્તકની ગુણવત્તા વધારે તેવાં સૂચનો આવકાર્ય છે.

ડૉ. ભરત પંડિત
નિયામક
તા.05-08-2015

સુજીત ગુલાટી IAS
કાર્યવાહક પ્રમુખ
ગાંધીનગર

પ્રથમ આવૃત્તિ : 2011, પુનર્મુદ્રણ : 2012, 2013, 2014, 2015
પ્રકાશક : ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળ, 'વિદ્યાયન', સેક્ટર 10–એ, ગાંધીનગર વતી ભરત પંડિત, નિયામક
મુદ્રક :

મૂળભૂત ફરજો

ભારતના દરેક નાગરિકની ફરજ નીચે મુજબ રહેશે :*

(ક) સંવિધાનને વફાદાર રહેવાની અને તેના આદર્શો અને સંસ્થાઓનો, રાષ્ટ્રધ્વજનો અને રાષ્ટ્રગીતનો આદર કરવાની;

(ખ) આઝાદી માટેની આપણી રાષ્ટ્રીય લડતને પ્રેરણા આપનારા ઉમદા આદર્શોને હૃદયમાં પ્રતિષ્ઠિત કરવાની અને અનુસરવાની;

(ગ) ભારતનાં સાર્વભૌમત્વ, એકતા અને અખંડિતતાનું સમર્થન કરવાની અને તેમનું રક્ષણ કરવાની;

(ઘ) દેશનું રક્ષણ કરવાની અને રાષ્ટ્રીય સેવા બજાવવાની હાકલ થતાં, તેમ કરવાની;

(ચ) ધાર્મિક, ભાષાકીય, પ્રાદેશિક અથવા સાંપ્રદાયિક ભેદોથી પર રહીને, ભારતના તમામ લોકોમાં સુમેળ અને સમાન બંધુત્વની ભાવનાની વૃદ્ધિ કરવાની, સ્ત્રીઓના ગૌરવને અપમાનિત કરે તેવા વ્યવહારો ત્યજી દેવાની;

(છ) આપણી સમન્વિત સંસ્કૃતિના સમૃદ્ધ વારસાનું મૂલ્ય સમજી તે જાળવી રાખવાની;

(જ) જંગલો, તળાવો, નદીઓ અને વન્ય પશુપક્ષીઓ સહિત કુદરતી પર્યાવરણનું જતન કરવાની અને સુધારણા કરવાની અને જીવો પ્રત્યે અનુકંપા રાખવાની;

(ઝ) વૈજ્ઞાનિક માનસ, માનવતાવાદ અને જિજ્ઞાસા તથા સુધારણાની ભાવના કેળવવાની;

(ટ) જાહેર મિલકતનું રક્ષણ કરવાની અને હિંસાનો ત્યાગ કરવાની;

(ઠ) રાષ્ટ્ર પુરુષાર્થ અને સિદ્ધિનાં વધુ ને વધુ ઉન્નત સોપાનો ભણી સતત પ્રગતિ કરતું રહે એ માટે, વૈયક્તિક અને સામૂહિક પ્રવૃત્તિનાં તમામ ક્ષેત્રે શ્રેષ્ઠતા હાંસલ કરવાનો પ્રયત્ન કરવાની;

(ડ) માતા-પિતાએ અથવા વાલીએ 6 વર્ષથી 14 વર્ષ સુધીની વયના પોતાના બાળક અથવા પાલ્યને શિક્ષણની તકો પૂરી પાડવી.

* ભારતનું સંવિધાન : કલમ 51-क

અનુક્રમણિકા

1.	વનસ્પતિ બાહ્યાકારવિદ્યા-1 (મૂળ, પ્રકાંડ, પર્ણ)	1
2.	વનસ્પતિ બાહ્યાકારવિદ્યા-2 (પુષ્પ, ફળ, બીજ અને કુળ)	18
3.	સપુષ્પી વનસ્પતિઓની અંતઃસ્થ રચના	39
4.	પ્રાણીપેશી	52
5.	પ્રાણી બાહ્યાકારવિદ્યા અને અંતઃસ્થ રચના-1 (અળસિયું અને વંદો)	67
6.	પ્રાણી બાહ્યાકારવિદ્યા અને અંતઃસ્થ રચના-2 (દેડકો)	79

•

આ પાઠ્યપુસ્તક વિશે...

જ્ઞાનપિપાસુએ કોઈ પણ પુસ્તકને માણવું, વાગોળવું અને સમજવું એ અલગ બાબત છે અને પરીક્ષાર્થીએ પુસ્તકને વાંચી, ગોખી રેન્ક પ્રાપ્ત કરવી તે બીજી બાબત છે. પુસ્તકને આત્મસાત્ કરી તેમાં આવતી થિયરીને પ્રેક્ટિકલ સ્વરૂપે નિરખવામાં આવે તો પુસ્તક વાંચવાનો કંટાળો કે તે પ્રત્યેની સૂગ ના આવે. આવું જ કંઈક આ પુસ્તકમાં છે.

'જીવવિજ્ઞાન' વિષયનો ઉચ્ચતર માધ્યમિક શિક્ષણમાં ધોરણ 11 અને ધોરણ 12ના સંદર્ભે સળંગ અભ્યાસક્રમ ક્રમબદ્ધ રચવામાં આવ્યો છે. પરીક્ષાનો દૃષ્ટિકોણ એ લેખન અને શિક્ષણકાર્યની મર્યાદાને ધ્યાને લેવી જ રહી.

જીવવિજ્ઞાન (સિમેસ્ટર 1) અને (સિમેસ્ટર 2)નાં બે પુસ્તકોનો ગહન સમજણપૂર્વકનો અભ્યાસ એ બાબતોનું સ્પષ્ટીકરણ કરે છે કે જીવસૃષ્ટિનો સમગ્ર વિકાસ ક્રમમાં આયોજિત થયો છે. તેનાં આવશ્યક રસાયણોને સમજવા બાયોકેમેસ્ટ્રી ભણ્યા. કોષની સૂક્ષ્મ રચના સિમેસ્ટર 1માં શીખ્યા. કાર્યની વહેંચણી માટે કોષ સમૂહોએ પેશીઓ રચી. વનસ્પતિમાં તેની રચના અલગ હોઈ, એક અલગ પ્રકરણ લખ્યું છે. તેના દ્વારા પેશીતંત્ર રચાય. તે સમજવા વનસ્પતિની અંતઃસ્થવિદ્યા છે, ત્રીજુ પ્રકરણ તેનું માર્ગદર્શન આપે છે. તેવું જ પ્રાણીપેશીનું પ્રકરણ પ્રાણીપેશી રચના, તેના ઘટકોનાં કાર્યો સમજાવે છે. આવી પેશીઓ મળીને અંગો રચે છે. તે નિવાસસ્થાનો અને ઉત્ક્રાંતિ અનુસાર વિકાસ પામ્યાં છે. તેનો તલસ્પર્શી અભ્યાસ જરૂરી બને તેથી વનસ્પતિનાં અંગોને સમજવા પ્રથમ મૂળ, પ્રકાંડ, પર્ણ, પુષ્પ, ફળ, બીજ વિશે પ્રાથમિક છતાં વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિને કેન્દ્રમાં રાખીને એક-બે પ્રકરણ લખ્યાં છે. આમ, વનસ્પતિની અંતઃસ્થ રચના તેમજ બાહ્યાકારવિદ્યા સમજવાથી જ તેના 'કુળ' (Family)નો અભ્યાસ શક્ય બને, જેનો ઉલ્લેખ ત્રણ કુળ નમૂના તરીકે પસંદ કરી લખ્યા છે.

તેવી જ રીતે પ્રાણીકોષને પ્રથમ સિમેસ્ટરમાં સમજ્યા. કોષો દ્વારા પેશી રચના આ પુસ્તકમાં આપી છે. હવે વાચકમિત્ર (વિદ્યાર્થી)ને ઉત્કંઠા જાગે કે આ પેશી દ્વારા બનેલાં અંગોથી અંગતંત્ર કેવાં હોય. નીચલી કક્ષાના પ્રાણીમાં અને ઉચ્ચ કક્ષાના પ્રાણીમાં એક જ ઢબ (Pattern) હોય કે અલગ. તેના સંતોષજનક ઉત્તર માટે જ ત્રણ પ્રાણીઓની બાહ્યાકાર અને અંતઃસ્થ રચના સમજવા પસંદગી કરી છે. જેમાં અળસિયું દેહકોષ્ઠધારી છતાં વિશિષ્ટ શરીરભાગ કે ઉપાંગ રહિત પ્રાણી તરીકે અંગતંત્રોની મદદથી કઈ રીતે જીવે છે તેનો ખ્યાલ આપે છે. વંદો એ અળસિયાથી સહેજ વિકસિત ઉપાંગધારી પ્રાણી હોઈ તેનાં અંગો અને અંગતંત્રોનું અલગ વર્ણન છે. આ બંને પ્રાણીઓ અપૃષ્ઠવંશીઓનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે. જ્યારે દેડકો પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીનું એક વિશિષ્ટ ઉદાહરણ હોઈ તેનું એક અલગ પ્રકરણ છે. જે વિવિધ અંગતંત્રો વિશે સમજ આપે છે.

વાસ્તવમાં સૌપ્રથમ આ પુસ્તકને સમજ્યા પછી કોઈ નવલકથા વાંચતા હોઈએ તે રીતે (આગળના પુસ્તકને જોડે રાખી) વાંચશો તો તમને કુદરતી વ્યવસ્થા અને સજીવોની દેહરચનાનું જ્ઞાન મળશે. તમે આ જ્ઞાન કેટલું સમજ્યા, પચાવ્યું તે તો જાણવું પડે. પરિણામે 'પરીક્ષા' એ માત્ર મૂલ્યાંકન માપદંડ છે. પુસ્તકને સમજવા તેના એકેએક વાક્યને સમજો. ફકરા સમજો. આપોઆપ પ્રકરણો સ્વયં સમજાશે. વનસ્પતિ વિભાગ સમજવા શક્ય તેટલા કુદરતી પ્રાપ્ય નમૂનાઓ સાથે રાખી શિક્ષકમિત્રો મૂળ, પ્રકાંડ, પર્ણ, તેના પ્રકાર, વિવિધ વિન્યાસો વ્યાખ્યાન દરમિયાન પ્રત્યક્ષ જ્ઞાન આપવાની પદ્ધતિ રાખશે તો સોનામાં સુગંધ ભળશે. અંતે વિશ્વાસ છે કે તમે સાચા અર્થમાં ગુજરાતી વનસ્પતિશાસ્ત્રી જયકૃષ્ણ ઈન્દ્રજી બનો. न हि ज्ञानेन सदृशं पवित्रमिह विद्यते સૂત્રને કેન્દ્રમાં રાખી અભ્યાસુ બનીએ.

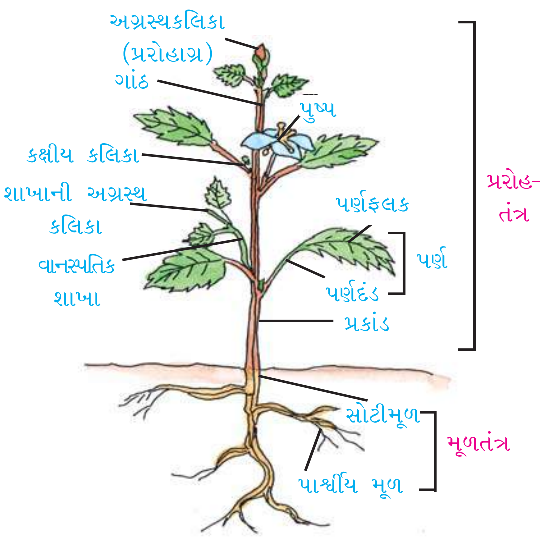
•

1

વનસ્પતિ બાહ્યાકારવિદ્યા-1

(મૂળ, પ્રકાંડ, પર્ણ)

આધુનિક સમયમાં સૌથી પ્રભાવી વનસ્પતિ જૂથ સપુષ્પ વનસ્પતિઓનું છે. આવી વનસ્પતિની લગભગ 3 લાખ જાતિઓ અસ્તિત્વમાં છે. તેનાં કદ, સ્વરૂપ, રચના વગેરેમાં ઘણું વૈવિધ્ય છે. લેમ્ના જેવી ખૂબ નાની જલજ વનસ્પતિ છે, તો સિકોયા અને યુકેલિપ્ટસ જેવી ખૂબ ઊંચી વનસ્પતિઓ પણ છે. કેટલાક છોડ છે, કેટલીક ક્ષુપ છે, કેટલીક આરોહી છે તો કેટલાંક વૃક્ષ છે. કેટલીક એકવર્ષાયુ જ્યારે કેટલીક બહુવર્ષાયુ હોય છે. જીવનપ્રકારમાં પણ ભિન્ન હોય છે, જેમકે મરુનિવાસી, જલજ, પરરોહી અને પરોપજીવી વનસ્પતિઓ.



લાક્ષણિક છોડ

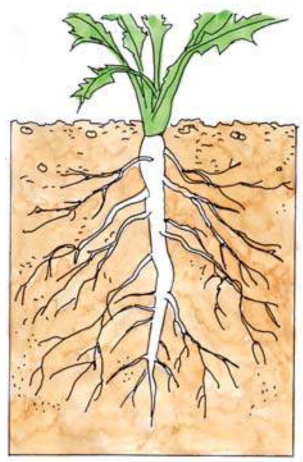
વનસ્પતિનો અભ્યાસ તેના બાહ્યાકાર અને આંતરિક રચના દ્વારા થઈ શકે છે.

લાક્ષણિક સપુષ્પ વનસ્પતિ શાખિત કે અશાખિત મુખ્ય અક્ષ ધરાવે છે. આ અક્ષ પરથી પાર્શ્વીય ઉપાંગો સર્જાય છે. મુખ્ય અક્ષને સામાન્ય રીતે બે ભાગમાં વહેંચાય છે : ભૂમિગત ભાગ–મૂળ અને હવાઈ ભાગ–પ્રરોહ. તેને અનુક્રમે મૂળતંત્ર અને પ્રરોહતંત્ર પણ કહે છે. મૂળતંત્ર આદિમૂળમાંથી અને પ્રરોહતંત્ર આદિસ્કંધમાંથી વિકસે છે. પ્રરોહતંત્રમાં પ્રકાંડ, પર્ણો, પુષ્પો ઇત્યાદિ હોય છે. પુષ્પ બીજ અને ફળ સર્જે છે. બીજ નવી સંતતિ સર્જે છે.

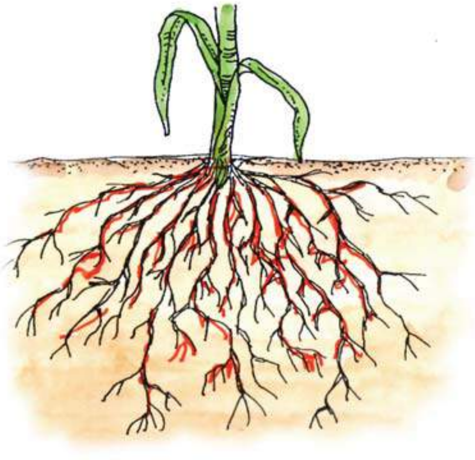
(I) મૂળ (Root) : મૂળ વનસ્પતિ અક્ષનો ભૂમિગત ભાગ છે. તે આદિમૂળ (ભ્રૂણમૂળ)માંથી વિકસે છે. તે ધનભૂવર્તી, ઋણ પ્રકાશાનુવર્તી અને ધન જલાનુવર્તી છે. તે નીલરસવિહીન છે.

ભ્રૂણમૂળના વિકાસથી સર્જાતી પ્રાથમિક રચના પ્રાથમિક મૂળ (primary root) કહેવાય છે. તેમાંથી દ્વિતીયક અને તૃતીયક શાખાઓ ઉત્પન્ન થાય છે. પ્રાથમિક મૂળ વધુ લાંબુ થાય અને તેની શાખાઓ કરતાં વધુ મજબૂતપણે વિકસે ત્યારે તેને સોટીમૂળ (tap-root) કહે છે. તેના દ્વારા રચાતા મૂળતંત્રને સોટીમૂળતંત્ર કહે છે. દ્વિદળી વનસ્પતિમાં સોટીમૂળતંત્ર હોય છે.

ભ્રૂણમૂળમાંથી ઉદ્‌ભવતા મૂળને સ્થાનિક મૂળ (normal root) કહે છે. જ્યારે ભ્રૂણમૂળ સિવાયના



સોટીમય મૂળતંત્ર

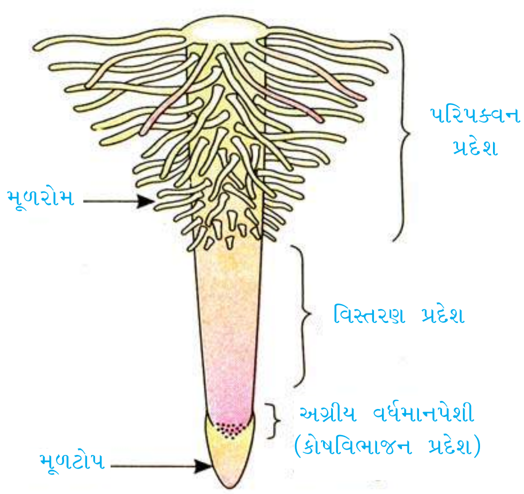


તંતુમય મૂળતંત્ર

અન્ય કોઈ પણ ભાગમાંથી ઉદ્‌ભવતા મૂળને અસ્થાનિક મૂળ (adventitious root) કહે છે. આવાં મૂળ અધરાક્ષ, પ્રકાંડ કે પર્ણના ભાગોમાંથી સર્જાઈ શકે. એકદળી વનસ્પતિમાં પ્રાથમિક મૂળ અલ્પજીવી છે તેથી અધરાક્ષ અને પ્રકાંડના તલભાગમાંથી, પાતળા તંતુઓ જેવાં મૂળ ઉત્પન્ન થાય છે. આવાં મૂળને તંતુમૂળ અને તેના દ્વારા સર્જાતા મૂળતંત્રને તંતુમૂળતંત્ર (fibrous rootsystem) કહે છે.

મૂળના પ્રદેશો

મૂળના વિવિધ પ્રદેશો તરીકે તેની ટોચના મૂલાગ્રનો વર્ધીપ્રદેશ, તેની આસપાસ રક્ષણાત્મક આવરણરૂપે ગોઠવાયેલી ટોપી જેવી મૂળટોપની રચના, વિસ્તરણ પ્રદેશ અને પરિપક્વન પ્રદેશ ગણાવાય છે.



મૂળના પ્રદેશો

- **મૂળટોપી (Root cap) :** મૂળના ટોચના વર્ધમાનકોષોના બનેલા વર્ધીપ્રદેશની આસપાસ ગોઠવાઈને, રક્ષણ આપતી રચના છે. દા.ત., કેવડો. જલશૃંખલા જેવી જલજ વનસ્પતિમાં તે શિથિલ આવરણ તરીકે હોય છે, તેને મૂળગોહ (root pocket) કહેવાય છે.
- **વર્ધીપ્રદેશ (Meristematic region) :** આ વિસ્તારના વર્ધમાનકોષો સતત કોષવિભાજન પામી નવા કોષો ઉમેરે છે. કોષો નાના, જીવરસથી ભરેલા અને પાતળી દીવાલવાળા હોય છે.
- **વિસ્તરણ પ્રદેશ (Region of elongation) :** આ વિસ્તારના કોષો કદ અને લંબાઈમાં ઝડપથી વધે છે તેમજ લંબાઈ તથા ઘેરાવામાં વૃદ્ધિ પ્રેરે છે.
- **પરિપક્વન પ્રદેશ (Region of maturation) :** આ વિસ્તારના કોષો વિભેદન પામી પેશીરચના કરે છે. આ વિસ્તારમાંથી પાતળા, નાજુક, તંતુમય મૂળરોમ (root hairs) ઉત્પન્ન થાય છે. આ પ્રદેશને મૂળરોમ પ્રદેશ પણ કહે છે. પછીના મૂળના સ્થાયી પ્રદેશમાંથી નવી શાખાઓ ઉત્પન્ન થાય છે.

મૂળનાં સામાન્ય કાર્યો

(1) સ્થાપન (Fixation) : વનસ્પતિને જમીનમાં યોગ્ય રીતે પ્રસ્થાપિત કરવી અને જમીન સાથે મજબૂત પકડ કેળવવી.

(2) શોષણ (Absorption) : ભૂમિમાંથી પાણી અને વિવિધ ક્ષારોનું શોષણ કરવું અને પ્રકાંડ અક્ષના તલ ભાગ સુધી પહોંચાડવું.

મૂળનાં વિશિષ્ટ કાર્યો

વિશિષ્ટ કાર્યો કરવા માટે મૂળમાં વિશિષ્ટ અનુકૂલનો હોવાં જરૂરી છે. આવાં અનુકૂલનો જે–તે અંગમાં રૂપાંતર પ્રેરે છે.

વિશિષ્ટ કાર્યો માટે મૂળનાં રૂપાંતર

(1) ખોરાકસંગ્રહ : પર્ણો દ્વારા તૈયાર થતા ખોરાકના વધારાના જથ્થાનો સંગ્રહ ઘણી વાર મૂળમાં થાય છે. આવાં મૂળ ભૂગર્ભીય, માંસલ અને વિવિધ આકારનાં હોય છે. સંગૃહિત ખોરાક છોડને સુષુપ્તાવસ્થા ગાળવામાં સહાયક બને છે.

(A) સોટીમૂળનાં રૂપાંતર : ગાજર, મૂળા અને બીટમાં સોટીમૂળ ખોરાકનો સંગ્રહ કરી માંસલ બને છે. ગાજરમાં ખોરાકસંગ્રહી સોટીમૂળ શંકુઆકાર બને છે. તેને શંકુઆકાર સોટીમૂળ (conical taproot) કહે છે. મૂળામાં તે ત્રાકાકાર બને છે તેથી તેને ત્રાકાકાર સોટીમૂળ (fusiform) કહે છે. બીટમાં બધો ખોરાકસંગ્રહ મૂળના પાયાના ભાગમાં જ થાય છે અને પછીનો ભાગ એકાએક દોરી જેવો થાય છે. આ મૂળને ભ્રમરાકાર સોટીમૂળ (napiform) કહે છે.

બીટ

ગાજર

મૂળો

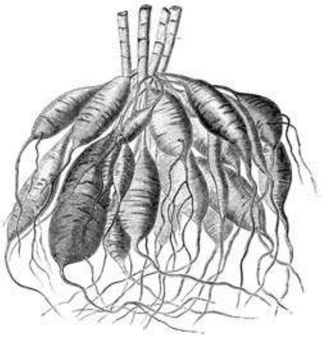
મૂળ – ખોરાકસંગ્રહ માટે સોટીમૂળનાં રૂપાંતર

(B) અસ્થાનિક તંતુમૂળનાં રૂપાંતર : તંતુમૂળમાં ખોરાકનો સંગ્રહ થાય ત્યારે તેમને સાકંદમૂળ (tuberous root) કહે છે.

શક્કરિયાના વેલામાંથી ઉદ્ભવતા અસ્થાનિક તંતુમૂળમાંથી એકલદોકલ સાકંદમૂળ સર્જાતાં હોય છે. આ સાકંદમૂળ અનિયમિત આકારનાં હોય છે. તેને સરળ સાકંદમૂળ (simple tuberous root) કહેવાય છે.

શતાવરી તથા ડહાલિયા વનસ્પતિમાં આવાં ખોરાકસંગ્રહી સાકંદમૂળ ગુચ્છાઓમાં સર્જાય છે. તેમને ગુચ્છાદાર સાકંદમૂળ (fasciculated tuberous root) કહે છે.

શક્કરિયું (સરળ સાકંદ મૂળ)


ડહાલિયા - ગુચ્છિત સાકંદ મૂળ

મૂળ - ખોરાક સંગ્રહ માટે અસ્થાનિક તંતુમૂળનાં રૂપાંતર

(2) યાંત્રિક આધાર (Mechanical support) :

(A) અવલંબન મૂળ (Stilt roots) : મકાઈ જેવી વનસ્પતિમાં તેમજ કેવડામાં પ્રકાંડના જમીનની નજીકના ભાગની ગાંઠોમાંથી, અસ્થાનિક મૂળ ઉદ્ભવી જમીન તરફ ત્રાંસાં આગળ વધી, જમીનમાં પ્રવેશી, યાંત્રિક આધાર પૂરો પાડે છે. ભૂગર્ભીય મૂળતંત્ર છીછરું હોવાથી આવા વધારાના આધારની જરૂર રહે છે. આ મૂળ અવલંબન મૂળ કહેવાય છે.

મકાઈ કેવડો
અવલંબન મૂળ

વડ — સ્તંભમૂળ

(B) સ્તંભમૂળ (Prop roots) : વડનું મૂળતંત્ર ખૂબ જ સજ્જડ પકડ ધરાવે છે. તેની સમક્ષિતિજ વિકાસ પામતી મજબૂત, લાંબી શાખાઓ પોતાના જ ભાર હેઠળ તૂટી ન પડે તે હેતુથી સ્તંભમૂળ સર્જાયેલાં છે. શાખાઓ પરથી સમૂહમાં ઉત્પન્ન થતાં, દોરડા જેવાં સ્તંભમૂળ ભૂમિમાં પ્રવેશી ટેકાઓ બનાવે છે. જે લાંબા સમયે જાડાં અને થાંભલા જેવાં બને છે.

(3) આરોહણ (Climbing) : નબળા પ્રકાંડ ધરાવતી અને આરોહી લતાઓ તરીકે વિકસતી વનસ્પતિમાં આરોહણ માટે રૂપાંતરિત રચનાઓ હોય છે. અડુની વેલમાં પ્રકાંડની ગાંઠ તેમજ આંતરગાંઠમાંથી લાંબા, શાખિત કે અશાખિત, બદામી રંગનાં મૂળ ઉત્પન્ન થાય છે. તેમને આરોહીમૂળ કે શ્લેષીમૂળ કહે છે. તે ચીકણા સ્રાવ દ્વારા આધાર સાથે ચોંટી જાય છે અને આરોહણમાં મદદ કરે છે.

અડુની વેલ : મૂળનું આરોહણ માટે રૂપાંતર

(4) પ્રકાશસંશ્લેષણ (Photosynthesis) : ગળો ઝડપથી વૃદ્ધિ પામતી વળવેલ વનસ્પતિ છે. પ્રકાંડ પર આવેલાં નાનાં અને ઓછાં પર્ણ છોડની ખોરાકની જરૂરિયાતને પહોંચી વળતાં નથી. તેના પ્રકાંડ પરથી હવામાં લટકતાં, લાંબી લીલી દોરીઓ જેવાં પાતળાં, લીસાં મૂળ ઉદ્ભવે છે. તે હરિતદ્રવ્ય ધરાવે છે. તેને પરિપાચી મૂળ (assimilatory root) કહે છે. તેઓ પ્રકાશસંશ્લેષણ કરે છે.

ગળોનું મૂળ : પ્રકાશસંશ્લેષણ માટે રૂપાંતર

(5) શ્વસન (Breathing) : દરિયા પાસેના ખાડીપ્રદેશમાં જળતરબોળ અને ખારા પાણીવાળા પ્રદેશમાં વસતી વિશિષ્ટ વનસ્પતિને 'મેન્ગ્રોવ્ઝ' (mangroves) કહે છે. તિવાર અને રાઈઝોફોરા નામની આવી

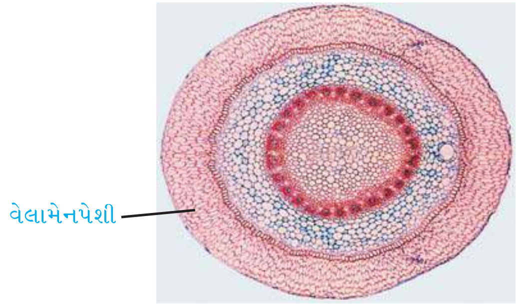
મેન્ગ્રોવ

શ્વસનમૂળ

વનસ્પતિમાં ભૂગર્ભીય મૂળમાંથી ઋણભૂવર્તી, ધન પ્રકાશાનુવર્તી એવાં હવાઈમૂળ ઉત્પન્ન થાય છે. તે પોચાં, લાંબા, અસંખ્ય હવાદાર છિદ્રોવાળાં (lenticels) તથા શાખિત કે અશાખિત હોય છે. તેનાં છિદ્રોમાંથી મૂળતંત્રને પૂરતો ઑક્સિજન મળી રહે છે. વાયુવિનિમય સરળ થાય છે. આ મૂળ શ્વસનમૂળ (pneumatophore) કહેવાય છે.

(6) ભેજશોષણ (Absorption of moisture) : કેટલાંક ઑર્કિડ જંગલોમાં વૃક્ષોની ડાળીઓ પર પરરોહી (epiphyte) તરીકે વસે છે. તે યજમાન પર ફક્ત વસવાટ કરે છે. પાણી, ક્ષાર કે તૈયાર ખોરાક મેળવતા નથી. તેનો ભૂમિ સંપર્ક હોતો નથી. તે કેટલાંક એવાં મૂળ વિકસાવે છે જે હવામાં લટકતાં રહે છે. આ મૂળ છિદ્રલ, જાડા, લાંબા અને લીલાશપડતાં હોય છે. તેની બાહ્યસપાટી પર વિશિષ્ટ પ્રકારની વેલામેનપેશી આવેલી હોય છે. અનેક સ્તરોમાં ગોઠવાયેલા આ કોષો બહુકોણીય અને જાડી દીવાલવાળા હોય છે. તે વાતાવરણમાંથી ભેજનું શોષણ કરે છે. તેને ભેજગ્રાહી અથવા પરરોહીમૂળ કહે છે.

ઑર્કિડ



ભેજગ્રાહી મૂળનો આડો છેદ

(7) પરોપજીવન (Parasitism) : કેટલીક વનસ્પતિ અન્ય વનસ્પતિ પર પોષણ માટે આધાર રાખે છે. તેને પરોપજીવી વનસ્પતિ કહે છે.

અમરવેલ

વાંદો

પરોપજીવન

સંપૂર્ણ પરોપજીવી અમરવેલ હરિતદ્રવ્યરહિત, પર્ણવિહીન, પીળાં સૂત્રો જેવા પ્રકાંડવાળી પૂર્ણ પરોપજીવી વનસ્પતિ છે. તે યજમાન વનસ્પતિ સાથેના ગાઢ સંપર્કવાળાં સ્થાનો પર 'ચૂષકમૂળ' (sucker or haustorium) વિકસાવે છે. આ ચૂષકો દ્વારા અમરવેલ પોતાના વાહક ઘટકો અને યજમાનના વાહક ઘટકો વચ્ચે સીધો સંપર્ક સ્થાપે છે. ચૂષકો દ્વારા તે યજમાનમાંથી પાણી, ક્ષાર તથા તૈયાર ખોરાક ચૂસે છે. આમ, 'ચૂષકો' પરોપજીવી મૂળ તરીકે વર્તે છે.

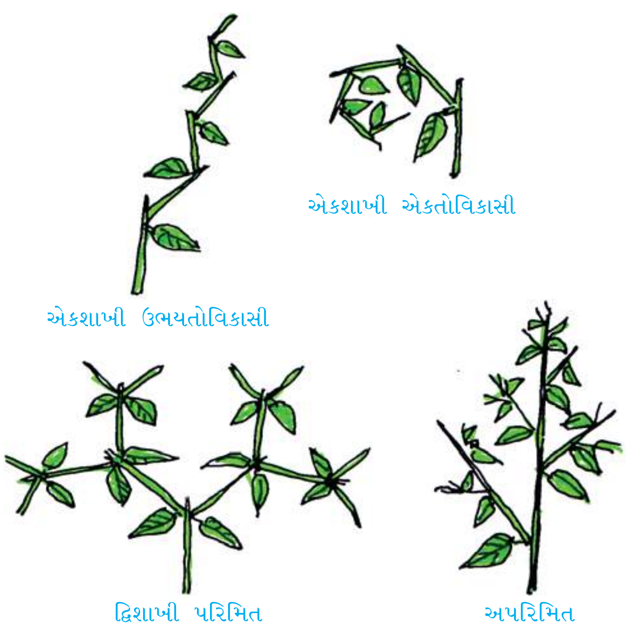
વાંદો આંબા જેવાં વૃક્ષો પર વસે છે. તે લીલાં પર્ણો ધરાવે છે. તે યજમાનમાંથી ચૂષકો દ્વારા ફક્ત પાણી અને દ્રાવ્ય ક્ષાર શોષે છે. જેનો ઉપયોગ કરી તે પોતાનો ખોરાક જાતે બનાવી લે છે. આમ, વાંદો અપૂર્ણ પરોપજીવી છે.

મૂળગંડિકા : સહજીવન

(8) સહજીવન (Symbiosis) : વાલ, મગફળી અને અન્ય કઠોળવર્ગની વનસ્પતિનાં મૂળતંત્રો પર નાની – મોટી ગાંઠો જેવી રચનાઓ જોવા મળે છે. તેને 'મૂળગંડિકા' (root nodules) કહે છે. મૂળગંડિકામાં N_2 સ્થાપક રાઈઝોબિયમ બૅક્ટેરિયા વસે છે. આ બૅક્ટેરિયા હવામાંના મુક્ત નાઈટ્રોજનનું શોષી શકાય તેવા ક્ષારોમાં રૂપાંતર કરે છે. આ ક્ષાર વનસ્પતિને પ્રાપ્ય બને છે. બદલામાં બૅક્ટેરિયાને વસવાટ અને પોષણ મળે છે. આવા પરસ્પર લાભદાયી જીવનપ્રકારને સહજીવન કહે છે. આવા મૂળને સહજીવી મૂળ કહે છે.

(9) વાનસ્પતિક પ્રજનન (Vegetative propagation) : શક્કરિયાં જેવાં સાકંદમૂળ પર અસ્થાનિક કલિકાઓ આવેલી હોવાથી તેના દ્વારા પ્રજનન થઈ શકે છે.

(II) પ્રકાંડ (Stem) : વનસ્પતિ અક્ષનો હવાઈ ભાગ છે. તે આદિસ્કંધ (ભ્રૂણાગ્ર)માંથી વિકસે છે. તે ઋણભૂવર્તી, ધન પ્રકાશાભિવર્તી અને ઋણજલાનુવર્તી છે. તેના પર ગાંઠ અને આંતરગાંઠ જેવા વિસ્તારો આવેલા છે. ગાંઠ પરથી પર્ણ ઉદ્ભવે છે. બે ક્રમિક ગાંઠ વચ્ચેના વિસ્તારને આંતરગાંઠ કહે છે. પ્રકાંડની ટોચના ભાગે અગ્રકલિકા હોય છે. તે મુખ્ય ધરીની લંબાઈમાં વૃદ્ધિ પ્રેરે છે. પ્રકાંડ અને પર્ણ વચ્ચે ગાંઠના ભાગે રચાતા કોણને કક્ષ કહે છે. કક્ષમાં કક્ષકલિકા હોય છે. કક્ષકલિકા નવી શાખાઓ સર્જે છે. શરૂઆતમાં પ્રકાંડ ઘણું ખરું લીલો હોય છે. પછી તે કાષ્ઠમય બને છે.



પરિમિત/અપરિમિત શાખાવિન્યાસ

શાખાવિન્યાસ (Branching)

પ્રકાંડ પરથી શાખાઓના ઉદ્ભવ અને શાખાઓની ગોઠવણીને શાખાવિન્યાસ કહે છે. શાખાવિન્યાસના બે મુખ્ય પ્રકાર છે :

(1) યુગ્મશાખી (Dichotomous) : અગ્રકલિકા સતત વિભાજિત થઈ બે શાખા સર્જે છે. તે પણ તે જ પ્રકારે શાખાઓ સર્જ્યા કરે છે. દા.ત., રાવણતાડ

(2) પાર્શ્વીય શાખી (Laterally) : શાખાઓ પાર્શ્વ બાજુએ સર્જાય છે. તેના બે પ્રકાર છે : અપરિમિત અને પરિમિત.

અપરિમિત શાખાવિન્યાસમાં મુખ્ય ધરી પરનાં પર્ણોની કક્ષકલિકાઓ, અગ્રાભિવર્ધીક્રમમાં સતત નવી શાખાઓ ઉત્પન્ન કરે છે. આ શાખાઓ પણ વિકાસ પામી નવી શાખાઓ રચે છે. પરિણામે વનસ્પતિ

રાવણતાડ

આસોપાલવ

હાડસાંકળ (Vitis)

શંકુઆકાર કે પિરામિડ જેવો આકાર ધરાવે છે. દા.ત., આસોપાલવ, સરુ વગેરે. શાખાઓ એક જ મુખ્ય ધરી પરથી સર્જાય તેથી આવી ધરી એકાક્ષજન્ય (monopodial) કહેવાય છે. પરિમિત શાખાવિન્યાસમાં મુખ્ય ધરીની અગ્રકલિકા અમુક સમય બાદ નિષ્ક્રિય બને છે. તેની નીચે આવેલાં પર્ણની કક્ષકલિકામાંથી શાખા વિકસે છે. આવી રીતે જો એક જ નવી શાખા વિકસે તો તેને એકશાખી, પરિમિત શાખાવિન્યાસ કહે છે. આવી શાખા જો ફક્ત એક જ બાજુ, જમણી અથવા ડાબી બાજુએ સર્જાયા કરે તો તેને એકતોવિકાસી (દા.ત., અશોક) અને એકાંતરે બંને બાજુ સર્જાયા કરે તો તેને ઉભયતોવિકાસી શાખાવિન્યાસ કહે છે. (દા.ત., હાડસાંકળ). જો બે નવી શાખાઓ વિકસે તો તેને દ્વિશાખી શાખાવિન્યાસ કહે છે દા.ત., ગુલબાસ, કરમદી. જો બે કરતાં વધુ નવી શાખાઓ વિકસે તો તેને બહુશાખી શાખાવિન્યાસ કહે છે દા.ત., લાલકરેણ, ક્રોટોન. અનેક પાર્શ્વીય શાખાઓ મળીને જે પ્રકાંડની ધરી રચાય તેને અનેકાક્ષજન્ય (sympodial) કહે છે દા.ત., હાડસાંકળ.

પ્રકાંડ હવાઈ તથા ભૂમિગત એમ બે પ્રકારના છે. હવાઈ પ્રકાંડ મોટા ભાગની વનસ્પતિમાં ટટ્ટાર, મજબૂત અને કાષ્ઠમય હોય છે. અન્ય કેટલાક કિસ્સાઓમાં તે પાતળા, નાજુક, દોરડી જેવા અને નબળા હોય છે. આવી વનસ્પતિ કાં તો ભૂમિ પર પથરાઈને વસે છે (ભૂપ્રસારી), કોઈ આધાર આસપાસ વીંટાઈને વસે છે (વળવેલ) અથવા વિશિષ્ટ રચનાઓ કેળવી આરોહણ કરે છે (આરોહી).

ભૂમિગત પ્રકાંડ જમીનની અંદર હોય છે. તે હરિતદ્રવ્યવિહીન, સામાન્ય રીતે નાના, શલ્કીપર્ણ ધરાવતા અને ક્યારેક ખોરાકસંગ્રહી હોય છે. તે અનુકૂળ ઋતુમાં હવાઈ પર્ણો ઉત્પન્ન કરે છે. તે વાનસ્પતિક પ્રજનન પણ કરે છે. સંચિત ખોરાક સુષુપ્ત જીવન દરમિયાન પોષણ પૂરું પાડે છે.

પ્રકાંડનાં સામાન્ય કાર્યો

(1) વનસ્પતિનાં પર્ણોને યોગ્ય પ્રમાણમાં પ્રકાશ મળી રહે તે મુજબ ગોઠવવાં.

(2) વનસ્પતિનાં પ્રજનનાંગો, પુષ્પ, ફળ અને બીજને યોગ્ય રીતે ગોઠવવાં જેથી પરાગનયન, ફલન અને બીજવિકિરણ સારી રીતે થઈ શકે.

(3) મૂળ દ્વારા શોષાયેલા પાણી અને ક્ષારનું પર્ણો સુધી વહન કરવું અને પર્ણ દ્વારા તૈયાર કરાયેલા ખોરાકનું વનસ્પતિનાં અન્ય અંગો તરફ વહન કરવું.

પ્રકાંડનાં વિશિષ્ટ કાર્યો

સામાન્ય કાર્યો ઉપરાંત વિશિષ્ટ સંજોગોમાં પ્રકાંડ વિશિષ્ટ કાર્યો કરે છે. તે માટે તેઓ વિશિષ્ટ રીતે રૂપાંતરિત હોય છે.

(1) ખોરાકસંગ્રહ : આ રૂપાંતરો ભૂમિગત પ્રકાંડનાં છે. આદુમાં ભૂમિગત પ્રકાંડ જમીનની અંદર, સપાટીને સમાંતર વૃદ્ધિ પામે છે. તે ખોરાકનો સંગ્રહ કરી માંસલ બને છે. તેની ઉપર ગાંઠો, આંતરગાંઠો, શલ્કીપર્ણો અને અસ્થાનિક મૂળ જોવા મળે છે. આવા રૂપાંતરને રાઈઝોમ અથવા ગાંઠામૂળી કહે છે. તેનું અન્ય દૃષ્ટાંત હળદર છે. બટાટામાં ભૂમિગત પ્રકાંડ પર આવેલાં શલ્કીપર્ણોની કક્ષમાંથી ઉદ્ભવતી શાખાઓના ટોચના

ભાગ ખોરાકનો સંગ્રહ કરી ગોળ કે અંડાકાર રચના કરે છે. તેને ગ્રંથિલ (tuber) કહે છે. બટાટાની સપાટી પર ખાડાઓ હોય છે, તેને 'આંખ' કહે છે. તેમાં કલિકા હોય છે. આંખ વડે વાનસ્પતિક પ્રજનન થાય છે. સૂરણમાં વજ્રકંદ (corm) જોવા મળે છે. તે ગાંઠામૂળીનું સંઘનિત સ્વરૂપ છે. તે એક જ આંતરગાંઠની બનેલી ખોરાકસંગ્રહી રચના છે.

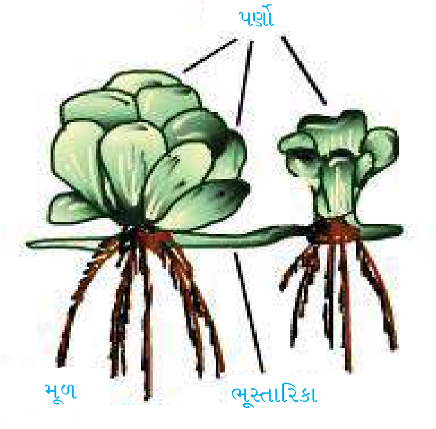
આદું

બટાટા

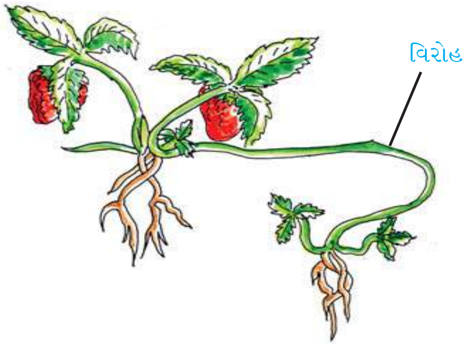
સૂરણ

ખોરાકસંગ્રહી પ્રકાંડ

(2) વાનસ્પતિક પ્રજનન : આ રૂપાંતરો ઉપહવાઈ પ્રકાંડનાં છે. પ્રકાંડનો થોડો ભાગ જમીનની નીચે અને થોડો ભાગ જમીનની ઉપર હોય છે. ઘાસ, અબૂટી અને બ્રાહ્મીમાં કક્ષકલિકામાંથી પાતળી, લાંબી, આંતરગાંઠો ધરાવતી અને જમીનને સમાંતર વિકસતી શાખાઓ ઉત્પન્ન થાય છે. તેને ભૂસ્તારી કહે છે. તેની જમીનના સંપર્કમાં રહેલી ગાંઠ પરથી નવા છોડ ઉત્પન્ન થાય છે. જલશૃંખલા અને જળકુંભી (આઇકોર્નિયા) જેવી જલજ વનસ્પતિમાં કક્ષકલિકામાંથી ટૂંકી, જાડી, સમક્ષિતિજ શાખાઓ વિકસે છે, તેની ગાંઠ પરથી પણ નવા છોડ ઉત્પન્ન થાય છે. આવી શાખા ભૂસ્તારિકા કહેવાય છે. ફૂદીનામાં વાનસ્પતિક પ્રજનન અધોભૂસ્તારી પ્રકારે થાય છે. હંસરાજ અને સ્ટ્રૉબેરીમાં તલપ્રદેશમાંથી વિકસતી શાખાઓ ત્રાંસી કમાનાકારે વિકસી જમીનના સંર્પકમાં આવી નવા છોડનું સર્જન કરે છે. આ શાખાઓને વિરોહ કહે છે.



જલશૃંખલા - ભૂસ્તારિકા



સ્ટ્રૉબેરી - વિરોહ

વાનસ્પતિક પ્રજનન

(3) રક્ષણ : કેટલીક વનસ્પતિમાં પ્રકાંડની અગ્રકલિકા કે કક્ષકલિકા તીક્ષ્ણ, સખત રચનામાં વિકસે છે. તેને પ્રકાંડકંટક કહે છે. તે રક્ષણ કરવાનું કામ કરે છે. કરમદીમાં અગ્રકલિકા દ્વિશાખી, પર્ણવિહીન પ્રકાંડકંટકમાં રૂપાંતરિત થાય છે. મેંદી અને દાડમમાં કક્ષકલિકા પ્રકાંડકંટકમાં રૂપાંતર પામે છે. તેના પર ક્યારેક પર્ણ અને

પુષ્પ પણ ઉત્પન્ન થાય છે. ગુલાબ જેવી વનસ્પતિના પ્રકાંડની સપાટી પર તીક્ષ્ણ રચનાઓ સર્જાય છે. તેને છાલશૂળ કહે છે. તે પ્રકાંડનું રૂપાંતર નથી; પરંતુ સપાટી પરના બહિરુદ્દભેદ છે.

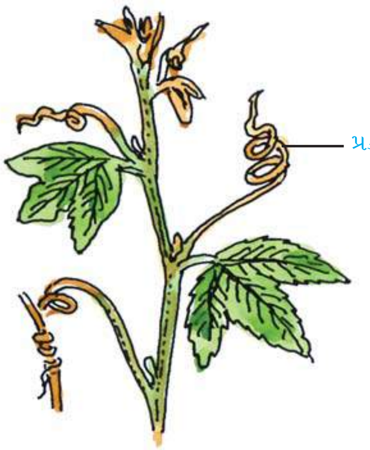
કરમદી પ્રકાંડ કંટક

મેંદી - કંટક પ્રકાંડ

ગુલાબ - છાલશૂળ

રક્ષણ માટેનાં રૂપાંતર

(4) આરોહણ : કૃષ્ણકમળ, કોળું, કારેલાં વગેરેમાં કક્ષકલિકા પાતળાં લાંબાં સૂત્રો જેવી રચનાઓમાં રૂપાંતરિત વિકાસ પામે છે. તેમને પ્રકાંડસૂત્ર કહે છે. તે આધારની આસપાસ વીંટળાઈને વનસ્પતિને આરોહણમાં સહાયક બને છે.



કૃષ્ણકમળ - આરોહણ માટે રૂપાંતરણ

(5) પ્રકાશસંશ્લેષણ : કલક, ફાફડોથોર વગેરે વનસ્પતિ શુષ્કપ્રદેશમાં થતી હોય છે. તે બાષ્પોત્સર્જનના નિયંત્રણ માટે પર્ણો ખેરવે છે. પ્રકાંડ હરિતકણયુક્ત લીલું અને ઘણું ખરું ચપટું બને છે. પ્રકાશસંશ્લેષણ કરતા આવા પ્રકાંડ પર્ણસદશપ્રકાંડ કહેવાય છે.

કલક - પ્રકાંડનું રૂપાતર

ફાફડાથોર - પ્રકાંડનું રૂપાંતર

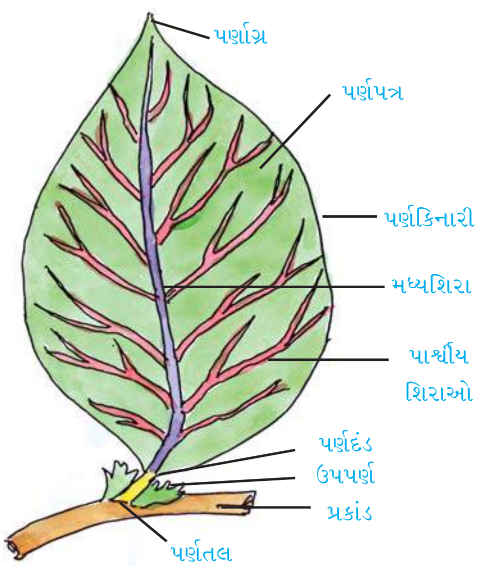
પ્રકાંડ - પ્રકાશસંશ્લેષણ માટે રૂપાંતર

(6) ખોરાકસંગ્રહ અને પ્રજનન : કનક અને રામબાણમાં અનુક્રમે કક્ષકલિકા અને પુષ્પકલિકા સૌપ્રથમ ખોરાકસંગ્રહ કરી માંસલ બને છે. ત્યાર બાદ તે પિતૃછોડથી અલગ પડી નવી વનસ્પતિનું સર્જન કરે છે. આવી રૂપાંતરિત કલિકાને પ્રકલિકા (bulbil) કહે છે.

કનક - પ્રકલિકા

રામબાણ - પુષ્પીયપ્રકલિકા

(III) પર્ણ (Leaf) : પ્રકાંડ કે તેની શાખા પરથી ગાંઠના ભાગ પરથી ઉદ્‌ભવતા લીલા, પહોળા, ચપટા બહિરુદ્‌ભેદને પર્ણ કહે છે. તેના કક્ષમાં કક્ષકલિકા હોય છે. તેની વૃદ્ધિ પરિમિત હોય છે



લાક્ષણિક પર્ણ

લાક્ષણિક પર્ણમાં ત્રણ ભાગ હોય છે : પર્ણતલ, પર્ણદંડ અને પર્ણપત્ર. પર્ણતલ વડે પર્ણ પ્રકાંડ પર ગાંઠના ભાગે જોડાયેલું રહે છે. ઘણી વાર પર્ણતલમાંથી પાર્શ્વ, જોડિયા બહિરુદ્‌ભેદ વિકસે છે. તે નાના અને પર્ણ જેવા જ હોય છે. તેમને ઉપપર્ણ (stipules) કહે છે. મકાઈ જેવી વનસ્પતિમાં પર્ણતલ પહોળું બની આંતરગાંઠના ભાગને આવરી લે છે તેને આવરક પર્ણતલ (sheathing leafbase) કહે છે. પર્ણતલ અને પર્ણપત્રને સાંકળતા દાંડી જેવા ભાગને પર્ણદંડ કહે છે. તે પર્ણપત્રને આધાર આપે છે તેમજ તેને પ્રકાશપ્રાપ્તિ માટે યોગ્ય રીતે ગોઠવે છે. પર્ણદંડયુક્ત પર્ણને સદંડી અને પર્ણદંડવિહીન પર્ણને અદંડી કહે છે. સામાન્ય રીતે પર્ણદંડ ગોળ અને નળાકાર હોય છે. પર્ણપત્ર પર્ણનો મુખ્ય ભાગ છે. તે પહોળો, ચપટો, લીલો ભાગ છે. તેના પટમાં શિરાઓ પથરાયેલી હોય છે. પર્ણપત્રનાં કદ, આકાર, કિનારી, છેદન ઇત્યાદિ બાબતમાં ઘણી વિવિધતા હોય છે. પર્ણપત્રમાં શિરાઓ અને શિરિકાઓની ગોઠવણીને શિરાવિન્યાસ કહે છે.

જાલાકાર શિરાવિન્યાસ

સમાંતર શિરાવિન્યાસ

શિરાવિન્યાસના મુખ્ય બે પ્રકાર છે : જાલાકાર શિરાવિન્યાસ અને સમાંતર શિરાવિન્યાસ. દ્વિદળી વનસ્પતિનાં પર્ણ જાલાકાર શિરાવિન્યાસ દર્શાવે છે. એકદળી વનસ્પતિનાં પર્ણ સમાંતર શિરાવિન્યાસ દર્શાવે છે. બંને પ્રકારના

શિરાવિન્યાસના પેટા પ્રકારોમાં એકશિરી તથા બહુશિરી પ્રકારો હોય છે. બહુશિરી શિરાવિન્યાસો અપસારી અથવા અભિસારી પ્રકારના હોય છે. શિરાઓમાં વાહકપેશીઓ આવેલી હોય છે. શિરાવિન્યાસમાંની શિરાઓ પાણી, દ્રાવ્ય ક્ષાર તથા તૈયાર કરેલા ખોરાકના વહનનું કાર્ય કરે છે. તે પર્ણપત્રનું માળખું પણ રચે છે.

સાદાં પર્ણ અને સંયુક્તપર્ણ :

જે પર્ણમાં એક જ પર્ણપત્ર હોય તેને સાદું પર્ણ કહે છે. તેના કક્ષમાં કક્ષકલિકા હોય છે. કેટલીક વાર પર્ણપત્ર કિનારીએથી છેદિત હોય છે. આવું છેદન પર્ણપત્રને ઓછાવત્તા પ્રમાણમાં ખંડિત કરે છે; પરંતુ છેદન પૂર્ણ નથી હોતું. જો આ છેદન છેક મધ્યશિરા સુધી કે પર્ણદંડની ટોચ સુધી પહોંચી જાય, તો પર્ણપત્ર સ્વતંત્ર પર્ણિકાઓમાં વહેંચાઈ જાય છે. આવાં પર્ણ સંયુક્તપર્ણ કહેવાય છે. પર્ણિકાઓના કક્ષમાં કક્ષકલિકા હોતી નથી.

સંયુક્તપર્ણ પીંછાકાર અથવા પંજાકાર હોય છે. પીંછાકાર સંયુક્ત પર્ણમાં મધ્યશિરાની બંને પાર્શ્વબાજુઓ પર પર્ણિકાઓ ગોઠવાયેલી હોય છે. પંજાકાર સંયુક્ત પર્ણમાં પર્ણિકાઓ પર્ણદંડની ટોચ પર ગોઠવાય છે. પર્ણિકાની સંખ્યા એક હોય તો પર્ણ એકપર્ણી પંજાકાર સંયુક્ત પર્ણ કહેવાય છે (દા.ત., લીંબુ). બે પર્ણિકા હોય તો દ્વિપર્ણી પંજાકાર સંયુક્ત પર્ણ (દા.ત., ઇંગારિયો) અને બેથી વધુ પર્ણિકા હોય તો બહુપર્ણી પંજાકાર સંયુક્ત પર્ણ (દા.ત., બીલી, શીમળો) કહેવાય છે. પીંછાકાર સંયુક્ત પર્ણમાં જો પર્ણિકાઓ સીધી મુખ્ય પત્રાક્ષ પર ગોઠવાઈ હોય તો તેને એકપીંછાકાર સંયુક્ત પર્ણ કહે છે (દા.ત., આવળ). જો પત્રાક્ષ શાખિત થાય અને દ્વિતીય ક્રમની શાખાઓ પર પર્ણિકાઓ ગોઠવાય તો તેવા પર્ણને દ્વિપીંછાકાર સંયુક્ત પર્ણ કહેવાય (દા.ત., ગલતોરો, બાવળ) અને જો તૃતીય કે વધુ ક્રમની શાખાઓ પર પર્ણિકાઓ ગોઠવાય તો બહુપીંછાકાર સંયુક્ત પર્ણ કહેવાય (દા.ત., સરગવો).

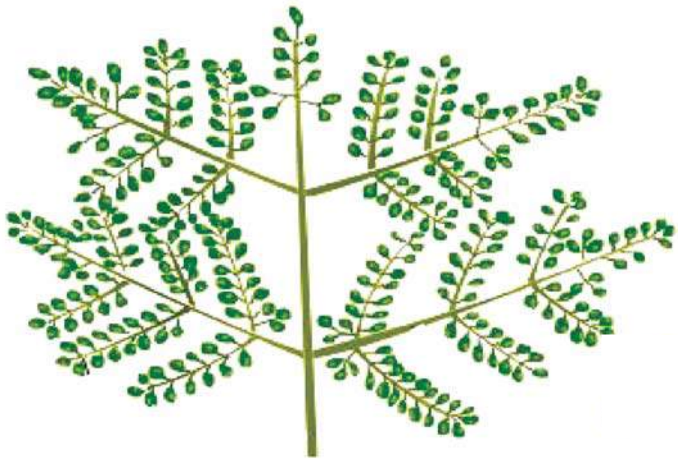
પર્ણના અન્ય પ્રકારો પણ છે. બીજમાં સમાવિષ્ટ પર્ણને બીજપત્ર કહે છે. ખૂબ નાના, અલ્પિત, ફોતરા જેવા પર્ણને શલ્કીપર્ણ, પુષ્પ જેના કક્ષમાંથી સર્જાય તે પર્ણને નિપત્ર, પુંકેસર અને સ્ત્રીકેસરને બીજાણુપર્ણ કહે છે.

પીંછાકાર સંયુક્ત પર્ણ

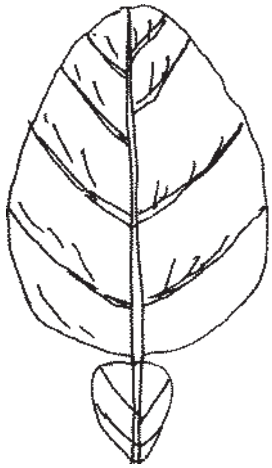
પંજાકાર સંયુક્ત પર્ણ

એકપીંછાકાર સંયુક્ત પર્ણ

દ્વિપીંછાકાર સંયુક્ત પર્ણ

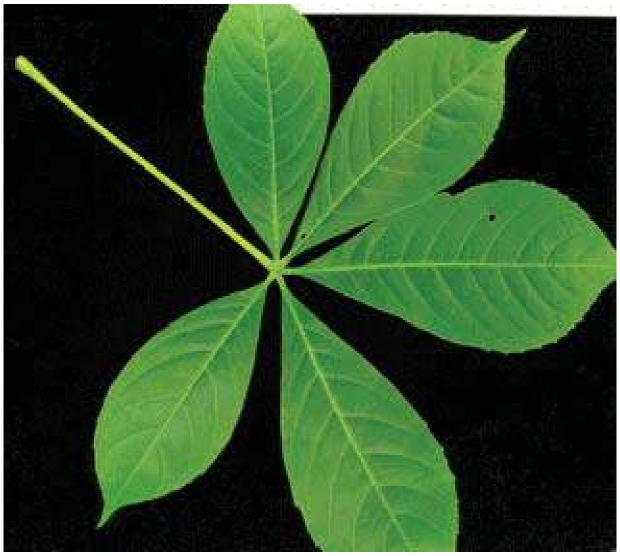


બહુપીંછાકાર સંયુક્ત પર્ણ



એકપર્ણી પંજાકાર સંયુક્ત પર્ણ

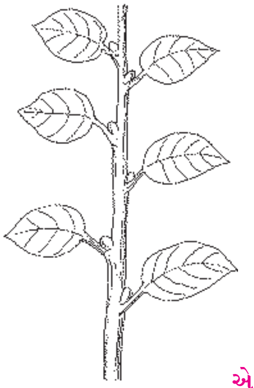
દ્વિપર્ણી પંજાકાર સંયુક્ત પર્ણ



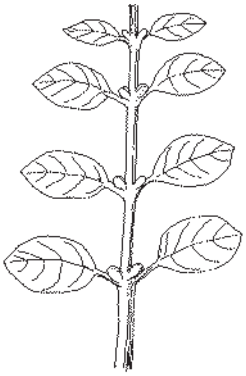
બહુપર્ણી પંજાકાર સંયુક્ત પર્ણ

પર્ણવિન્યાસ (Phyllotaxy)

પ્રકાંડ કે તેની શાખાઓ પર પર્ણોની ગોઠવણીને પર્ણવિન્યાસ કહે છે. જો દરેક ગાંઠ પરથી એક જ પર્ણ ઉદ્ભવે તો પર્ણવિન્યાસ એકાંતરિક (alternate) કહેવાય દા.ત., રાઈ, સૂર્યમુખી, જાસૂદ. કેટલીક વનસ્પતિમાં દરેક ગાંઠ પરથી સામસામે બે પર્ણ ઉદ્ભવે છે. આવો પર્ણવિન્યાસ સંમુખ (opposite) કહેવાય છે. બે ક્રમિક ગાંઠ પરનાં સંમુખ પર્ણ એકમેકને કાટખૂણે ગોઠવાય તો પર્ણવિન્યાસ સંમુખ ચતુષ્ક (opposite decussate) કહેવાય છે. દા.ત., આકડો. જો ક્રમિક ગાંઠ પરનાં સંમુખ પર્ણ એક પર એક આચ્છાદી ગોઠવાય તો પર્ણવિન્યાસ સંમુખ આચ્છાદી (opposite superimposed) કહેવાય દા.ત., મધુમાલતી, જામફળ. બે કરતાં વધુ પર્ણો ગાંઠ પર ગોઠવાય તો ભ્રમિરૂપ (whorled) પર્ણવિન્યાસ રચાય છે દા.ત. લાલ કરેણ, સપ્તપર્ણી.

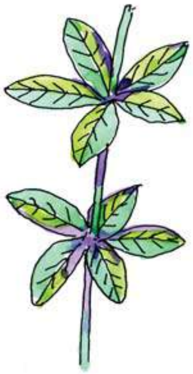


એકાંતરિક



સંમુખ આચ્છાદી

સંમુખ ચતુષ્ક



ભ્રમિરૂપ

પર્ણનાં સામાન્ય કાર્યો

(1) પ્રકાશસંશ્લેષણ કરી ખોરાક તૈયાર કરવો.

(2) શ્વસન માટે વાયુઓની આપ-લે કરવી.

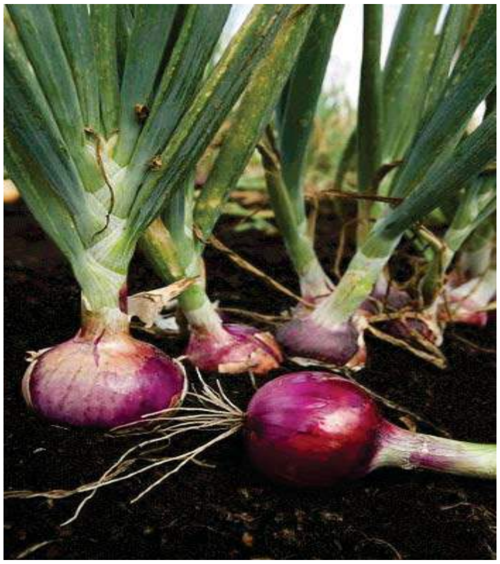
(3) બાષ્પોત્સર્જન દ્વારા પાણીને વરાળ સ્વરૂપે ગુમાવવાની ક્રિયા.

પર્ણનાં વિશિષ્ટ કાર્યો

સામાન્ય કાર્ય ઉપરાંત કેટલીક વનસ્પતિમાં પર્ણ વિશિષ્ટ કાર્યો પણ કરે છે. આ માટેની અનુકૂળ રચનાઓ પર્ણ ધરાવે છે.

(1) ખોરાકસંગ્રહ : ડુંગળીમાં પ્રકાંડ ભૂગર્ભીય, સંકુચિત અને બિંબ આકારનો છે. પર્ણો સમકેન્દ્રિતપણે ગોઠવાય છે. પર્ણપત્રનો મુખ્ય ભાગ હવાઈ અને લીલો છે. તે ખોરાક બનાવે છે. ખોરાકનો સંગ્રહ પર્ણતલમાં થાય છે. અંદર તરફનાં પર્ણતલો માંસલ બને છે. બહાર તરફનાં પર્ણતલો શુષ્ક અને ફોતરાં જેવાં રહે છે. આવી ખોરાકસંગ્રહી રચના આવરિત કંદ (tunicated bulb) કહેવાય છે.

(2) આધાર અને આરોહણ : કેટલીક નબળા પ્રકાંડ ધરાવતી વનસ્પતિ આધાર અને આરોહણ માટે પર્ણ કે તેના કોઈ ભાગના રૂપાંતરનો ઉપયોગ કરે છે.



ડુંગળી-આવરિત કંદ

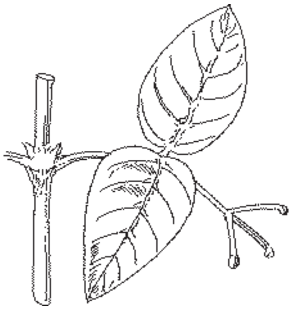
કંકાસણીમાં પર્ણાગ્ર સૂત્રમય બને છે. સ્માઈલેક્સમાં ઉપપર્ણો સૂત્રમય બને છે. વટાણામાં સંયુક્ત પર્ણની ટોચની કેટલીક પર્ણિકાઓ સૂત્રમય બને છે. નખવેલમાં ટોચની ત્રણ પર્ણિકાઓ નહોર કે અંકુશ જેવી રચનામાં ફેરવાય છે. સૂત્રમય રચનાઓ જે-તે આધારને વીંટાઈ વનસ્પતિને આધાર આપી આરોહણ શક્ય બનાવે છે.

કંકાસણી - છોડ

કંકાસણી - પર્ણ

વટાણા

સ્માઈલેક્સ


નખવેલ

પર્ણ - આરોહણ માટે રૂપાંતરણ

(3) રક્ષણ : પર્ણ કે તેના કોઈ ભાગના તીક્ષ્ણ અણીદાર રૂપાંતર વડે ચરતાં પ્રાણીઓ સામે રક્ષણ પ્રાપ્ત થાય છે. બાવળ અને બોરડીમાં ઉપપર્ણો કંટમય બને છે. રામબાણમાં પર્ણાગ્ર કંટમય છે. ફાફડાથોરમાં સમગ્ર પર્ણકંટમાં ફેરવાય છે.

બાવળ

બોરડી

રામબાણ

ફાફડાથોર

પર્ણ- રક્ષણ માટે રૂપાંતરણ

(4) પ્રકાશસંશ્લેષણ : આમ તો પ્રકાશસંશ્લેષણ પર્ણનું જ કાર્ય છે; પરંતુ તે મુખ્યત્વે પર્ણપત્ર દ્વારા થાય છે. વટાણામાં ઉપપર્ણો પર્ણપત્ર જેવાં થઈ ખોરાક બનાવે છે. તેને પર્ણસદશ ઉપપર્ણ કહે છે. ઑસ્ટ્રેલિયન બાવળમાં પર્ણદંડ લીલો, પહોળો, ચપટો બની ખોરાક બનાવે છે. તેને દાંડીપત્ર (phyllode) કહે છે.

ઑસ્ટ્રેલિયન બાવળ– દાંડીપત્ર

દાંડીપત્ર

વટાણા – પર્ણસદશ ઉપપર્ણ

(5) કીટભક્ષણ : કળશપર્ણ (Nepenthes) કીટાહારી વનસ્પતિમાં પર્ણ કળશમાં રૂપાંતર પામે છે. અર્કઝવર (Utricularia)માં પર્ણ ફુગ્ગા (bladder)માં ફેરવાય છે. આ રચનાઓ કીટભક્ષણ માટે ઉપયોગી છે.

કળશપર્ણ

સારાંશ

પ્રકૃતિમાં સપુષ્પી વનસ્પતિઓ ખૂબ જ પ્રભાવી છે. તે બાહ્યાકારવિદ્યામાં ખૂબ જ વિવિધતા દર્શાવે છે અને ખૂબ જ વિકસિત મૂળ તથા પ્રરોહતંત્ર ધરાવે છે.

મૂળતંત્ર ધનભૂવર્તી, ઋણ પ્રકાશાભિવર્તી અને ધન જલાનુવર્તી છે. તે ભ્રૂણમૂળમાંથી વિકાસ પામે છે. મૂળતંત્ર સોટીમય અને તંતુમય હોય છે. સામાન્યપણે દ્વિદળી વનસ્પતિઓ સોટીમય મૂળતંત્ર અને એકદળી વનસ્પતિઓ તંતુમય મૂળતંત્ર ધરાવે છે. મૂળ એ મૂળટોપ, વર્ધનશીલપ્રદેશ, વિસ્તરણપ્રદેશ તથા પરિપક્વન પ્રદેશ ધરાવે છે. મૂળતંત્રનાં મુખ્ય કાર્યો તરીકે વનસ્પતિને જમીન સાથે પકડી રાખવાનું અને પાણી તેમજ ખનીજનું શોષણ કરવાનું છે.

મૂળ વિવિધ કાર્યો જેવાં કે ખોરાકનો સંગ્રહ, યાંત્રિક આધાર, આરોહણ, પ્રકાશસંશ્લેષણ, શ્વસન, ભેજશોષણ, પરોપજીવિતા, સહજીવન અને વાનસ્પતિક પ્રજનન માટે રૂપાંતરિત થાય છે.

પ્રરોહતંત્ર ભ્રૂણાગ્રમાંથી વિકાસ પામે છે. તે ઋણભૂવર્તી, ધન પ્રકાશાભિવર્તી અને ઋણ જલાનુવર્તી છે. પ્રરોહતંત્ર પ્રકાંડ, પર્ણ, પુષ્પ અને ફળમાં વિભેદિત થાય છે. પ્રકાંડ ગાંઠ, આંતરગાંઠ, પર્ણ, રોમ, કક્ષીય અને અગ્રીય કલિકાઓ ધરાવે છે. વિશિષ્ટ પરિસ્થિતિમાં પ્રકાંડ વિવિધ કાર્યો માટે જેવાં કે ખોરાકનો સંગ્રહ, વાનસ્પતિક પ્રજનન, રક્ષણ, આરોહણ અને પ્રકાશસંશ્લેષણ માટે રૂપાંતરિત થાય છે.

પર્ણ એ ચપટું, લીલા રંગનું, પહોળું, પાર્શ્વીય અંગ છે. જે પ્રકાંડના અથવા શાખાના ગાંઠ પ્રદેશમાંથી

વિકાસ પામે છે. લાક્ષણિક પર્ણ ત્રણ ભાગો ધરાવે છે : પર્ણતલ, પર્ણદંડ અને પર્ણપત્ર. શિરા અને શિરીકાઓની પર્ણફલકમાં ગોઠવણીને શિરાવિન્યાસ કહે છે. શિરાવિન્યાસ મુખ્યત્વે બે પ્રકારના હોય છે. જાલાકાર અને સમાંતર. પર્ણ પણ બે પ્રકારમાં વિભાજિત થાય છે. સાદું પર્ણ અને સંયુક્ત પર્ણ કે જે બે પ્રકારનું હોઈ શકે છે : પીંછાકાર અને પંજાકાર. પર્ણોની પ્રકાંડ પર ગોઠવણીને પર્ણવિન્યાસ કહે છે. તે સામાન્ય રીતે ત્રણ પ્રકારના હોય છે : એકાંતરિક, સંમુખ અને ભ્રમિરૂપ. પર્ણ સામાન્યપણે વિવિધ કાર્યો જેવાં કે ખોરાકસંગ્રહ, આધાર, આરોહણ અને રક્ષણ માટે રૂપાંતરિત થાય છે.

સ્વાધ્યાય

1. નીચે આપેલા પ્રશ્નોના ઉત્તરો પૈકી સાચા ઉત્તર સામે સર્કલમાં પેન્સિલથી રંગ પૂરો :

(1) મૂળ કયા ગુણધર્મવાળું છે ?

(અ) ધન પ્રકાશાભિવર્તી ◯ (બ) ધનભૂવર્તી ◯

(ક) ઋણ જલાનુવર્તી ◯ (ડ) એક પણ નહિ ◯

(2) મૂળગોહ નીચેની પૈકી કઈ વનસ્પતિમાં જોવા મળે છે ?

(અ) કેવડો ◯ (બ) જળશૃંખલા ◯

(ક) મકાઈ ◯ (ડ) મૂળો ◯

(3) ત્રાકાકાર સોટીમૂળનું ઉદાહરણ છે.

(અ) મૂળો ◯ (બ) બીટ ◯

(ક) ગાજર ◯ (ડ) શક્કરિયું ◯

(4) ગુચ્છાદાર સાકંદ મૂળ કઈ વનસ્પતિમાં જોવા મળે છે ?

(અ) ડહાલિયા ◯ (બ) બીટ ◯

(ક) શક્કરિયું ◯ (ડ) મકાઈ ◯

(5) અવલંબન મૂળનું કાર્ય છે.

(અ) પ્રજનન ◯ (બ) આરોહણ ◯

(ક) આધાર ◯ (ડ) ખોરાકસંગ્રહ ◯

(6) નીચેની પૈકી કઈ વનસ્પતિ અપૂર્ણ પરોપજીવી છે ?

(અ) રાઇઝોફોરા ◯ (બ) ગળો ◯

(ક) વાંદો ◯ (ડ) અમરવેલ ◯

(7) કયા પ્રકારની શાખાઓમાં થોડા સમય પછી અગ્રકલિકા નિષ્ક્રિય બને છે ?

(અ) અપરિમિત ◯ (બ) પરિમિત ◯

(ક) એકાક્ષજન્ય ◯ (ડ) અનેકાક્ષજન્ય ◯

(8) હળદરનું કાર્ય શાને સંલગ્ન છે ?

(અ) રક્ષણ ◯ (બ) પ્રજનન ◯

(ક) આરોહણ ◯ (ડ) ખોરાકસંગ્રહ ◯

(9) નીચેની પૈકી કઈ વનસ્પતિ રાઈઝોબીયમ બૅક્ટેરિયા ધરાવે છે ?

(અ) ઓર્કિડ ◯ (બ) વાલ ◯

(ક) ગળો ◯ (ડ) અમરવેલ ◯

(10) નીચેની પૈકી કઈ વનસ્પતિ પ્રકાશસંશ્લેષી મૂળ ધરાવે છે ?

(અ) રાઈઝોફોરા ◯ (બ) ગળો ◯

(ક) કેવડો ◯ (ડ) વડ ◯

2. નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો :

(1) મૂળતંત્ર અને પ્રરોહતંત્ર શામાંથી વિકાસ પામે છે ?

(2) મૂળના વિવિધ પ્રદેશો જણાવો.

(3) મેન્ગ્રોવ્ઝ કોને કહે છે ? ઉદાહરણ આપો.

(4) કીટભક્ષી વનસ્પતિઓનાં ઉદાહરણો આપો.

3. ઉદાહરણ સહિત વ્યાખ્યાયિત કરો :

સાકંદમૂળ, અસ્થાનિકમૂળ, પરરોહીમૂળ, ગાંઠામૂળી, ગ્રંથિલ, ભૂસ્તારી, ભૂસ્તારિકા, વિરોહ, પ્રકાંડસૂત્ર, પ્રકલિકા, ઉપપર્ણ

4. નીચે આપેલાં વિશિષ્ટ કાર્યો માટે મૂળ, પ્રકાંડ અને પર્ણનું યોગ્ય ઉદાહરણ આપી વર્ણન કરો :

(1) ખોરાકસંગ્રહ (2) આરોહણ (3) પ્રકાશસંશ્લેષણ

5. નીચેના શબ્દોની સમજૂતી આપો :

મૂળગોહ, પરરોહી વનસ્પતિ, સહજીવન, શાખાવિન્યાસ, કંટક, છાલશૂળ, પર્ણસદૃશપ્રકાંડ, ઉપપર્ણ, સંયુક્ત પર્ણ, પર્ણવિન્યાસ, દાંડીપત્ર, પર્ણકંટ, વિરોહ, પ્રકલિકા

6. ટૂંક નોંધ લખો :

મૂળનાં સામાન્ય કાર્ય, અવલંબન મૂળ, શ્લેષીમૂળ, પરિપાચી મૂળ, શ્વસનમૂળ, પરોપજીવી મૂળ, ભેજગ્રાહી મૂળ, સહજીવી મૂળ, પ્રકાંડનાં સામાન્ય કાર્યો, શિરાવિન્યાસ, પર્ણવિન્યાસ, પર્ણનાં સામાન્ય કાર્યો, કીટભક્ષણ, લાક્ષણિક પર્ણ.

7. નીચેનાની નામનિર્દેશનવાળી આકૃતિ દોરો :

(1) મૂળના વિવિધ પ્રદેશો (2) લાક્ષણિક પર્ણ (3) લાક્ષણિક આવૃત બીજધારી વનસ્પતિ

8. તફાવત જણાવો :

(1) સોટીમૂળતંત્ર અને તંતુમય મૂળતંત્ર

(2) અમરવેલ અને ઑર્કિડનાં મૂળ અથવા ચૂષકમૂળ અને ભેજગ્રાહીમૂળ

(3) સાદું પર્ણ અને સંયુક્ત પર્ણ

(4) પીંછાકાર અને પંજાકાર સંયુક્ત પર્ણ

2

વનસ્પતિ બાહ્યાકારવિદ્યા-2
(પુષ્પ, ફળ, બીજ અને કુળ)

આપણે પ્રકરણ 1માં વનસ્પતિનાં વાનસ્પતિક અંગોની વિસ્તૃત ચર્ચા કરી. આ પ્રકરણમાં તેના પ્રજનન ભાગો અથવા પુષ્પ વિશે માહિતી મેળવીશું.

જ્યારે તરુણ ભાગો વિકસે અને વાનસ્પતિક ભાગો પુખ્ત થાય ત્યારે પુષ્પો તેઓનો દેખાવ પ્રદર્શિત કરે છે. તેમાં તેનાં બીજ ઉત્પન્ન થાય છે. તે તેની આવનારી પેઢી માટે માર્ગ મોકળો કરી આપે છે. વાનસ્પતિક વૃદ્ધિને કારણે શાખાઓ અને પર્ણોનો વિકાસ થાય છે. તે પૈકીની કેટલીક પુખ્ત શાખાઓમાં પુષ્પનો વિકાસ શરૂ થાય છે. તે પ્રજનન શાખાઓ તરીકે ઓળખાય છે.

પુષ્પવિન્યાસ (Inflorescence)

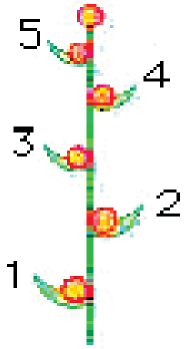
પુષ્પો ધારણ કરતી ધરી અથવા અક્ષને પુષ્પવિન્યાસ અક્ષ (peduncle) કહે છે. અક્ષ પર પુષ્પોની ગોઠવણીને પુષ્પવિન્યાસ કહે છે. તેને એન્થોટેક્સી (anthotaxy) પણ કહે છે. પુષ્પવિન્યાસ શાખાની ટોચ પર કે કક્ષમાં ઉદ્ભવે છે. મુખ્ય બે પ્રકારના પુષ્પવિન્યાસ છે : (A) અપરિમિત (racemose) પુષ્પવિન્યાસ અને (B) પરિમિત (cymose) પુષ્પવિન્યાસ.

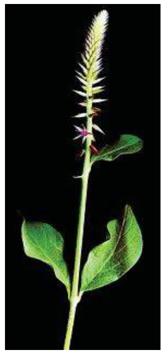
(A) અપરિમિત પુષ્પવિન્યાસ (Racemose Inflorescence) : આ પ્રકારના પુષ્પવિન્યાસમાં અગ્રકલિકા પુષ્પમાં ફેરવાતી નથી. અક્ષ પર અગ્રાભિવર્ધી ક્રમમાં નવાં પુષ્પો સર્જાયા કરે છે. ધરીના પાયા તરફનાં પુષ્પો પહેલાં ખીલે છે. પછી આ ઘટના ક્રમશઃ ટોચની દિશા તરફ આગળ વધે છે.

કલગી - ગલતોરો

અપરિમિત પુષ્પવિન્યાસના વિવિધ પ્રકારો છે. તે પૈકીના સામાન્ય પ્રકારો નીચે જણાવેલા છે.

(1) કલગી (Receme) : પુષ્પવિન્યાસ અક્ષ સામાન્ય રીતે લંબાયેલો હોય અને અક્ષ ઉપર સદંડી પુષ્પો ગોઠવાયેલાં હોય તો તે પુષ્પવિન્યાસ કલગી કહેવાય છે. દા.ત., રાઈ, ગલતોરો





શૂકી - અંઘેડી

(2) શૂકી (Spike) : પુષ્પવિન્યાસ અક્ષ સામાન્ય રીતે લંબાયેલો હોય છે; પરંતુ અક્ષ ઉપર અદંડી પુષ્પો ગોઠવાયેલાં હોય તો તે પુષ્પવિન્યાસ શૂકી કહેવાય છે. દા.ત., અંઘેડી.

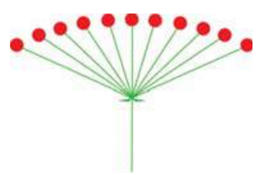
(3) માંસલ શૂકી (Spadix) : પુષ્પવિન્યાસ અક્ષ દળદાર અને માંસલ હોય છે. તેના તલ ભાગે એકલિંગી અદંડી પુષ્પો ગોઠવાયેલાં હોય છે. નર પુષ્પો માદા પુષ્પોની ઉપર તરફ ઉત્પન્ન થાય છે. નર અને માદા પુષ્પોની વચ્ચે ક્યારેક વંધ્ય પુષ્પોની હાજરી હોય છે. પુષ્પવિન્યાસ અક્ષ વિશાળ પર્ણસદૃશ નિપત્રથી (Spathe) રક્ષાયેલો હોય છે. દા.ત., અળવી, કેળ

માંસલ શૂકી - અળવી

નિલમ્બ શૂકી - બીલાડ ગુચ્છ

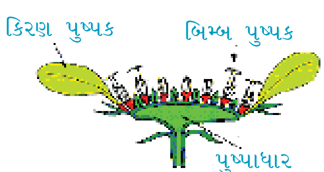
(4) નિલમ્બ શૂકી (Catkin) : જો શૂકીની ધરી નબળી અને ટટ્ટાર ન રહી શકે તેવી પરંતુ લટકતી હોય, જેની ઉપર આવેલાં બધાં જ પુષ્પો એકલિંગી હોય તો તેને નિલમ્બ શૂકી કહે છે. દા.ત., શેતૂર, બીલાડ ગુચ્છ

(5) છત્રક (Umbel) : છત્રક પ્રકારના પુષ્પવિન્યાસમાં પુષ્પવિન્યાસ અક્ષ સંકુચિત બને છે. તેની ટોચ પર, છત્રીના સળિયાની જેમ સદંડી પુષ્પો ગોઠવાયેલાં હોય છે. પુષ્પો સામાન્ય રીતે નિપત્ર યુક્ત હોય છે. આ નિપત્રો પુષ્પોના તલ ભાગે એક ચક્ર કે સમૂહ સ્વરૂપે ગોઠવાયેલાં હોય છે. નિપત્રોના આ સમૂહને નિચક્ર (involucre) કહે છે. દા.ત., ડુંગળી.



છત્રક - ડુંગળી

(6) સ્તબક (Capitulum) : સ્તબક પ્રકારના પુષ્પવિન્યાસમાં પુષ્પવિન્યાસ અક્ષ ચપટો અને બિંબ જેવો હોય છે. તેને પુષ્પાધાર (receptacle) કહે છે. નાનાં અદંડી પુષ્પો કેન્દ્રાભિસારી પ્રકારે ગોઠવાયેલાં હોય છે. કિનારી તરફનાં પુષ્પો કિરણ પુષ્પક (ray floret) અને કેન્દ્રમાં ગોઠવાયેલાં પુષ્પો બિંબ પુષ્પક (disc floret) કહેવાય છે. પુષ્પાધાર નિપત્રોથી બનેલા ચક્રથી આવરિત હોય છે. તેને નિચક્ર (involucre) કહે છે. દા.ત., સૂર્યમુખી, હજારીગોટા.



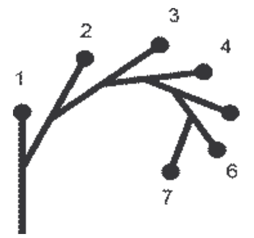
સ્તબક સૂર્યમુખી

જાસૂદ

(B) પરિમિત પુષ્પવિન્યાસ (Cymose Inflorescence) : આ પ્રકારના પુષ્પવિન્યાસમાં અગ્રકલિકાના પુષ્પમાં રૂપાંતરને કારણે પુષ્પવિન્યાસ ધરીનો વિકાસ અવરોધાય છે. તેને નીચે મુજબના પ્રકારોમાં વિભાજિત કરવામાં આવે છે :

(1) પરિમિત એકાકી (Solitary cyme) : આ પ્રકારના પુષ્પવિન્યાસ અક્ષની ટોચ પર ફક્ત એક જ પુષ્પ સર્જાય છે. અહીં, પુષ્પવિન્યાસ અક્ષ અને પુષ્પદંડને જોડતો સાંધો સ્પષ્ટ દેખાય છે. દા.ત., જાસૂદ, દારૂડી.

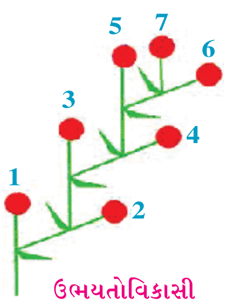
હેમેલીયા



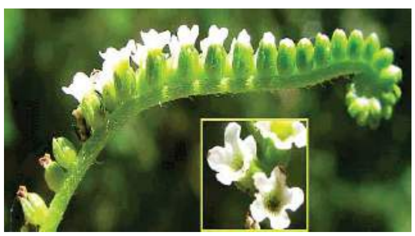
એકતોવિકાસી

(2) એકશાખી (Uniparous) : મુખ્ય અક્ષને છેડે પુષ્પ હોય છે. અને એકાકી પાર્શ્વીય શાખા દ્વારા તેની વૃદ્ધિ ચાલુ રહે છે. તેના બે પેટા પ્રકારો છે.

(A) એકતોવિકાસી (Helicoid) : એકશાખી પરિમિત પુષ્પવિન્યાસમાં અગ્રકલિકા પુષ્પમાં પરિણમતાં પહેલાં નીચેની તરફ એક પાર્શ્વીય શાખા સર્જાય છે. આ શાખાની અગ્રકલિકા પણ તેમજ કરે છે. આ ક્રમ ચાલુ રહે છે. જો નવી સર્જાતી શાખાઓ સતત એક જ પાર્શ્વ બાજુ સર્જાયા કરે તો તેવા પુષ્પવિન્યાસને એકતોવિકાસી, એકશાખી પરિમિત પુષ્પવિન્યાસ કહે છે. દા.ત., હેમેલીયા



ઉભયતોવિકાસી



હાથીસૂંઢી

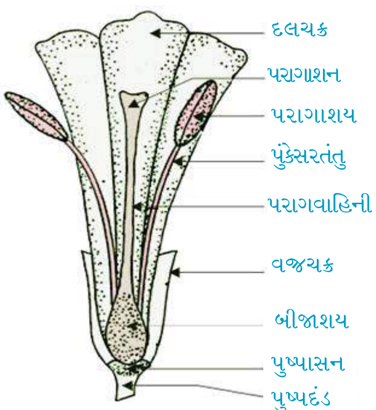
(B) ઉભયતોવિકાસી (Scorpioid) : આ પ્રકારમાં પાર્શ્વીય શાખાઓ એકાંતરે ડાબી અને જમણી એમ બંને બાજુ સર્જાય છે. દા.ત., હાથીસૂંઢી.

જૂઈ

(3) દ્વિશાખી પરિમિત (Biparous Dischasial) : આ પ્રકારના પરિમિત પુષ્પવિન્યાસમાં મુખ્ય અક્ષના છેડે પુષ્પ ઉત્પન્ન થયા બાદ નીચેથી બે દોહિત્ર શાખાઓ ઉત્પન્ન થાય છે. તે પુષ્પ ધારણ કરે છે. દા.ત., જૂઈ, પારિજાતક.

(4) બહુશાખી પરિમિત (Multiparous Polychasialcyme) : આ પ્રકારના પરિમિત પુષ્પવિન્યાસમાં મુખ્ય અક્ષના છેડે પુષ્પ ઉત્પન્ન થયા બાદ ઉપર વર્ણવ્યા મુજબ બેથી વધારે શાખાઓ સર્જાય છે. દા.ત., આકડો, લાલકરેણ

આકડો



લાક્ષણિક પુષ્પ

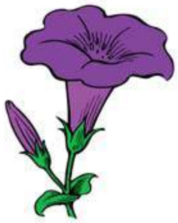
પુષ્પ : પુષ્પ એ આવૃત બીજધારી વનસ્પતિઓમાં પ્રજનન એકમ છે. તે લિંગી પ્રજનન સાથે સંકળાયેલું છે. તે મધ્યઅક્ષ ધરાવે છે જેને પુષ્પાક્ષ કહે છે. પુષ્પાક્ષના ટોચના ફૂલેલા અને ફેલાયેલા ભાગને પુષ્પાસન કહે છે. જ્યારે નીચેનો દંડ જેવો ભાગ પુષ્પદંડ કહેવાય છે. લાક્ષણિક પુષ્પમાં વજ્રચક્ર, દલચક્ર, પુંકેસરચક્ર અને સ્ત્રીકેસરચક્ર એમ ચાર ચક્રો આવેલાં હોય છે. આ ચારેય ચક્રના ઘટકો પુષ્પાસન (thalamus) પર ચક્રીય રીતે ગોઠવાયા હોય છે. પુષ્પદંડનો ટોચનો ફૂલેલો અને વિસ્તરેલો આગળનો ભાગ પુષ્પાસન તરીકે ઓળખાય છે. વજ્રચક્ર અને દલચક્ર સહાયકચક્રો તેમજ પુંકેસરચક્ર અને સ્ત્રીકેસરચક્ર પ્રજનનચક્રો છે.

(1) વજ્રચક્ર (Calyx) : પુષ્પનું સૌથી બહારની તરફ ગોઠવાયેલું આ ચક્ર છે. તે વજ્રપત્રો (sepals)નું બનેલું છે. વજ્રપત્રો લીલા, પર્ણસદૃશ અને કલિકાઅવસ્થામાં પુષ્પનું રક્ષણ કરે છે. જો વજ્રપત્રો એકમેકથી છૂટાં હોય તો વજ્રચક્રને મુક્ત વજ્રપત્રી (polysepalous) અને જો પોતાની કિનારીઓ વડે જોડાઈ નળી જેવી રચના કરે તો યુક્ત વજ્રપત્રી (gamosepalous) કહેવાય છે.

મુક્તવજ્રપત્રી

યુક્તવજ્રપત્રી

મુક્તદલપત્રી



યુક્તદલપત્રી

(2) દલચક્ર (Corolla) : દલચક્ર વજ્રચક્રની અંદરની તરફ ગોઠવાય છે. તે દલપત્ર અથવા પાંખડીઓ (petals)નું બનેલું છે. દલપત્રો વિવિધ આકારનાં અને વિવિધરંગી હોય છે. દલચક્ર નલિકાકાર, ઘંટાકાર, ગળણી આકારનાં, ચક્રાકાર અને પતંગિયાકાર હોય છે. દલપત્રો હંમેશાં આકર્ષક રંગનાં હોવાથી પરાગનયન માટે કીટકોને આકર્ષે છે. તે તેની અંદર તરફ ગોઠવાયેલાં પુષ્પચક્રોનું રક્ષણ કરે છે. તેના પણ મુક્તદલપત્રી (polypetalous) અને યુક્તદલપત્રી (gamopetalous) એવા પ્રકાર તારવી શકાય.

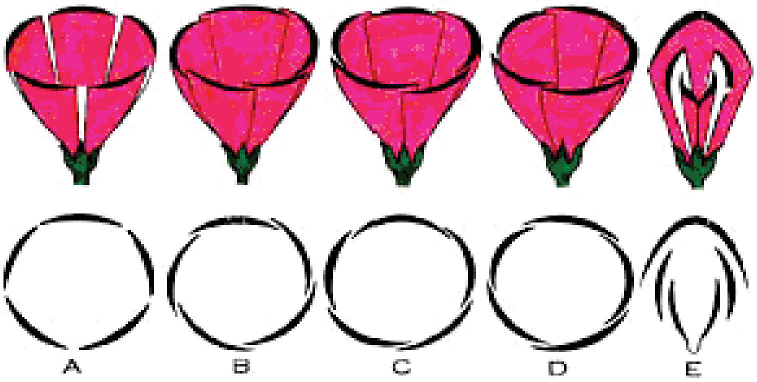
કેટલીક વાર આ બંને ચક્રો દેખાવમાં એક સરખાં હોય છે, ત્યારે બંને ચક્રોને સંયુક્ત રીતે પરિપુષ્પ (perianth) કહેવાય છે. દા.ત., ક્રાઈનમ, બોગનવેલ, પેન્ક્રેશિયમ.

કલિકાન્તરવિન્યાસ (Aestivation)

પુષ્પની કલિકા અવસ્થા દરમિયાન પુષ્પીયપત્રો (વજ્રપત્રો કે દલપત્રો)ની ગોઠવણીને કલિકાન્તરવિન્યાસ કહે છે. તેના નીચે મુજબ પ્રકારો પાડી શકાય :

(A) ધારાસ્પર્શી (Valvate) : જો વજ્રપત્રો કે દલપત્રોની કિનારીઓ એકમેકને ઢાંક્યા વિના અડકીને ગોઠવાય તો તેને ધારાસ્પર્શી કહે છે. દા.ત., આકડો, રાઈ.

(B) વ્યાવૃત (Twisted) : જો કોઈ ચક્રના ઘટકોની એક કિનારી પછીના ઘટક પર આચ્છાદિત હોય અને બીજી કિનારી અન્ય ઘટક વડે આચ્છાદિત હોય તો તેને વ્યાવૃત કહે છે. દા.ત., જાસૂદ, કપાસ.



A - ધારાસ્પર્શી B - વ્યાવૃત C - આચ્છાદિત D - ક્વીનકુંશિયલ E - પતંગિયાકાર

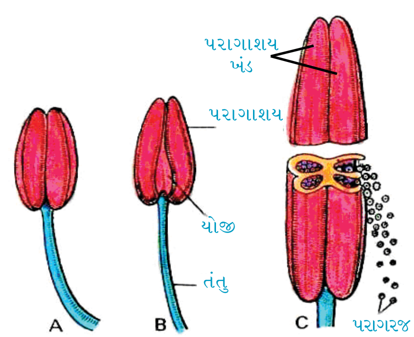
કલિકાન્તરવિન્યાસના વિવિધ પ્રકારો

(C) આચ્છાદિત (Imbricate) : પુષ્પીયપત્ર (વજપત્ર કે દલપત્ર)નું એક ઘટક સંપૂર્ણપણે બહાર હોય, એક ઘટક સંપૂર્ણપણે આચ્છાદિત હોય અને અન્ય ઘટકોની એક કિનારી પછીના ઘટક પર આચ્છાદિત અને બીજી કિનારી અન્ય ઘટક વડે આચ્છાદિત હોય તો તેને આચ્છાદિત કલિકાન્તરવિન્યાસ કહે છે. દા.ત., ગરમાળો, ગુલમહોર (ડેલોનીક્સ).

(D) કવીનકુંશિયલ (Quincuncial) : આ આચ્છાદિત કલિકાન્તરવિન્યાસનો વિશિષ્ટ પ્રકાર છે. તેમાં પાંચ પુષ્પીયપત્રો હોય છે. જેમાં બે ઘટકો બહાર, બે ઘટકો અંદર અને એક ઘટકની એક કિનારીએ અંદરની તરફ આચ્છાદિત થયેલી અને બીજી કિનારીએ બહારની તરફ આચ્છાદિત થયેલી હોય છે. દા.ત., કોળું, બકાનલીમડો.

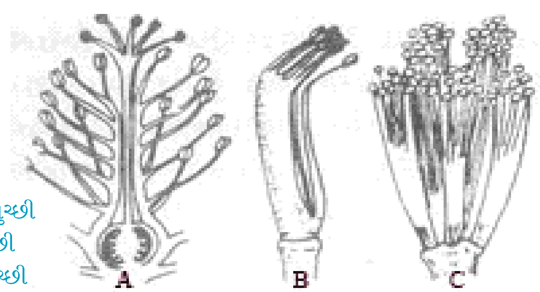
(E) પતંગિયાકાર (Vexillary) : આ પ્રકારના કલિકાન્તરવિન્યાસ પતંગિયાકાર દલપુંજ ધરાવતાં પુષ્પોમાં જોવા મળે છે. પાંચ દલપત્રોમાંથી પશ્ચ છેડે આવેલું સૌથી મોટું ધ્વજક (standard) દલપત્ર બે પાર્શ્વીય દલપત્રો પક્ષક (alae)ને આચ્છાદિત કરે છે. તે બીજા બે અગ્ર છેડે આવેલા સૌથી નાનાં દલપત્રો નૌતલ (keel)ને આચ્છાદિત કરે છે. આ પ્રકારનો કલિકાન્તરવિન્યાસ પતંગિયાકાર (vexillary) કહેવાય છે. દા.ત., વટાણા, વાલ.

પુંકેસરચક્ર (Androecium) : દલચક્રની અંદર ગોઠવાયેલું આ ચક્ર પુંકેસર (stamen)નું બનેલું છે. પ્રત્યેક પુંકેસર તંતુ, પરાગાશય અને યોજીનું બનેલું છે. પરાગરજ પરાગાશય (anther)માં ઉત્પન્ન થાય છે. પરાગરજ વિવિધ આકારની લીસી કે કંટકમય રચનાઓ છે. વંધ્ય પરાગાશય ધરાવતા પુંકેસરને વંધ્યપુંકેસર (staminode) કહે છે. પુખ્ત પરાગાશય દ્વિખંડી, પોલી કોથળીમય રચના છે. પરાગાશય વિવિધ રીતે સ્ફોટન પામી પરાગરજને મુક્ત કરે છે. તંતુ અને પરાગાશયનું જોડાણ યોજી (connective) વડે થાય છે. યોજી વડે થતું જોડાણ વિવિધ પ્રકારનું હોય છે.



A - વક્ષ દેખાવ B - પૃષ્ઠ દેખાવ
C - પરાગાશયનો આડોછેદ
પુંકેસરના વિવિધ ભાગો

પુંકેસરોની સંખ્યામાં વિવિધતા હોય છે. જો બધા જ પુંકેસર એકમેકથી મુક્ત હોય તો મુક્ત પુંકેસર કહે છે. જો બધા જ પુંકેસર તેમના તંતુઓ વડે જોડાય તો તેને એકગુચ્છી (monoadelphous) કહેવાય છે દા.ત., જાસૂદ. ક્યારેક બે સમૂહ રચાય છે જે દ્વિગુચ્છી (diadelphous) કહેવાય છે દા.ત., વટાણા અથવા જ્યારે બે કરતા વધારે સમૂહ રચાય છે ત્યારે તેને બહુગુચ્છી (polydelphous) કહે છે દા.ત., લીંબુ.



A - એક ગુચ્છી
B - દ્વિગુચ્છી
C - બહુગુચ્છી
પુંકેસર સંલગ્ન

પુષ્પમાં પુંકેસર તંતુની લંબાઈમાં પણ વિવિધતા હોય છે દા.ત., રાઈ. ક્યારેક પુંકેસર દલપત્ર સાથે જોડાયેલું હોય છે. તેને દલલગ્ન પુંકેસર કહે છે.

સ્ત્રીકેસરચક્ર (Gynoecium) : સૌથી અંદરની તરફ ગોઠવાયેલું આ ચક્ર સ્ત્રીકેસરો (carpel)નું બનેલું હોય છે. પ્રત્યેક સ્ત્રીકેસરના પાયાના ભાગે પોલી કોથળી જેવું બીજાશય (ovary) હોય છે. તેમાંથી ટોચના ભાગે લંબાયેલી નલિકાકાર પરાગવાહિની (style) હોય છે. પરાગવાહિનીના ટોચના ભાગને પરાગાસન (stigma) કહે છે. તેની સપાટી પરાગરજ માટે ગ્રહણશીલ હોય છે. દરેક બીજાશયમાં ચપટા જરાયુ સાથે જોડાયેલા એક કે વધુ બીજાંડ અથવા અંડક (ovule) ધરાવે છે.

મુક્ત સ્ત્રીકેસર

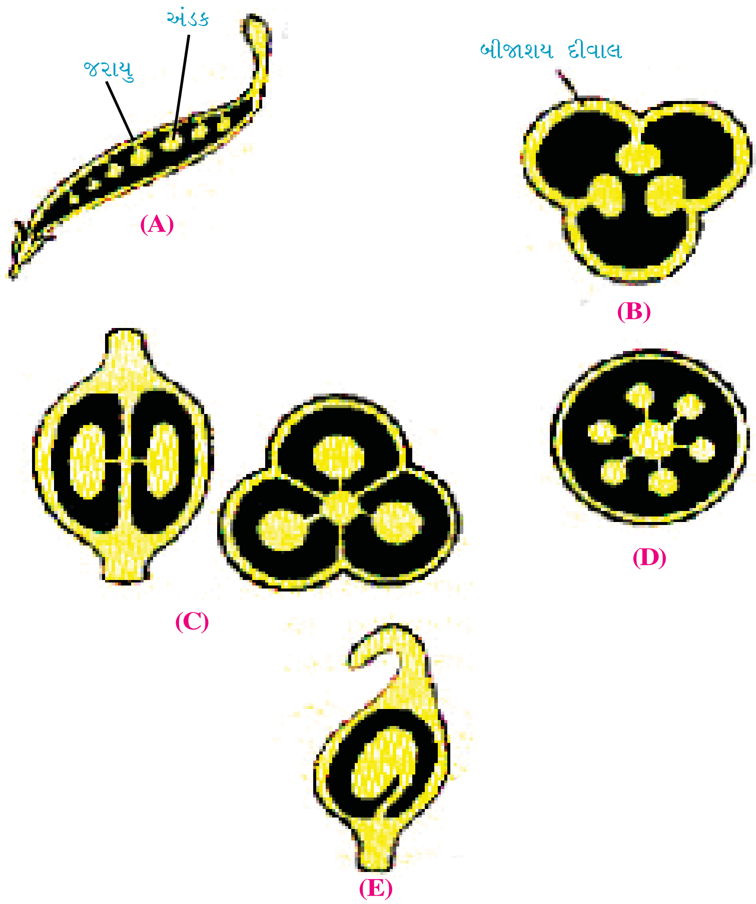
સ્ત્રીકેસરચક્રમાં એક જ સ્ત્રીકેસર હોય તો તેને એકસ્ત્રીકેસરી (monocarpellary) કહે છે દા.ત., વટાણા. જો વધુ સ્ત્રીકેસર હોય તો તેને બહુસ્ત્રીકેસરી (polycarpellary) કહે છે. બહુસ્ત્રીકેસરી સ્ત્રીકેસરચક્રમાં જો બધા સ્ત્રીકેસર એકબીજાથી મુક્ત રહે તો તેને મુક્ત સ્ત્રીકેસરી (apocarpous) કહે છે દા.ત., ગુલાબ, કમળ. જો બધા સ્ત્રીકેસર એકબીજા સાથે જોડાયેલા હોય તો તેને યુક્ત બહુસ્ત્રીકેસરી (syncarpous) કહે છે. આવા કિસ્સામાં બીજાશય એક જ હોય છે દા.ત., ધતૂરો, જાસુદ.

યુક્ત સ્ત્રીકેસર

જરાયુવિન્યાસ :

બીજાશયના પોલાણમાં જે સ્થાનેથી બીજાંડ કે અંડકો ઉદ્‌ભવે છે તેને જરાયુ કહે છે. બીજાશયમાં અંડકોની ગોઠવણીને જરાયુવિન્યાસ કહે છે. જરાયુવિન્યાસના પ્રકારો નીચે મુજબ છે :

- **(A) ધારાવર્તી (Marginal) :** ધારાવર્તી જરાયુવિન્યાસમાં બીજાશય એકકોટરીય હોય છે અને બીજાશયની દીવાલની અંદરની ગડીઓ પર બીજાંડ ગોઠવાય છે દા.ત., વાલ, વટાણા.
- **(B) ચર્મવર્તી (Parietal) :** ચર્મવર્તી જરાયુવિન્યાસમાં બીજાંડ બીજાશયની અંદરની દીવાલમાં અથવા પરિઘવર્તી ભાગમાં વિકસે છે. બીજાશયમાં કૂટપટનું નિર્માણ થાય છે દા.ત., રાઈ, દારૂડી.
- **(C) અક્ષવર્તી (Axile) :** અક્ષવર્તી જરાયુવિન્યાસમાં બીજાશયના કેન્દ્રમાં વિકસેલી ધરી પર બીજાંડો ગોઠવાય છે. બીજાશય કોટરોમાં વિભાજિત થયેલાં હોય છે. આ કોટરોની સંખ્યા સ્ત્રીકેસરની સંખ્યા પર આધારિત હોય છે દા.ત., ટામેટું, જાસૂદ
- **(D) મુક્ત કેન્દ્રસ્થ (Free Central) :** અંડકો મુખ્ય અક્ષ ઉપર ઉત્પન્ન થાય છે, જે બીજાશયના તલભાગેથી ઉત્પન્ન થાય છે. તે બીજાશયની દીવાલના પડદાથી મુક્ત હોવાથી મુકતકેન્દ્રસ્થ તરીકે ઓળખાય છે દા.ત., ડાયાન્થસ.
- **(E) તલસ્થ (Basal) :** બીજાશયમાં તલભાગે આવેલાં જરાયુ પર એક જ બીજાંડ ગોઠવાય તેને તલસ્થ (basal) જરાયુવિન્યાસ કહે છે દા.ત., સૂર્યમુખી.



જરાયુવિન્યાસના વિવિધ પ્રકારો

(A) ધારાવર્તી (B) ચર્મવર્તી (C) અક્ષવર્તી (D) મુક્ત કેન્દ્રસ્થ (E) તલસ્થ

પુષ્પના પ્રકારો (Types of flowers) : વિવિધ દૃષ્ટિથી પુષ્પના વિવિધ પ્રકારો વર્ણવી શકાય.

જે પુષ્પમાં ચારેય પુષ્પચક્રો હોય તેને પૂર્ણ પુષ્પ (complete flower) કહેવાય. એકાદ પુષ્પચક્ર ન હોય તો અપૂર્ણ પુષ્પ (incomplete flower) કહેવાય.

જે પુષ્પમાં પુંકેસરચક્ર અને સ્ત્રીકેસરચક્ર એમ બંને ચક્રો આવેલા હોય તે પુષ્પને ઉભયલિંગી (bisexual) કહે છે. જે પુષ્પમાં માત્ર પુંકેસર (નર પુષ્પ) અથવા માત્ર સ્ત્રીકેસર (માદા પુષ્પ) આવેલું હોય તો તેને એકલિંગી પુષ્પ (unisexual) કહે છે.

સમમિતિના આધારે, જે પુષ્પને તેની આયામ ધરીએ એટલે કે લંબ અક્ષે, મધ્યમાંથી ગમે તે તલે કાપતાં બે સરખા અર્ધભાગમાં વહેંચી શકાય તેવા પુષ્પને નિયમિત (actinomorphic) (અરીય સમમિતિ) પુષ્પ કહે છે દા.ત., જાસૂદ, ધતૂરો. જો આવું ફક્ત એક જ ધરીએ થઈ શકે તો પુષ્પને અનિયમિત પુષ્પ (zygomorphic) (દ્વિઅરીય સમમિતિ) કહેવાય દા.ત., વાલ, ગલતોરો.

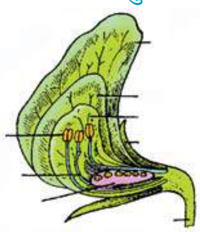
પૂર્ણ પુષ્પ

અપૂર્ણ પુષ્પ

એકલિંગી પુષ્પ

ઉભયલિંગી પુષ્પ

નિયમિત પુષ્પ


અનિયમિત પુષ્પ

પુષ્પના પ્રકારો

પુષ્પનાં બધાં ચક્રોના ઘટક એકમો એકસરખી સંખ્યામાં હોય તો તેવા પુષ્પને સમાવયવી (isomerous) કહે છે. સમાવયવી પુષ્પ પુષ્પીય ઘટકોની સંખ્યાનુસાર ત્રિઅવયવી, ચતુઅવયવી અથવા પંચાવયવી પ્રકારના હોય છે. પુષ્પનો વિષમાવયવી (heteromerous) પ્રકાર પણ હોય છે.

ત્રિઅવયવી પુષ્પ

ચતુઅવયવી પુષ્પ

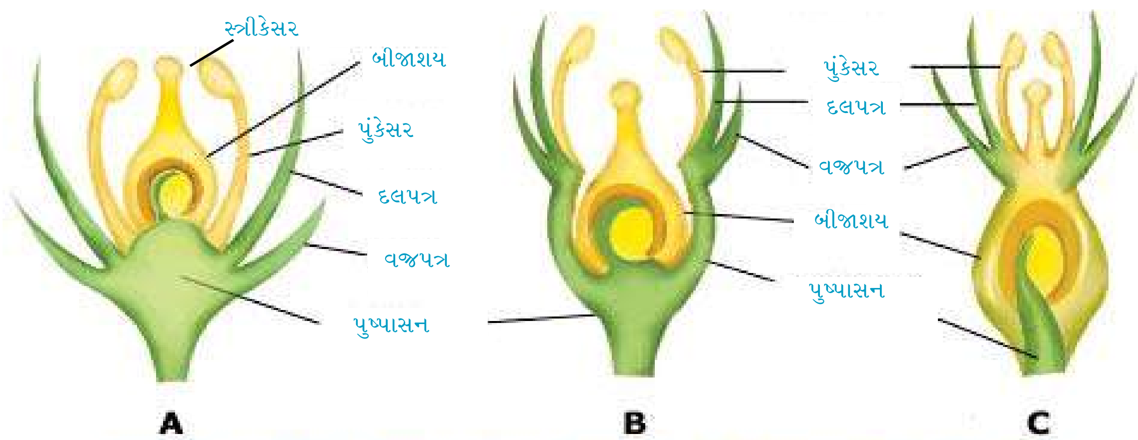
પંચાવયવી પુષ્પ

જે પર્ણના કક્ષમાંથી પુષ્પ ઉદ્‌ભવે છે તે પર્ણને નિપત્ર (bract) કહે છે. નિપત્ર યુક્ત પુષ્પને નિપત્રી પુષ્પ (bracteate flower) કહે છે દા.ત., બોગનવેલ. અનિપત્રી પુષ્પ (ebracteate) નિપત્રવિહીન હોય છે દા.ત., ગલતોરો.

નિપત્રી પુષ્પો

અનિપત્રી પુષ્પો

બીજાશયના સ્થાનના આધારે પુષ્પો ત્રણ પ્રકારનાં હોય છે. અધોજાયી (hypogynous) પુષ્પમાં પુષ્પાસન શંકુ આકારનું બને છે. તેથી બીજાશય સૌથી ઉપર ગોઠવાય છે. આવું બીજાશય ઊર્ધ્વસ્થ (superior) કહેવાય છે દા.ત., રાઈ, જાસૂદ, ધતૂરો. **પરિજાયી (Perigynous)** પુષ્પમાં પુષ્પાસન બિંબ જેવું ચપટું બને છે. કેન્દ્રમાં ગોઠવાયેલું બીજાશય અર્ધ અધઃસ્થ **(Semi - Inferior)**ગોઠવાય છે. પુષ્પાસનની ધરી પરથી અન્ય ચક્રો ગોઠવાય છે દા.ત., ગુલાબ, ગલતોરો. **ઉપરિજાયી પુષ્પ (Epigynous)**માં પુષ્પાસન બીજાશયને ઘેરી લે છે. અહીં, બીજાશય અધઃસ્થ (interior) છે. અન્ય ચક્રો બીજાશયની ઉપરની બાજુએ ગોઠવાય છે દા.ત., સૂર્યમુખી, કાકડી.



(પુષ્પના પ્રકારો - બીજાશયના સ્થાનને આધારે)

ફળ (Fruit) : પરિપક્વ અને ફલિત બીજાશયને ફળ (fruit) કહે છે. ફલન વગર બીજાશયનું રૂપાંતરણ ફળમાં થાય તો તે અફલિત (parthenocarpic) ફળ કહેવાય. સામાન્ય રીતે ફળમાં તેની દીવાલ જેને ફલાવરણ (pericarp) કહેવાય છે. બીજ ફળમાં તેના ફલાવરણ વડે ઢંકાયેલા હોય છે. જે ફળનો વિકાસ ફક્ત બીજાશયમાંથી થતો હોય તે ફળને સત્યફળ (true fruit) કહે છે. જો બીજાશય ઉપરાંત પુષ્પાસન કે અન્ય ભાગ પણ ફળની રચનામાં સંકળાય તો તેવા ફળને કૂટફળ (false fruit) કહે છે. સફરજનમાં પુષ્પાસન અને કાજુમાં પુષ્પાક્ષ ફળની રચનામાં સંકળાય છે.

ફળોના પ્રકારો (Kinds of fruits) : ઉદ્ભવ અને વિકાસને આધારે ફળોના મુખ્ય ત્રણ પ્રકારો છે : સરળ ફળ (simple fruit), સમૂહ ફળ (aggregate fruit) અને સંયુક્ત ફળ (composite fruit).

(A) સરળ ફળ (Simple fruit) : આવા ફળનો વિકાસ એકસ્ત્રીકેસરી બીજાશય અથવા બહુસ્ત્રીકેસરી યુક્ત બીજાશયમાંથી થાય છે. આવાં ફળો શુષ્ક (dry) કે રસાળ (fleshy) હોય છે. શુષ્ક સાદાં ફળોમાં ફળનાં ફલાવરણ સૂકાં હોય છે. તેના બે પ્રકાર છે : સ્ફોટનશીલ (dehiscent) અને અસ્ફોટનશીલ (indehiscent).

શુષ્ક સ્ફોટનશીલ ફળો : આવા ફળની ફળ દીવાલ જ્યારે ફળ પરિપક્વ થાય ત્યારે, વિવિધ પ્રકારે સ્ફોટન પામી બીજ મુક્ત કરે છે. સ્ફોટનના પ્રકારને આધારે તેને જુદા-જુદા પ્રકારોમાં વર્ગીકૃત કરી શકાય છે. જેવા કે, એકસ્ફોટી ફળ (follicle), શિમ્બ ફળ (legumes) અને પ્રાવર ફળ (capsule). એકસ્ફોટી ફળનું સ્ફોટન માત્ર એક જ ધારથી થાય છે દા.ત., આકડો, બારમાસી. શિમ્બ ફળનું સ્ફોટન બે ધારથી થાય છે દા.ત., વટાણા, વાલ. પ્રાવર ફળનું સ્ફોટન બે કરતાં વધુ ધાર વડે થાય છે દા.ત., કપાસ, ધતૂરો. ફટપટીકા (Siliqua) ફળમાં સ્ફોટન તલ પ્રદેશથી ઉપર તરફ એમ, બે સેવનીથી થાય છે. દા.ત., રાઈ.

આકડો

વાલ

વટાણા

કપાસ

ધતૂરો

અસ્ફોટનશીલ શુષ્ક ફળ : આ પરિપક્વ ફળની દીવાલનું સ્ફોટન થતું નથી. ફલાવરણ કુદરતી રીતે જ વિઘટન પામીને બીજ મુક્ત કરે છે. તેઓનો વિકાસ એકસ્ત્રીકેસરી કે યુક્ત બહુસ્ત્રીકેસરી સ્ત્રીકેસર જે એક કોટરીય અને એક અંડકીય હોય તેમાંથી થતો હોય છે. ધાન્યફળ (caryopsis), ચર્મફળ (achene), રોમવલય ફળ (cypsela), કાષ્ઠફળ (nut) અને સપક્ષ (samara) એ અસ્ફોટક ફળના પ્રકારો છે. **ધાન્યફળ**માં ફલાવરણ અને બીજાવરણ એકબીજાથી જોડાઈને સંયુક્ત કવચ અથવા તુષ (hull) રચે છે. ફળમાં એક જ બીજ હોય છે દા.ત., મકાઈ, ઘઉં. **ચર્મફળ**માં ફલાવરણ અને બીજાવરણ એકબીજાથી મુક્ત રહેતાં હોય છે દા.ત., ગુલબાસ, તુલસી, નારવેલીયા. **કાષ્ટફળ**માં ફલાવરણ સખત અને મજબૂત હોય છે દા.ત., કાજુ, શીંગોડા. **રોમવલય ફળ**માં ફલાવરણ અને બીજાવરણ છૂટાં પાડી શકાય તેવાં હોય છે દા.ત., પરદેશી ભાંગરો (*Tridax*), સહદેવી (*Varnonia*). ફળોમાં તેમની ટોચ પર રોમમય સ્થાયી વજ્ર હોય છે. સપક્ષ (Samara) ફળમાં ફલાવરણ પક્ષ્મ જેવું ચપટું હોય છે દા.ત., કણજો, માધવીલતા.

રસાળ ફળ (Fleshy fruit) : રસાળ ફળમાં ફલાવરણ રસાળ હોય છે. તેના ત્રણ પ્રકારો પડે છે : અષ્ઠિલા ફળ (drupe), અનષ્ઠિલા કે બેરી (berry) અને સેબિયા (pome).

(1) અષ્ઠિલા ફળ (Drupe) : અષ્ઠિલા ફળમાં ફલાવરણ ત્રણ ભાગમાં વહેંચાય છે. બહારનું ત્વચીય બાહ્ય ફલાવરણ, મધ્યમાં માંસલ કે રસદાર મધ્ય ફલાવરણ અને અંદરનું સખત અને કઠણ અંતઃફલાવરણ હોય છે દા.ત., કેરી, નાળિયેર.

કેરી

નાળિયેર

(2) અનષ્ઠિલા કે બેરી (Berry) : બેરી ફળમાં બાહ્ય અને મધ્ય ફલાવરણ અષ્ઠિલા ફળ જેવું જોવા મળે છે; પરંતુ અંતઃફલાવરણ માંસલ હોય છે દા.ત., ટામેટું, નારંગી.

ટામેટું

નારંગી

(3) સેબિયા (Pome) : આ કૂટફળ માંસલ પુષ્પાસનથી આવરિત હોય છે. જે ખાવાલાયક છે. સત્ય ફળ ફૂલેલા પુષ્પાસનની અંદરની બાજુએ આવેલું હોય છે. બીજને આવરતું બીજાશય કેન્દ્રમાં ફળ બનાવે છે દા.ત., સફરજન, નાસપતી.

સફરજન

(B) સમૂહફળ (Aggregate fruit) : આવાં ફળોનો વિકાસ મુક્ત બહુસ્ત્રીકેસરી બીજાશયમાંથી થાય છે. દરેક સ્ત્રીકેસર સ્વતંત્ર ફલિકા તરીકે વર્તે છે. તેથી ફલિકાઓના સમૂહને સમૂહફળ કહે છે. તે એક જ પુષ્પમાંથી વિકાસ પામે છે. ફલિકાના પ્રકારને આધારે સમૂહફળનું નામ અપાય છે. ફલિકાઓના આધારે ફળના મુખ્ય પ્રકારો નીચે મુજબ છે :

1. અનષ્ઠિલ સમૂહફળ દા.ત., સીતાફળ.
2. એકસ્ફોટી સમૂહફળ દા.ત., આકડો.
3. અષ્ઠિલ સમૂહફળ દા.ત., રાસબેરી.

સીતાફળ

આકડો

રાસબેરી

(C) સંયુક્ત ફળ (Composite fruit) : સંયુક્ત ફળનો વિકાસ સમગ્ર પુષ્પવિન્યાસનાં બધાં જ પુષ્પોમાંથી થાય છે. તે પુખ્તતાએ એક ફળનું નિર્માણ કરે છે. સંયુક્ત ફળના બે પ્રકાર છે. જેમકે સરસાક્ષ અને ઉદુમ્બરક.

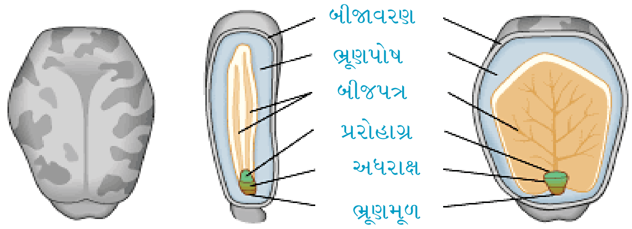
અનાનસ

અંજીર ફળ

સરસાક્ષ (Sorosis) : અનાનસમાં ફળનું નિર્માણ શૂકી પુષ્પવિન્યાસથી થાય છે પુષ્પ સાથેના નિપત્રો અને પત્રાક્ષ સાથે જોડાઈ દળદાર સંયુક્ત ફળનું નિર્માણ કરે છે. પુષ્પો સામાન્યપણે વંધ્ય હોય છે અને બીજ ક્યારેક જ નિર્માણ પામે છે.

ઉદુમ્બરક (Syconus) : એક વિશિષ્ટ પ્રકારના દળદાર પુષ્પાધાર ધરાવતા ઉદુમ્બર પુષ્પવિન્યાસથી ઉત્પન્ન થાય છે. તે અસંખ્ય એકલિંગી પુષ્પો ધરાવે છે. પરિપક્વ થતો પુષ્પાધાર દળદાર અને રસાળ બને છે અને ખાદ્ય ભાગનું નિર્માણ કરે છે દા.ત., વડનું કે અંજીરનું ફળ.

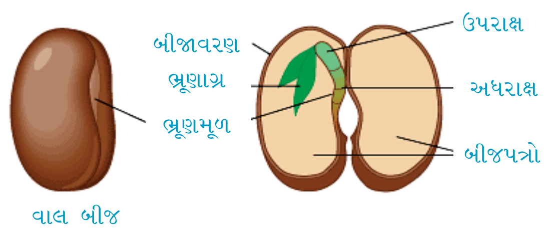
બીજ (Seed) : ફલિત અંડકને બીજ કહે છે. બીજ બીજાવરણ અને તેના વડે આવરિત રચનાઓ જેવી કે ભ્રૂણાગ્ર (plumule), ભ્રૂણમૂળ (radicle) અને બીજપત્ર (cotyledons) ધરાવે છે. ભ્રૂણાગ્ર પ્રરોહતંત્રની રચના માટે અને ભ્રૂણમૂળ મૂળતંત્રની રચના માટે જવાબદાર છે. ખોરાક બીજપત્રમાં સંચિત રહે અથવા અલગ વિશિષ્ટ વિસ્તારમાં સંગ્રહીત થાય. આ વિસ્તાર ભ્રૂણપોષ (endosperm) કહેવાય છે. તેનું નિર્માણ બેવડા ફલનને લીધે થાય છે.



ભ્રુણપોષી બીજ - એરંડા એરંડાબીજની રચના (ઊભો છેદ)

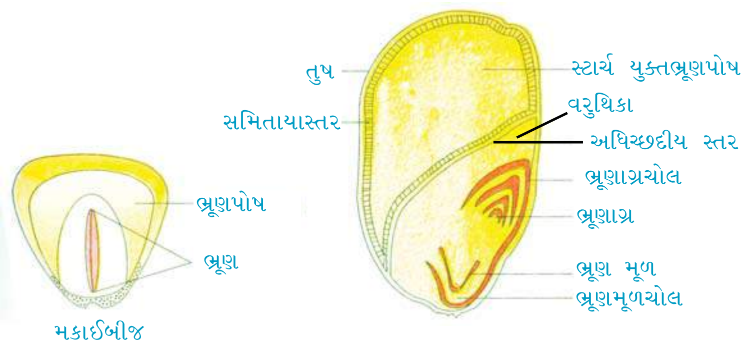
બીજપત્રોની સંખ્યાને આધારે બીજના બે પ્રકારો પડે છે. દ્વિદળી (dicotyledonous) અને એકદળી (monocotyledo-nous). જે બીજમાં બે બીજપત્રો (cotyledon) આવેલાં હોય તેને દ્વિદળી બીજ કહે છે. દા.ત., વાલ, ચણા. જે બીજમાં એક બીજપત્ર આવેલું હોય તેને એકદળી બીજ કહે છે દા.ત., મકાઈ, ઘઉં. જો ભ્રૂણપોષ અલાયદા વિસ્તારમાં હોય તો તેવા બીજને ભ્રૂણપોષી (endospermic) બીજ કહે છે દા.ત., મકાઈ, એરંડો. જો ખોરાકનો સંચય બીજપત્રોમાં થયો હોય અને ભ્રૂણપોષ જેવી અલાયદી વ્યવસ્થા ન હોય તો તેવા બીજને અભ્રૂણપોષી (non endospermic) બીજ કહે છે દા.ત., વાલ, વટાણા, ચણા.

દ્વિદળી બીજની રચના (Structure of dicotyledonous seed) : વાલ એ દ્વિદળી બીજનું લાક્ષણિક ઉદાહરણ છે. વાલનું બીજ ચપટું, વૃક્કાકાર અને પીળાશ પડતું સફેદ હોય છે. બીજાવરણ બહારની બાજુએ હોય છે. બીજાવરણને બે પડ હોય છે. જેમાં બહારનું મજબૂત અને પીળાશ પડતું પડ બાહ્ય બીજાવરણ (testa) કહેવાય છે અને અંદરનું પાતળું અને પારદર્શક પડ અંતઃ બીજાવરણ (tegmen) કહેવાય છે. બીજકેન્દ્ર (hilum) એ બીજાવરણ ઉપર એક ડાઘ-ચાઠા (scar) સ્વરૂપે આવેલું હોય છે. જે વિકસતા બીજનું ફળ સાથેનું જોડાણ દર્શાવે છે. બીજકેન્દ્રની ઉપરની બાજુએ નાના છિદ્ર જેવી રચના આવેલી હોય છે. તેને બીજછિદ્ર (mi-cropyle) કહે છે.



વાલ બીજનો ઊભોછેદ (અભ્રુણપોષી બીજ)

ભ્રૂણની રચનામાં, બે મોટાં માંસલ અને સફેદ બીજપત્રો ગર્ભધરી સાથે જોડાઈને ગોઠવાયેલાં જણાય છે. આ બીજપત્રો માંસલ અને સંગ્રહીત ખોરાક દ્રવ્યોથી ભરેલાં હોય છે. ગર્ભધરીના એક છેડે ભ્રૂણાગ્ર (plumule) અને બીજે છેડે ભ્રૂણમૂળ (radicle) હોય છે. ભ્રૂણાગ્ર બે સૂક્ષ્મપર્ણ વડે સુરક્ષિત છે. અંકુરણ દરમિયાન તેમાંથી પ્રરોહતંત્રનું નિર્માણ થાય છે, જ્યારે વૃદ્ધિ અને વિકાસ થવાથી ભ્રૂણમૂળમાંથી પ્રાથમિક સ્થાનિક મૂળતંત્રનું નિર્માણ થાય છે. ગર્ભધરીના ભ્રૂણાગ્ર અને બીજપત્રોના જોડાણ વચ્ચેના ભાગને ઉપરાક્ષ (epicotyl) અને બીજપત્રોના જોડાણ અને ભ્રૂણમૂળ વચ્ચેના ભાગને અધરાક્ષ (hypocotyl) કહે છે. **આમ, વાલનું બીજ દ્વિદળ, અભ્રૂણપોષી** બીજ છે.



મકાઈબીજનો ઊભો છેદ (ભ્રૂણપોષી બીજ)

એકદળી બીજની રચના : મકાઈ એ એકદળી બીજનું લાક્ષણિક ઉદાહરણ છે. મકાઈનો દાણો ચપટો, પીળો, એક છેડેથી સાંકડો અને બીજા છેડે પહોળો હોય છે. જો બીજનો ઊભો છેદ લઈ કાપેલા ભાગને આયોડિનથી અભિરંજિત કરવામાં આવે તો ભ્રૂણપોષપ્રદેશ (સ્ટાર્ચની હાજરીને કારણે ઘેરા જાંબલી રંગનો) અને ભ્રૂણપ્રદેશ (પીળાશ પડતો) સરળતાથી જોઈ શકાય છે. સામાન્ય રીતે ચપટા સાંકડા છેડે ભ્રૂણપ્રદેશ છે. બાકીનો ભ્રૂણપોષ પ્રદેશ છે. મકાઈના દાણાના આયામ છેદમાં તેની રચના જોઈ શકાય છે.

સૌથી બહારની બાજુ સંયુક્ત કવચ કે તુષ (hull) આવેલું છે. તે ફલાવરણ અને બીજાવરણના જોડાવાથી બનેલું કઠણ આવરણ છે. તુષની અંદરની બાજુએ સમિતાયાસ્તર (aleurone layer) આવેલું હોય છે. તે મોટા ચોરસ કે લંબચોરસ કોષોનું બનેલું છે. આ કોષોમાં પ્રોટીનના કણ ખોરાક સંગ્રહ સ્વરૂપે આવેલા છે.

ભ્રૂણપ્રદેશમાં એક પાતળું ઢાલ આકારનું બીજપત્ર છે. જેને વરૂથિકા (scutellum) કહે છે. વરૂથિકાનો પહોળો ઢાલ આકારનો ભાગ ભ્રૂણપોષપ્રદેશના સંપર્કમાં છે. આ સ્તરને અધિચ્છદીય સ્તર (epithelial layer) કહે છે. ભ્રૂણપોષપ્રદેશ વિશાળ છે અને મુખ્યત્વે સ્ટાર્ચ સ્વરૂપે ખોરાક સંગ્રહ કરે છે.

વરૂથિકાનો બીજો સાંકડો ભાગ ભ્રૂણધરી સાથે જોડાય છે. ભ્રૂણધરીના એક છેડે ભ્રૂણાગ્ર તથા તેને સુરક્ષિત રાખતું ભ્રૂણાગ્રચોલ (coleoptile) હોય છે. બીજા છેડે ભ્રૂણમૂળ અને તેને સુરક્ષિત રાખતું ભ્રૂણમૂળચોલ (coleorrhiza) હોય છે.

આમ મકાઈનો દાણો એકદળી, ભ્રૂણપોષી બીજનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે.

પુષ્પસૂત્ર : પુષ્પસૂત્ર અને પુષ્પાકૃતિની રચના કરતાં પહેલાં પુષ્પધારી વનસ્પતિઓનું વર્ણન, બાહ્યાકારવિદ્યાનાં લક્ષણોને આધારે કરવામાં આવે છે. આવું વર્ણન મુદ્દાસરનું, સરળ અને વૈજ્ઞાનિક ભાષામાં તેમજ ચોક્કસ ક્રમમાં હોવું જોઈએ.

સૌપ્રથમ, તેના નિવાસસ્થાન (habitat)નો ઉલ્લેખ કરવો જોઈએ. ત્યારબાદ તેના વર્ણનની શરૂઆતમાં સ્વરૂપ, વાનસ્પતિક લક્ષણો - પ્રકાંડ, પર્ણો અને ત્યાર પછી પુષ્પવિન્યાસ, પુષ્પીય લક્ષણો અને પુષ્પીય ભાગોનું વર્ણન કરવામાં આવે છે. વનસ્પતિના જુદા જુદા ભાગોનું વર્ણન કર્યા બાદ પુષ્પસૂત્ર અને પુષ્પાકૃતિ રચી શકાય.

પુષ્પસૂત્રની રચનામાં, પુષ્પનાં વિવિધ ચક્રોમાં તેના એકમોની સંખ્યા, એકબીજા સાથેનાં જોડાણ, પુષ્પાસન પર સ્થાન, અન્ય પુષ્પચક્રો સાથે જોડાણ વગેરે બાબતો ધ્યાનમાં લેવાય છે. આવાં પુષ્પસૂત્રોની રચનામાં વપરાતી સંજ્ઞાઓ અને કેટલાકમાં તેના અર્થ નીચે મુજબ સમજાવી શકાય :

1. નિપત્ર

Br = નિપત્ર

Ebr = અનિપત્રી

Brl = નિપત્રિકાઓ

2. સમમિતિ

⊕ = નિયમિત પુષ્પ

⦶ or % = અનિયમિત પુષ્પ

3. જાતિ

♂ = પુંકેસરીય પુષ્પ અથવા નર પુષ્પ

♀ = સ્ત્રીકેસરીય પુષ્પ અથવા માદા પુષ્પ

⚥ = દ્વિલિંગી પુષ્પ અથવા ઉભયલિંગી પુષ્પ

4. વજ્રચક્ર

K = વજ્રપત્ર

K_4 = ચાર મુક્ત વજ્રપત્રો

$K_{(4)}$ = ચાર યુક્ત વજ્રપત્રો

5. દલચક્ર

C = દલપત્ર

C_4 = ચાર મુક્ત દલપત્રો

$C_{(4)}$ = ચાર યુક્ત દલપત્રો

6. પરિપુષ્પચક્ર

P = પરિપુષ્પ

P_6 = છ મુક્ત પરિપુષ્પપત્રો

$P_{(6)}$ = છ યુક્ત પરિપુષ્પપત્રો

P 3+3 = છ પરિપુષ્પો, દરેક ચક્રમાં ત્રણ

7. પુંકેસર ચક્ર

A = પુંકેસરચક્ર

A_5 = પાંચ મુક્ત પુંકેસરો

$A_{(5)}$ = પાંચ યુક્ત પુંકેસરો

A_{5+5} = દસ પુંકેસરો, દરેક ચક્રમાં પાંચ

A_0 = પુંકેસરો ગેરહાજર

A_{α} = અસંખ્ય પુંકેસરો

$\overline{C\ \ A}$ = પુંકેસરો દલલગ્ન

$\overline{P\ \ A}$ = પુંકેસરો પરિપુષ્પલગ્ન

8. સ્ત્રીકેસર ચક્ર

G = સ્રીકેસર ચક્ર

G_2 = બે મુક્ત સ્રીકેસરો

$G_{(2)}$ = બે યુક્ત સ્રીકેસરો

G_0 = સ્રીકેસર ગેરહાજર

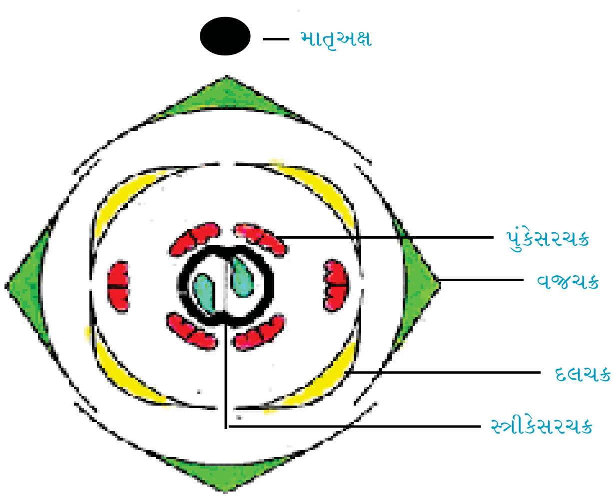
$\underline{G}(2)$ = ઊર્ધ્વસ્થ યુક્ત દ્વિસ્રીકેસરી સ્રીકેસર

$G(2)-$ = યુક્ત અર્ધઅધઃસ્થ દ્વિસ્રીકેસરી સ્રીકેસર

$\overline{G}(2)$ = યુક્ત અધઃસ્થ દ્વિસ્રીકેસરી સ્ત્રીકેસર

આમ, પુષ્પસૂત્રની રચનામાં જે-તે પુષ્પચક્રની સંજ્ઞા બાદ તે ચક્રના ઘટક એકમોની સંખ્યા દર્શાવાય છે. તેમાં પુષ્પીયચક્રોના એકમોની સંખ્યા પુષ્પ પ્રમાણે બદલાતી રહે છે. આકૃતિમાં દર્શાવેલ પુષ્પસૂત્ર અને પુષ્પાકૃતિ રાઈ વનસ્પતિના પુષ્પનું નિર્દેશન કરે છે.

રાઈનું પુષ્પસૂત્ર : $\oplus$, ⚥, $K_{2+2}\ C_4\ A_{2+4}\ \underline{G}(2)$



રાઈની પુષ્પાકૃતિ

પુષ્પીય આકૃતિ : પુષ્પીય આકૃતિ પુષ્પના વિવિધ ઘટક એકમોની સંખ્યા, તેની સંલગ્નતા કે અન્ય ચક્રના એકમોની અભિલગ્નતા અને તેઓના માતૃઅક્ષના સંદર્ભમાં સ્થાન વગેરે માહિતી આપે છે. પુષ્પાકૃતિ ઉપર આવેલું ટપકું (dot) માતૃઅક્ષની સ્થિતિ પુષ્પના સંબંધમાં દર્શાવે છે. સૌથી બહારના ભાગે વજ્રચક્ર દર્શાવાય છે. ત્યારબાદ ક્રમશઃ અંદર તરફ દલચક્ર → પુંકેસરચક્ર → સ્ત્રીકેસરચક્ર દર્શાવાય છે. શક્ય હોય તો જરાયુવિન્યાસ પણ દર્શાવાય છે. બહિર્ભૂત પુંકેસરોનું મુખ દલપત્રો તરફ અને અંતર્ભૂત પુંકેસરોનું મુખ સ્ત્રીકેસર તરફ દર્શાવાય છે. વંધ્ય પુંકેસરો કાં તો ક્રોસ (X) અથવા તારાંક (*) ની નિશાનીથી નિર્દેશિત કરવામાં આવે છે.

કુળનું વર્ણન

સપુષ્પ વનસ્પતિના વર્ણનની પદ્ધતિ સમજવા માટે આપણે વનસ્પતિના કુળનું વર્ણન કરીશું. દૃષ્ટાંતરૂપ ત્રણ કુળનાં વર્ણન આપ્યા છે.

ફેબેસી (Fabaceae)

વર્ગીકરણ :

વર્ગ	-	દ્વિદળી
ઉપવર્ગ	-	મુક્તદલા
શ્રેણી	-	કેલેસીફ્લોરી
ગોત્ર	-	રોઝેલ્સ
કુળ	-	ફેબેસી

આ કુળ શરૂઆતમાં પેપીલીઓનોઇડી તરીકે ઓળખાતું હતું. તે લેગ્યુમીનોઝી કુળનું ઉપકુળ છે.

વાનસ્પતિક લક્ષણો

નિવાસસ્થાન : આ કુળની વનસ્પતિઓ સમગ્ર વિશ્વમાં પથરાયેલ છે.

સ્વરૂપ : મુખ્યત્વે વૃક્ષ, ક્ષુપ અને છોડ સ્વરૂપે. તેમાંની કેટલીક આરોહી લતાઓના મૂળમાં મૂળગંડિકાઓ (rootnodules)ની હાજરી, ક્યારેક પ્રકાંડ ઉપર કંટકીય બહિરુદ્‌ભેદો હોય છે.

પર્ણ : પીંછાકાર સંયુક્ત અથવા સાદા, એકાંતરિક, પર્ણતલ પીનાધાર, કંટકીય ઉપપર્ણો, જાલાકાર શિરાવિન્યાસ

પુષ્પીય લક્ષણો :

પુષ્પવિન્યાસ : અપરિમિત પુષ્પવિન્યાસ

પુષ્પ : સંપૂર્ણ અનિયમિત, ઉભયલિંગી, સદંડી, નિપત્રી, અધોજાયી

વજ્રચક્ર : વજ્રપત્રો પાંચ, યુક્ત વજ્રપત્રી, આચ્છાદિત - કલિકાન્તરવિન્યાસ

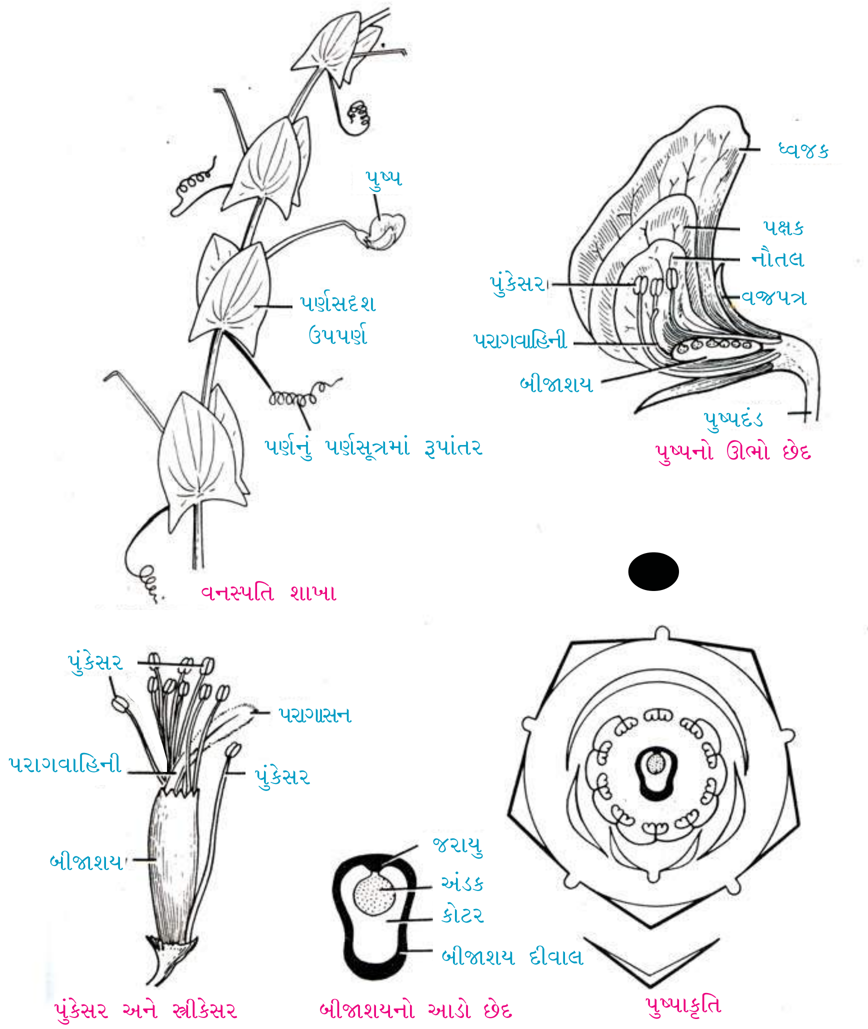
દલચક્ર : દલપત્રો પાંચ, વિવિધરંગી, મુક્ત દલપત્રી, પતંગિયાકાર. તેમાં પર્શ્વ તરફનું એક ધ્વજક (standard), પાર્શ્વીય બે પક્ષક (wing) તરીકે અને અગ્રીય બે જોડાઈને નૌતલ (keel) બનાવે છે. તે પુંકેસર અને સ્ત્રીકેસરને ઢાંકે છે

પુંકેસરચક્ર : દસ, દ્વિદીર્ઘક ((9) +1) , પરાગાશય દ્વિશાખી

સ્ત્રીકેસરચક્ર : એક સ્ત્રીકેસરી, બીજાશય ઉચ્ચસ્થ, એક કોટરીય જેમાં અનેક અંડકો, પરાગવાહિની એક જે કેપીટેટ (મુંડક) પરાગાસન ધરાવે, ધારાવર્તી જરાયુવિન્યાસ

ફળ : શિમ્બ, બીજ એકથી અસંખ્ય, અભ્રૂણપોષી

પુષ્પસૂત્ર : Br, ⌽, ⚥, $K_{(5)}\ C_{1+2+(2)}\ A_{1+(9)}\ \underline{G}_1$



ફેબેસી : લેથાઈરસ અફેકા (વટાણા)

ક્રમ	વૈજ્ઞાનિક નામ	
(1)	ફેસિઓલસ મુન્ગો	(મગ)
(2)	કેજેનસ કજેન	(તુવેર)
(3)	સીસર એરીટીનમ	(ચણા)
(4)	ડેરીસ ઇન્ડિકા	(કરંજ)

આર્થિક ઉપયોગિતા

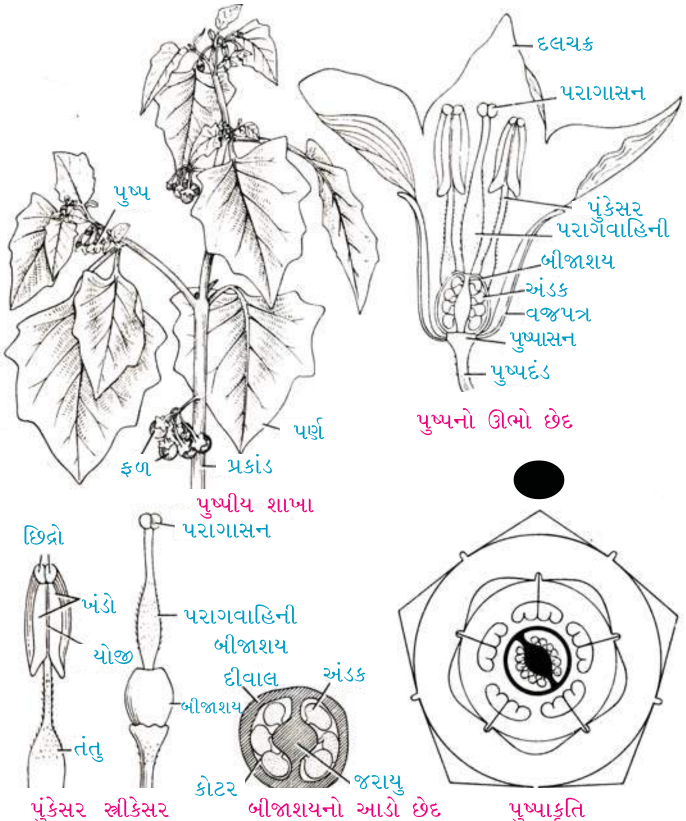
આ કુળની ઘણી વનસ્પતિઓ કઠોળના સ્રોત તરીકે (અડદ, મગ, વાલ, વટાણા, મસૂર), ખાદ્યતેલ માટે (મગફળી, સોયાબિન), રંગક તરીકે (ઇન્ડિગોફેરા), રેસાઓ માટે (શણ), ઘાસચારા તરીકે (ક્રોટોલેરિયા, સસબેનિયા), ઔષધ તરીકે (જેઠીમધ) તરીકે ઉપયોગી છે.

સોલેનેસી (Solanaceae)

વર્ગીકરણ :

વર્ગ	-	દ્વિદળી
ઉપવર્ગ	-	યુક્તદલા
શ્રેણી	-	બાયકાર્પેલેટી
ગોત્ર	-	પોલિમોનીએલ્સ
કુળ	-	સોલેનેસી

આ એક વિશાળ કુળ છે જે સામાન્ય રીતે બટાટાના કુળ તરીકે ઓળખાય છે.



સોલેનેસી : સોલેનમ નાઇગ્રમ (પીલુડી)

વાનસ્પતિક લક્ષણો

નિવાસસ્થાન : તે ઉષ્ણ અને સમશીતોષ્ણ પ્રદેશોમાં ખૂબ જ વિસ્તૃત રીતે ફેલાયેલ છે.

સ્વરૂપ : વનસ્પતિઓ મુખ્યત્વે શાકીય, ક્યારેક જ આરોહી, ક્ષુપ કે નાના વૃક્ષ સ્વરૂપ, પ્રકાંડ શાખીય, હવાઈ, નળાકાર, રોમમય હોય છે. બટાટા ભૂમિગત પ્રકાંડ છે.

પર્ણ : સાદાં, એકાંતરિક, રોમમય, અનુપપર્ણીય, પક્ષવત્ છેદિત, જાલાકાર શિરાવિન્યાસ

પુષ્પીય લક્ષણો

પુષ્પવિન્યાસ : એકાકી પરિમિત અથવા એકતોવિકાસી એકશાખી પરિમિત, અગ્રીય કે કક્ષીય

પુષ્પ : સંપૂર્ણ, નિયમિત, દ્વિલિંગી, અધોજાયી, પંચાવયવી (pentamerous)

વજ્રચક્ર : વજ્રપત્રો પાંચ, યુક્ત વજ્રપત્રી, નલિકાકાર, ધારાસ્પર્શી, ચિરલગ્ન

દલચક્ર : દલપત્રો પાંચ, યુક્ત દલપત્રી, વ્યાવૃત, વિવિધ આકારનાં

પુંકેસરચક્ર : પુંકેસરો પાંચ, દલલગ્ન, અંતર્ભૂત

સ્ત્રીકેસરચક્ર : દ્વિસ્ત્રીકેસરી યુક્ત સ્ત્રીકેસરચક્ર, બીજાશય ઉચ્ચસ્થ, દરેક કોટરમાં ઘણા અંડકો, જરાયુવિન્યાસ અક્ષવર્તી

ફળ : પ્રાવર કે અનષ્ટિલ, બીજ ભ્રૂણપોષી

પુષ્પસૂત્ર : Ebr, ⊕, ⚥, $K_{(5)}$ $\overbrace{C_{(5)}\ A_5}$ $\underline{G}_{(2)}$

ક્રમ વૈજ્ઞાનિક નામ

(1) દતૂરા ફેસ્ટુઓસા (ધતૂરો)

(2) સોલેનમ મેલોન્જેના (રીંગણ)

(3) સોલેનમ ટયુબરોઝમ (બટાટા)

(4) સોલેનમ નાયગ્રમ (પીલુડી)

આર્થિક ઉપયોગિતા

આ કુળની ઘણી વનસ્પતિઓ ખોરાક (બટાટા, ટામેટાં, રીંગણ), ઔષધ (અશ્વગંધા), મસાલા (મરચાં), અને શોભા (પેટુનીઆ) માટે ઉત્તમ સ્રોત છે.

લિલિએસી (Liliaceac)

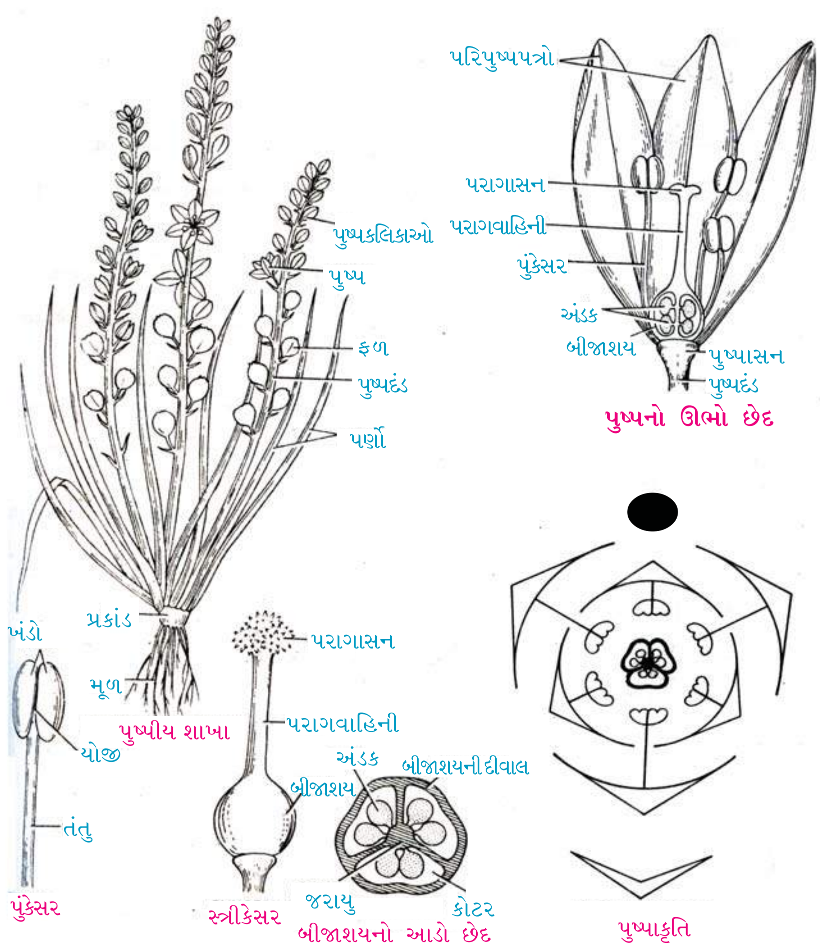
વર્ગીકરણ :

વર્ગ- એકદળી

શ્રેણી - કોરોનેરી

કુળ -- લિલિએસી

સામાન્ય રીતે, લિલિ કુળ તરીકે ઓળખાય છે.



લિલિએસી : એસ્ફોડેલસ ટેન્યુફોલિયસ (ડુંગળો)

વાનસ્પતિક લક્ષણો : સમગ્ર વિશ્વના મોટા ભાગમાં પથરાયેલ છે.

સ્વરૂપ : મોટેભાગે શાકીય, કેટલીક આરોહી (શતાવરી), કેટલાક મરુદ્‌ભિદ (રામબાણ), મુખ્યત્વે કંદ, ગાંઠામૂળી વગેરે વડે વાનસ્પતિક પ્રજનન

પર્ણ : સાદાં, એકાંતરિક, સંમુખ કે ભ્રમિરૂપ, અનુપપર્ણીય, સ્તંભીય કે મૂલપર્ણ ક્યારેક શલ્કી, સમાંતર શિરાવિન્યાસ

પુષ્પવિન્યાસ : એકાકી, કક્ષીય, કલગી, છત્રક કે શૂકી પ્રકારે

પુષ્પ : સંપૂર્ણ, નિયમિત, દ્વિલિંગી, ત્રિઅવયવી, નિપત્રયુક્ત, અધોજાયી

પરિપુષ્પ : પરિપુષ્પ વજસદશ અથવા દલાભ, છ અને 3 + 3 એમ બે ચક્રમાં, મુક્ત, ધારાસ્પર્શી કે આચ્છાદિત

પુંકેસરચક્ર : પુંકેસર છ, 3 + 3 એમ બે ચક્રમાં, મુક્ત અથવા પરિપુષ્પ પત્ર અભિલગ્ન, તંતુઓ લાંબા, અંતર્ભૂત કે બહિર્ભૂત

સ્ત્રીકેસર ચક્ર : ત્રિસ્ત્રીકેસરચક્ર, યુક્ત સ્ત્રીકેસરચક્ર, બીજાશય ઉચ્ચસ્થ, ત્રિકોટરી, અક્ષવર્તી જરાયુવિન્યાસ

પુષ્પસૂત્ર - $Br, \oplus, ⚥, \overbrace{P_{3+3}\ A_{3+3}}\ \underline{G}_{(3)}$

ક્રમ	વૈજ્ઞાનિક નામ	
(1)	એલિયમ સેપા	(ડુંગળી)
(2)	એલો વેરા	(કુંવરપાઠું)
(3)	એસ્પેરેગસ રેસિમોસસ	(શતાવરી)
(4)	ગ્લોરીઓસા સુપર્બા	(વછનાગ)

આર્થિક ઉપયોગિતા

આ કુળની ઘણી વનસ્પતિઓ ઔષધ માટે (એલો, શતાવરી) અને શોભા માટે (ટયુલીપ) ઉત્તમ સ્રોત છે.

સારાંશ

જ્યારે તરુણ ભાગો વિકસે અને વાનસ્પતિક ભાગો પુખ્ત થાય ત્યારે પુષ્પો તેઓનો દેખાવ પ્રદર્શિત કરે છે. અક્ષ પર પુષ્પોની ગોઠવણીને પુષ્પવિન્યાસ કહે છે. પુષ્પવિન્યાસના મુખ્ય બે પ્રકાર છે. અપરિમિત અને પરિમિત. પુષ્પો વિવિધ પ્રકારના પુષ્પવિન્યાસમાં ગોઠવાયેલાં હોય છે. લાક્ષણિક પુષ્પ ચાર ચક્રો - વજચક્ર, દલચક્ર, પુંકેસરચક્ર અને સ્ત્રીકેસરચક્ર ધરાવે છે. પુષ્પની કલિકા અવસ્થામાં વજપત્રો કે દલપત્રોની ગોઠવણીને કલિકાન્તરવિન્યાસ કહે છે. મુખ્ય પ્રકારના કલિકાન્તરવિન્યાસ ધારાસ્પર્શી, વ્યાવૃત્ત, આચ્છાદિત, કવીનકુંશિયલ અને પતંગિયાકાર હોય છે. પુંકેસરચક્ર પુંકેસરોનું બનેલું છે. પુષ્પમાં પુંકેસરો દલપત્રો અથવા અન્ય ઘટકો સાથે જોડાયેલા હોય છે. સ્ત્રીકેસરચક્ર એ પુષ્પનું સૌથી અંદરનું માદા પ્રજનન અંગ છે. તે એક અથવા વધારે સ્ત્રીકેસરનું બનેલું છે. દરેક સ્ત્રીકેસર ત્રણ ભાગો જેવા કે પરાગાસન, પરાગવાહિની અને બીજાશય ધરાવે છે. જ્યારે એક કરતાં વધારે સ્ત્રીકેસરોની હાજરી હોય ત્યારે કાં તો મુક્ત હોય અથવા જોડાયેલા હોય. બીજાશયમાં અંડકોની ગોઠવણીને જરાયુ વિન્યાસ કહે છે. જરાયુવિન્યાસના વિવિધ પ્રકારો જેવા કે ધારાવર્તી, અક્ષવર્તી, ચર્મવર્તી, તલસ્થ અને મુક્ત કેન્દ્રસ્થ જોવા મળે છે. વિવિધ દૃષ્ટિકોણથી પુષ્પના વિવિધ પ્રકારો તારવી શકાય, જેમ કે ચારેય ચક્રોની હાજરી, સમમિતિ, બધાં ચક્રોમાં કેટલી સંખ્યામાં વિવિધ ઘટકોની હાજરી છે, નિપત્રની હાજરી, બીજા ઘટકોના સંદર્ભે બીજાશયના સ્થાનને આધારે ફલન પછી બીજાશય ફળમાં અને અંડકો બીજમાં રૂપાંતર પામે છે. ઉદ્‌ભવ અને વિકાસના આધારે ત્રણ પ્રકારનાં ફળો - સરળ,

સમૂહ અને સંયુક્ત ફળ. સરળ ફળ કાં તો શુષ્ક અથવા રસાળ હોય છે. શુષ્ક સરળ ફળ સ્ફોટનશીલ અથવા અસ્ફોટનશીલ હોય છે. માંસલ ફળના ત્રણ પ્રકાર - અષ્ઠિલફળ, અનષ્ઠિલ ફળ અને સેબિયા હોય છે. ફલિકાઓના પ્રકારના આધારે સમૂહ ફળનું નામ આપવામાં આવે છે. સંયુક્ત ફળનો વિકાસ સમગ્ર પુષ્પવિન્યાસનાં બધાં પુષ્પોમાંથી થાય છે. બીજ કાં તો એકદળ અથવા દ્વિદળ અને ભ્રૂણપોષી અથવા અભ્રૂણપોષી હોય છે. પુષ્પીય લક્ષણોના આધારે પુષ્પધારી વનસ્પતિનું વર્ગીકરણ અને ઓળખ કરી શકાય છે, જેનાથી વનસ્પતિ કુળનું વર્ણન કરી શકાય છે. તેથી પુષ્પીય વનસ્પતિનું વર્ણન ચોક્કસ ક્રમમાં વૈજ્ઞાનિક સંજ્ઞાઓથી કરી શકાય છે. પુષ્પીય લક્ષણોને સંક્ષેપમાં પુષ્પીય આકૃતિ અને પુષ્પસૂત્ર દ્વારા દર્શાવી શકાય છે.

સ્વાધ્યાય

1. નીચે આપેલા પ્રશ્નોના ઉત્તરો પૈકી સાચા ઉત્તર સામે સર્કલમાં પેન્સિલથી રંગ પૂરો :

(1) નીચેની પૈકી કઈ વનસ્પતિ શૂકી પુષ્પવિન્યાસ ધરાવે છે ?

(અ) રાઈ ◯ (બ) ગુલમહોર ◯

(ક) અંઘેડી ◯ (ડ) ગુલાબ ◯

(2) ડુંગળી એ કયા પ્રકારના પુષ્પવિન્યાસનું ઉદાહરણ છે ?

(અ) સ્તબક ◯ (બ) નિલમ્બ શૂકી ◯

(ક) માંસલ શૂકી ◯ (ડ) છત્રક ◯

(3) ઉભયતોવિકાસી પુષ્પવિન્યાસનું ઉદાહરણ .... છે.

(અ) હેમેલીઆ ◯ (બ) હાથીસૂંઢી ◯

(ક) જાસુદ ◯ (ડ) દારૂડી ◯

(4) પુષ્પદંડના ફેલાયેલા અને ફૂલેલા અગ્ર ભાગને .... કહે છે.

(અ) પત્રાક્ષ ◯ (બ) પુષ્પાસન ◯

(ક) પુષ્પદંડ ◯ (ડ) પુષ્પાધાર ◯

(5) નીચેના પૈકી કયા સહાયક પુષ્પીય અવયવો છે ?

(અ) વજ્રચક્ર અને સ્ત્રીકેસર ◯ (બ) પુંકેસરચક્ર અને દલપુંજચક્ર ◯

(ક) વજ્રચક્ર અને દલપુંજચક્ર ◯ (ડ) સ્ત્રીકેસરચક્ર અને દલપુંજચક્ર ◯

(6) નીચેના પૈકી કયું પરિપુષ્પનું ઉદાહરણ છે ?

(અ) જાસૂદ ◯ (બ) સૂર્યમુખી ◯

(ક) ક્રાઈનમ (નાગદમન) ◯ (ડ) ધતૂરો ◯

(7) નીચેના પૈકી કયું પતંગિયાકાર કલિકાન્તરવિન્યાસનું ઉદાહરણ છે ?

(અ) કેસીઆ ◯ (બ) કપાસ ◯

(ક) વટાણા ◯ (ડ) જાસૂદ ◯

(8) નીચેના પૈકી કયું આચ્છાદિત કલિકાન્તરવિન્યાસનું ઉદાહરણ છે ?

(અ) ગુલમહોર ◯ (બ) ક્યુકરબીટા ◯

(ક) ચાઈના ગુલાબ ◯ (ડ) વાલ ◯

(9) સૂર્યમુખી માટે કયું સાચું છે ?

(અ) ઉચ્ચસ્થ બીજાશય ◯ (બ) ઉપરિજાયી પુષ્પ ◯

(ક) અક્ષવર્તી જરાયુવિન્યાસ ◯ (ડ) છત્રક પુષ્પવિન્યાસ ◯

(10) અર્ધ-અધઃસ્થ બીજાશય .... પુષ્પમાં જોવા મળે છે.

(અ) ઉપરિજાયી (બ) પરિજાયી

(ક) અધોજાયી (ડ) ત્રણેયમાંથી એકેય નહિ

(11) ફલિત અને પરિપક્વ બીજાશયને શું કહે છે ?

(અ) બીજ (બ) અંડક

(ક) ફળ (ડ) જરાયુ

(12) મકાઈ એ .... પ્રકારના ફળનું ઉદાહરણ છે.

(અ) રોમવલય (બ) ચર્મફળ

(ક) ધાન્યફળ (ડ) કાષ્ઠફળ

(13) નીચેના પૈકી કયું એકસેવની કે એકસ્ફોટી ફળનું ઉદાહરણ છે ?

(અ) આકડો (બ) કપાસ

(ક) મકાઈ (ડ) સફરજન

(14) પાઈનેપલ એ કયા પ્રકારનું ફળ છે ?

(અ) પ્રાવર (બ) એકસ્ફોટી સમૂહફળ

(ક) સંયુક્ત ફળ (ડ) સ્ફોટી માંસલફળ

(15) ભ્રૂણપોષી બીજનું ઉદાહરણ .... છે.

(અ) ચણા (બ) વટાણા

(ક) વાલ (ડ) મકાઈ

(16) દ્વિલિંગી પુષ્પ માટે નીચેની પૈકી કઈ સંજ્ઞા છે ?

(અ) ⚥ (બ) ♀

(ક) ♂ (ડ) %

(17) .... એ સોલેનેસી કુળનું ઉદાહરણ છે.

(અ) કરંજ (બ) બટાટા

(ક) ચણા (ડ) મગ

2. નીચેના શબ્દો સમજાવો/વ્યાખ્યાયિત કરો :

એન્થોટેક્ષી, નિલંબશૂકી, શૂકી, નિચક્ર, કલિકાન્તરવિન્યાસ, યુક્તદલપત્રી, જરાયુવિન્યાસ, નિયમિત પુષ્પ, પરિપુષ્પ, અધોજાયી પુષ્પ, ફળ, બીજ, ધાન્ય ફળ, અષ્ઠિલા ફળ.

3. નીચેનાનાં ઉદાહરણો આપો :

છત્રક પુષ્પવિન્યાસ, એકતોવિકાસી, એકશાખી પરિમિત, પરિપુષ્પ, યુક્તસ્ત્રીકેસરી સ્ત્રીકેસર, દ્વિદીર્ઘક પુંકેસર, મુક્તદલા, અધોજાયી પુષ્પ, નિયમિત પુષ્પ, આચ્છાદિત કલિકાન્તરવિન્યાસ, તલસ્થ જરાયુ વિન્યાસ, સત્ય ફળ, ધાન્ય ફળ, અપરાગફળ, તુષ, માંસલ ફળ, અનષ્ઠિલ સમૂહ ફળ, સમૂહ ફળ, અભ્રૂણપોષી બીજ, લિલિએસી કુળ, સોલેનેસી કુળ

4. ટૂંક નોંધ લખો :

(1) સ્તબક પુષ્પવિન્યાસ

(2) એકશાખી પરિમિત પુષ્પવિન્યાસ

(3) દલપુંજ

(4) કલિકાન્તરવિન્યાસ

(5) સ્ત્રીકેસર

(6) બીજાશયના સ્થાનને આધારે પુષ્પના પ્રકારો

(7) અસ્ફોટક શુષ્ક ફળ

(8) માંસલ ફળ

(9) સમૂહ ફળ

(10) દ્વિદળી બીજમાં ભ્રૂણપ્રદેશ

(11) પુષ્પાકૃતિ

(12) જરાયુવિન્યાસ

5. તફાવત આપો :

(1) અપરિમિત પુષ્પવિન્યાસ - પરિમિત પુષ્પવિન્યાસ
(2) એકશાખી પુષ્પવિન્યાસ - દ્વિશાખી પુષ્પવિન્યાસ
(3) અધોજાયી પુષ્પ - ઉપરિજાયી પુષ્પ
(4) નિયમિત પુષ્પ - અનિયમિત પુષ્પ
(5) પુંકેસરચક્ર - સ્ત્રીકેસરચક્ર
(6) અક્ષવર્તી જરાયુવિન્યાસ - ચર્મવર્તી જરાયુવિન્યાસ
(7) સાદું ફળ - માંસલ ફળ
(8) સાદું ફળ - સમૂહ ફળ
(9) વાલનું બીજ - મકાઈનું બીજ
(10) ફેબેસી - લિલિએસી

6. નામનિર્દેશિત આકૃતિ દોરો.

(1) લાક્ષણિક પુષ્પનો ઊભો છેદ
(2) માંસલ શુકી પુષ્પવિન્યાસ
(3) પતંગિયાકાર કલિકાન્તરવિન્યાસ
(4) દ્વિદળી બીજનો ઊભો છેદ
(5) એકદળી બીજનો ઊભો છેદ

7. પુષ્પવિન્યાસ એટલે શું ? અપરિમિત પુષ્પવિન્યાસના પ્રકારો આકૃતિ સહિત વર્ણવો.

8. પુષ્પના જુદા જુદા પ્રકારો વર્ણવો.

9. કલિકાન્તરવિન્યાસ એટલે શું ? કલિકાન્તરવિન્યાસના પ્રકારો વર્ણવો.

10. જરાયુવિન્યાસ એટલે શું ? જરાયુવિન્યાસના વિવિધ પ્રકારો આકૃતિ સહિત વર્ણવો.

11. માંસલ ફળના વિવિધ પ્રકારો વર્ણવો.

12. દ્વિદળી બીજની રચના વર્ણવો.

13. મકાઈ બીજની રચના વર્ણવો.

14. ફેબેસી કુળનાં સામાન્ય લક્ષણો આપો. આ કુળની કોઈ પણ બે વનસ્પતિઓનાં વૈજ્ઞાનિક નામ આપો.

15. સોલેનેસી કુળનું વર્ગીકરણ આપો. તેનાં પુષ્પીય લક્ષણો આકૃતિ સહિત વર્ણવો.

16. લિલિએસી કુળની પુષ્પાકૃતિ કેવી રીતે તૈયાર કરવામાં આવે છે ?

•

3

સપુષ્પી વનસ્પતિઓની અંતઃસ્થ રચના

વનસ્પતિદેહ કોષોનો બનેલો છે. કોષો એકત્રિત થઈ પેશીની રચના કરે છે. વિવિધ પેશીઓનું આયોજન ગોઠવાતાં પેશીતંત્રનું નિર્માણ થાય છે. પેશીતંત્રોયુક્ત અંગો રચાય છે. વનસ્પતિનાં વિવિધ અંગો તેઓની આંતરિક રચનામાં તફાવત દર્શાવે છે. વનસ્પતિની આંતરિક રચનાના અભ્યાસને અંતઃસ્થ રચનાશાસ્ત્ર કહે છે. આવૃત્ત બીજધારી વનસ્પતિઓમાં એકદળી અને દ્વિદળી અંતઃસ્થ રચનાની દૃષ્ટિએ જુદી દેખાય છે. આગળના પ્રકરણમાં આપણે વનસ્પતિઓની બાહ્ય રચનાનો અભ્યાસ કર્યો. આ પ્રકરણમાં આપણે વનસ્પતિઓની અંતઃસ્થ રચનાનો અભ્યાસ કરીશું.

પેશી (Tissue)

સમાન ઉત્પત્તિ ધરાવતા અને નિશ્ચિત કાર્યો કરતા કોષોનો સમૂહ એટલે પેશી. વનસ્પતિ વિભિન્ન પ્રકારની પેશીઓથી બનેલી હોય છે. વનસ્પતિપેશીઓને મુખ્ય બે ભાગમાં વિભાજિત કરી શકાય છે :

(1) વર્ધનશીલ પેશીઓ (Meristematic tissues) (2) સ્થાયી પેશીઓ (Permanent tissues)

(1) વર્ધનશીલ પેશીઓ : વર્ધનશીલ પેશી એટલે સક્રિય રીતે વિભાજન પામતા કોષોનો સમૂહ. વનસ્પતિઓ વિવિધ પ્રકારની વર્ધનશીલ પેશીઓ ધરાવે છે.

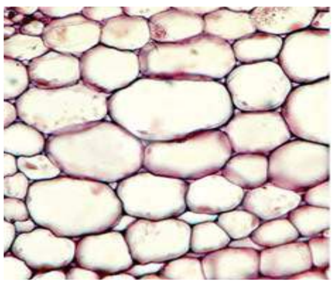
પ્રકાંડ અને મૂળના અગ્રસ્થ ભાગમાં આવેલી અને પ્રાથમિક પેશીનું નિર્માણ કરતી પેશીને અગ્રસ્થ વર્ધનશીલ પેશી કહે છે. આ વર્ધનશીલ પેશી વનસ્પતિની લંબ અક્ષની વૃદ્ધિ માટે જવાબદાર હોય છે. પ્રકાંડની લંબાઈમાં વૃદ્ધિ દરમિયાન પ્રકાંડ અગ્રમાં આવેલી વર્ધનશીલ પેશીના અમુક કોષો નીચેની તરફ ગોઠવાઈ કક્ષીયકલિકાના નિર્માણ માટે જવાબદાર હોય છે. આવી કલિકાઓ પર્ણની કક્ષમાં આવેલી હોય છે જે પુષ્પ કે શાખાના નિર્માણ માટે જવાબદાર છે.

સ્થાયી પેશીઓની વચ્ચે આવેલી વર્ધનશીલ પેશીને આંતરવિષ્ટ વર્ધનશીલ પેશી કહે છે. આ પેશી ઘાસમાં તેમજ શાકાહારી પ્રાણીઓ દ્વારા ખવાઈ ગયેલા વનસ્પતિ ભાગોની જગ્યાએ પુનર્નિર્માણ પામતા ભાગોમાં જોવા મળે છે. અગ્રસ્થ અને આંતરવિષ્ટ વર્ધનશીલ પેશીઓ પ્રાથમિક વર્ધનશીલ પેશીઓ છે. કારણ કે તે વનસ્પતિ જીવનની શરૂઆતમાં વિકસી પ્રાથમિક વનસ્પતિદેહના નિર્માણમાં ભાગ લે છે. ઘણી વાર વનસ્પતિઓના પ્રકાંડ અને મૂળના પરિપક્વ ભાગોમાં આવેલી વર્ધનશીલ પેશી કે જે પ્રાથમિક વર્ધનશીલ પેશીના નિર્માણ પછી દેખાય છે. તેને દ્વિતીય અથવા પાર્શ્વીય વર્ધનશીલ પેશી કહેવાય છે. પાર્શ્વીય વર્ધનશીલ પેશી હંમેશાં વૃક્ષની છાલની નીચે ત્વક્ષૈધા સ્વરૂપે આવેલી હોય છે. આ વર્ધનશીલ પેશીની સક્રિયતા દ્વિતીય વૃદ્ધિ માટે જવાબદાર છે.

(2) સ્થાયી પેશીઓ : પ્રાથમિક અને દ્વિતીય વર્ધનશીલ પેશીના કોષોમાં વિભાજન થવાથી ઉત્પન્ન થતા નવા કોષો રચના અને કાર્યની દષ્ટિએ વિશિષ્ટીકરણ પામી વિભાજન ક્ષમતા ગુમાવે છે. આવા કોષો સ્થાયી કોષો તરીકે ઓળખાય છે કે જે સ્થાયીપેશી રચે છે. સ્થાયીપેશીના મુખ્ય બે પ્રકાર છે : (1) સરળ સ્થાયીપેશી અને (2) જટિલ સ્થાયીપેશી.

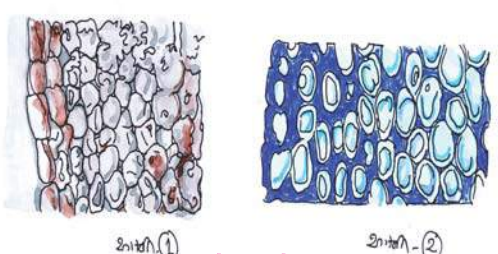
સરળ પેશી એક જ પ્રકારના કોષોથી બનેલી હોય છે. જ્યારે જટિલ સ્થાયીપેશી રચનાત્મક અને કાર્યાત્મક લાક્ષણિકતાઓ ધરાવતા વિવિધ પ્રકારના કોષોની બનેલી હોય છે, છતાં આ વિવિધ પ્રકારના કોષો ભેગા મળી એક જટિલ પેશી તરીકેના કાર્યમાં પોતાનો ફાળો આપે છે.

સરળ પેશી (Simpe tissue) : આ પ્રકારની પેશીઓ એક જ પ્રકારના કોષોની બનેલી સરળ પેશીઓ કહેવાય છે. તે સમાન ઉત્પત્તિ અને કાર્યો ધરાવે છે. તેઓનું નામકરણ અને વર્ગીકરણ તેઓની રચના અને કાર્યોની લાક્ષણિકતાઓને આધારે નીચે મુજબ કરવામાં આવે છે :



મૃદુતક પેશી

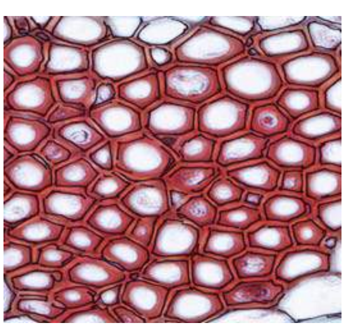
મૃદુતક (Parenchyma) : આ સરળ સ્થાયીપેશી સામાન્યપણે પાતળી દીવાલ ધરાવતા કોષોની બનેલી હોય છે. કોષો ગાઢ રીતે ગોઠવાયેલા હોય છે અથવા આંતરકોષીય અવકાશો ધરાવે છે. કોષદીવાલ સેલ્યુલોઝની બનેલી છે. દરેક મૃદુતક કોષ સમવ્યાસી, ગોળ કે અંડાકાર હોય છે. આ પેશી મોટા ભાગે વનસ્પતિનાં વિવિધ અંગો જેવાં કે મૂળ, પ્રકાંડ, પર્ણ, પુષ્પ અને ફળમાં જોવા મળે છે. મૃદુતક પેશી પ્રકાશસંશ્લેષણ, સંગ્રહ અને સ્રાવ જેવાં કાર્યો કરે છે.



સ્થૂલકોણક પેશી

સ્થૂલકોણક (Collenchyama) : આ સ્થાયી સરળ પેશીના કોષો જીવંત હોય છે. તેઓની કોષદીવાલ સેલ્યુલોઝની બનેલી હોય છે. અંદરની દીવાલ પેક્ટિનનું સ્થૂલન દર્શાવે છે. આ પ્રકારનું સ્થૂલન જ્યાં પેશીકોષો એકબીજાના સંપર્કમાં આવતા હોય છે ત્યાં વધુ પ્રમાણમાં હોય છે. આ પેશી વનસ્પતિઅંગોને સ્થિતિસ્થાપકતા અને નમ્યતા બક્ષે છે. તેથી તે ખાસ કરીને કુમળા પ્રકાંડ અને પર્ણદંડમાં આવેલી હોય છે. આ પેશી મુખ્યત્વે પ્રકાંડ અને પર્ણના અધઃસ્તરમાં હોય છે; પરંતુ એકદળી તેમજ વનસ્પતિના ભૂમિગત ભાગોમાં તેનો અભાવ હોય છે. કોષો જીવંત હોવાથી જે અંગોમાં તેઓ આવેલી હોય છે તે અંગોની વૃદ્ધિ અટકાવતી નથી; પરંતુ અંગોને નમ્યતા અને સ્થિતિસ્થાપકતા બક્ષી રક્ષણ પણ આપે છે.

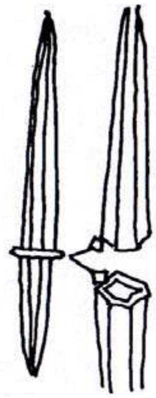
દઢોતક (Sclernchyma) : આ પેશીના કોષો જાડી દીવાલ ધરાવતા મૃત હોય છે. લિગ્નિનનુ એક સરખું સ્થૂલન થવાથી કોષો કઠણ અને ખૂબ જ જાડી દીવાલ ધરાવતા હોય છે. લિગ્નિનનું સ્થૂલન ખૂબ જ જાડું હોવાથી કોષદીવાલ મજબૂત, સ્થિતિસ્થાપક અને પાણી માટે અપ્રવેશશીલ બને છે. કોષો વચ્ચે આંતરકોષીય અવકાશ હોતા નથી. આ પેશી સામાન્યપણે અધઃસ્તર, પરિચક્ર, દ્વિતીય જલવાહક અને અન્નવાહકમાં આવેલી હોય છે. તે અંગોને યાંત્રિક મજબૂતાઈ આપે છે. આકાર, રચના, ઉત્પત્તિ અને વિકાસના આધારે દઢોતક પેશી બે પ્રકારની હોય છે :



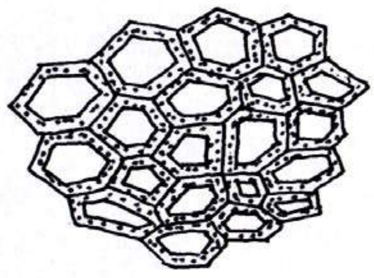
દઢોતક પેશી

(1) તંતુઓ : જાડી દીવાલના, લાંબા, પાતળા છેડાયુક્ત કોષો કે જે વનસ્પતિના વિવિધ ભાગોમાં આવેલા છે.

(2) અષ્ઠિકોષો (કઠકો) : સમવ્યાસી, અંડાકાર કે ટૂંકા નળાકાર અને સ્થુલિત મૃત કોષો છે જે સાંકડું પોલાણ ધરાવે છે. તે કાચલના ફલાવરણમાં, જામફળ, નાસપતી અને ચીકુ જેવાં ફળોના ગર પ્રદેશમાં, વાલના બીજાવરણમાં તેમજ ચાનાં પર્ણ(tea leaves)માં આવેલા હોય છે.



દૃઢોતક તંતુ



દૃઢોતક પેશી

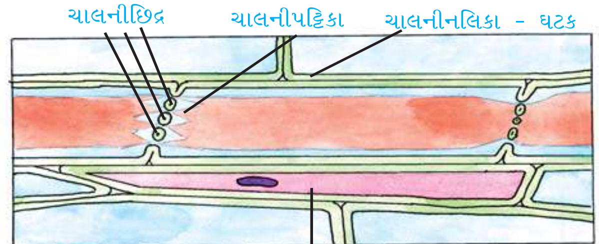
અષ્ઠિકોષો

જટિલ પેશી (Complex tissue) : જટિલ પેશી એક કરતાં વધુ પેશીઓનો સમૂહ છે જે સમાન ઉત્પત્તિ ધરાવે છે. તેઓ ભેગા મળી એક એકમ તરીકે કાર્ય કરે છે. આ પેશીઓ પાણી, ખનિજ તત્ત્વો, પોષકદ્રવ્યો અને કાર્બનિક પદાર્થોના વહન સાથે સંકળાયેલી હોવાથી વાહકપેશીઓ તરીકે પણ ઓળખાય છે. જલવાહક અને અન્નવાહક જટિલ સ્થાયી પેશીઓનાં ઉદાહરણો છે.

જલવાહક પેશી (Xylem) : જલવાહક પેશી પાણી અને ખનિજ દ્રવ્યોનું વહન મૂળથી વનસ્પતિના બાકીના ભાગો તરફ કરે છે. જલવાહક પેશીના બંધારણમાં જલવાહિનીની દ્વિતીય દીવાલ પર સ્થૂલન થતું હોવાથી પરિપક્વતા દરમિયાન તેઓ કોષરસ ગુમાવી મૃત બને છે. જલવાહિનિકીના છેડા અણીદાર અને એકબીજા પર આચ્છાદિત હોય છે, જ્યારે જલવાહિનીના એકમના છેડાઓ ખુલ્લા હોય છે અને અક્ષમાં પારસ્પરિક ગોઠવાઈ લાંબી રચના બનાવે છે. જલવાહિનિકીઓ ત્રિઅંગી અને અનાવૃત્ત બીજધારીમાં હોય છે જ્યારે જલવાહિની આવૃત્ત બીજધારીમાં જોવા મળે છે.

જલવાહિનિકીઓ અને જલવાહિનીઓ પાણીની મુખ્ય વાહક રચનાઓ છે. જલવાહક મૃદુતક જીવંત કોષો છે. તે સ્ટાર્ચ, લિપિડ, ટેનિન અને સ્ફટિક પદાર્થોનો સંગ્રહ કરે છે. જલવાહકતંતુઓ વધુ સ્થૂલિત દીવાલ ધરાવે છે, જે યાંત્રિક મજબૂતાઈ પૂરી પડે છે.

અન્નવાહક પેશી (Phloem) : અન્નવાહક પેશી વનસ્પતિનાં બધાંજ અંગોમાં પ્રકાશસંશ્લેષણ દ્વારા તૈયાર કરેલા ખોરાકનું વહન કરે છે. આવૃત્ત બીજધારી વનસ્પતિઓમાં અન્નવાહક ચાલનીનલિકાઓ, સાથીકોષો, અન્નવાહક મૃદુતક અને અન્નવાહક તંતુઓ ધરાવે છે. અનાવૃત બીજધારી વનસ્પતિઓમાં ચાલની- નલિકા અને સાથીકોષોનો અભાવ હોય છે; પરંતુ તે આલ્બ્યૂમીનકોષો અને ચાલનીકોષો ધરાવે છે. ચાલનીનલિકાઓ લાંબી નળાકાર રચનાઓ છે. તેઓ એકબીજા પર લંબ અક્ષે ગોઠવાયેલા અસંખ્ય કોષોની બનેલી હોય છે. કોષોને છૂટી પાડતી અનુપ્રસ્થ દીવાલ છિદ્રાળુ બની ચાલનીપટ્ટિકાનું નિર્માણ કરે છે. ચાલનીનલિકાઓ સાથીકોષો સાથે સંકળાયેલી હોય છે.



અન્નવાહકપેશી - આયામ છેદ

અન્નવાહક મૃદુતક લાંબા અણીદાર નલિકા જેવા કોષોની બનેલી રચનાઓ છે. તે ઘટ્ટ કોષરસ અને કોષકેન્દ્ર ધરાવે છે. મૃદુતક કોષો પોષક પદાર્થો તેમજ શ્લેષ્મ, રાળ, ક્ષીર જેવા પદાર્થોનો સંગ્રહ કરે છે. અન્નવાહક તંતુઓ દૃઢોતક કોષો છે. તેઓ ખૂબ જ લાંબા, અશાખિત અને અણીદાર ટોચ ધરાવે છે. તેઓ યાંત્રિક મજબૂતાઈ બક્ષે છે.

પેશીતંત્ર (Tissue System)

પેશીઓના આયોજન વડે પેશીતંત્ર રચાય છે. પેશીતંત્રોના આયોજનથી અંગ રચાય છે. વનસ્પતિનાં અંગો જેવાં કે મૂળ, પ્રકાંડ અને પર્ણમાં પેશીતંત્રો હોય છે.

(1) અધિસ્તરીય પેશીતંત્ર (2) આધારોતક પેશીતંત્ર (3) સંવહન / વાહક પેશીતંત્ર

અધિસ્તરીય પેશીતંત્ર : આ પેશીતંત્ર અધિસ્તર અને સંબંધિત રચનાઓ દ્વારા દર્શાવાય છે. અધિસ્તર વનસ્પતિ અંગોનું સૌથી બહારનું સ્તર છે. તે સામાન્યપણે પીપ જેવા આકારના ઘટ્ટ રીતે ગોઠવાયેલા મૃદુતક કોષોનું બનેલું હોય છે. પ્રકાંડ અને પર્ણમાં અધિસ્તરીય કોષો જાડી દીવાલના અને રક્ષણ માટે બનેલા હોય છે. પ્રકાંડ અને પર્ણનું અધિસ્તર સામાન્યપણે ક્યુટિનના આવરણથી આવરિત હોય છે, જે પાણીના વ્યયને અટકાવે છે. મૂળમાં અધિસ્તરના કોષો મુખ્યત્વે પાણી અને ખનિજક્ષારોના શોષણ સાથે સંકળાયેલા હોવાથી તેઓની દીવાલ પાતળી હોય છે તેથી મૂળના અધિસ્તરને મૂલાધિસ્તર અથવા રોમસ્તર પણ કહે છે. ઑર્કિડના ભેજગ્રાહી મૂળમાં અધિસ્તર બહુસ્તરીય હોય છે. તેમાં ક્યુટિકલનો અભાવ હોય છે.

અધિસ્તર સામાન્યપણે બહિરુદ્ભેદ ઉત્પન્ન કરે છે. જેને અધિસ્તરીય રોમ કહે છે. મૂળમાં અધિસ્તરીય રોમ એકકોષીય હોય છે, જે મૂળરોમ તરીકે ઓળખાય છે. મૂળરોમ માટીના કણો વચ્ચે પ્રવેશી પાણીનું શોષણ કરે છે. પ્રકાંડ અને પર્ણમાં અધિસ્તરીય રોમ બહુકોષીય હોય છે. પ્રકાંડરોમ બાષ્પોત્સર્જન દ્વારા થતા પાણીના વ્યયને અટકાવવામાં મદદરૂપ થાય છે, જે સ્રાવી પણ હોય છે.

પર્ણ અને તરુણ પ્રકાંડનું અધિસ્તર અસંખ્ય છિદ્રો ધરાવે છે, જેને વાયુરંધ્રો કહે છે. દરેક વાયુરંધ્ર વાલ આકારના બે રક્ષકકોષો દ્વારા ઘેરાયેલ હોય છે. તૃણ વનસ્પતિઓમાં રક્ષકકોષો ડમ્બેલ આકારના હોય છે. રક્ષકકોષો હરિતકણ ધરાવે છે. તેઓ વાયુરંધ્રોના બંધ અને ખુલ્લા થવાની ક્રિયાનું નિયમન કરે છે. ઘણીવાર રક્ષકકોષો સાથે સહાયક કોષો પણ જોડાયેલા હોય છે. વાયુરંધ્ર છિદ્ર, રક્ષકકોષો અને સહાયકકોષો ભેગા મળી વાયુરંધ્ર પ્રસાધનનું નિર્માણ કરે છે.

આધારોતક પેશીતંત્ર : અધિસ્તર અને વાહકપેશીઓ સિવાય તમામ રચનાઓનો સમાવેશ આધારોતક પેશીતંત્રમાં થાય છે. આ પેશીતંત્ર સરળપેશી જેવી કે મૃદુતક, સ્થૂલકોણક અને દઢોતકનું બનેલું હોય છે. લાક્ષણિક સ્થિતિમાં નીચે મુજબની રચનાઓ આધારોતક પેશીતંત્રમાં જોઈ શકાય છે.

અધઃસ્તર અધિસ્તરની નીચે આવેલું હોય છે. તે સ્થૂલકોણક અથવા દઢોતકના કેટલાક સ્તરોનું બનેલું હોય છે. તે રક્ષણ પૂરું પાડે છે તેમજ યાંત્રિક મજબૂતાઈ બક્ષે છે. બાહ્યક આધારોતક પેશીનું મુખ્ય ઘટક છે. તે શિથિલ રીતે ગોઠવાયેલા મૃદુતકના કોષોના અસંખ્ય સ્તરોનું બનેલું હોય છે. અંતઃસ્તર બાહ્યકનો સૌથી અંદરનો વિસ્તાર છે, જે પીપ આકારના ગાઢ રીતે ગોઠવાયેલા મૃદુતક કોષોનુ બનેલું છે. અંતઃસ્તરની અંદરની તરફ આવેલો વિસ્તાર પરિચક્રનો હોય છે. પ્રકાંડમાં તે દઢોતક કોષોના અમુક સ્તરોનું, જ્યારે મૂળમાં તે મૃદુતકના કોષોના એક સ્તરનું બનેલું હોય છે.

મજ્જા પ્રકાંડ અને મૂળનો સૌથી અંદરનો ભાગ છે. તે કેન્દ્રસ્થ ભાગનું નિર્માણ કરે છે. તે શિથિલ રીતે ગોઠવાયેલા મૃદુતકકોષોનું બનેલું હોય છે.

પર્ણની આધારોતક પેશી પાતળી દીવાલવાળા હરિતકણો ધરાવતા કોષોની બનેલી હોય છે. તેને મધ્યપર્ણ પેશી કહે છે.

વાહકપેશીતંત્ર (Vascular tissue System) : વાહકપેશીઓના આયોજન વડે વાહકપેશીતંત્ર રચાય છે. સામાન્ય રીતે જલવાહક અને અન્નવાહક પેશીના એકમો એકઠા થઈ વાહિપુલની રચના કરે છે. આમ, વાહિપુલને વાહકપેશીતંત્ર એકમ ગણી શકાય.

વાહિપુલ કેટલીક વાર જલવાહક અને અન્નવાહકની વચ્ચે એધા (વર્ધનશીલ પેશી) ધરાવે છે. જ્યારે એધા હાજર હોય તો તેને વર્ધમાન વાહિપુલ તરીકે વર્ણવવામાં આવે છે અને જો એધા ગેરહાજર હોય, તો તેને અવર્ધમાન વાહિપુલ તરીકે વર્ણવવામાં આવે છે.

વાહિપુલ ફક્ત અન્નવાહક અથવા ફક્ત જલવાહક અથવા બંને ધરાવે છે. જલવાહક અને અન્નવાહક સાપેક્ષ સ્થાનને આધારે વાહિપુલને નીચેના પ્રકારોમાં વહેંચી શકાય છે :

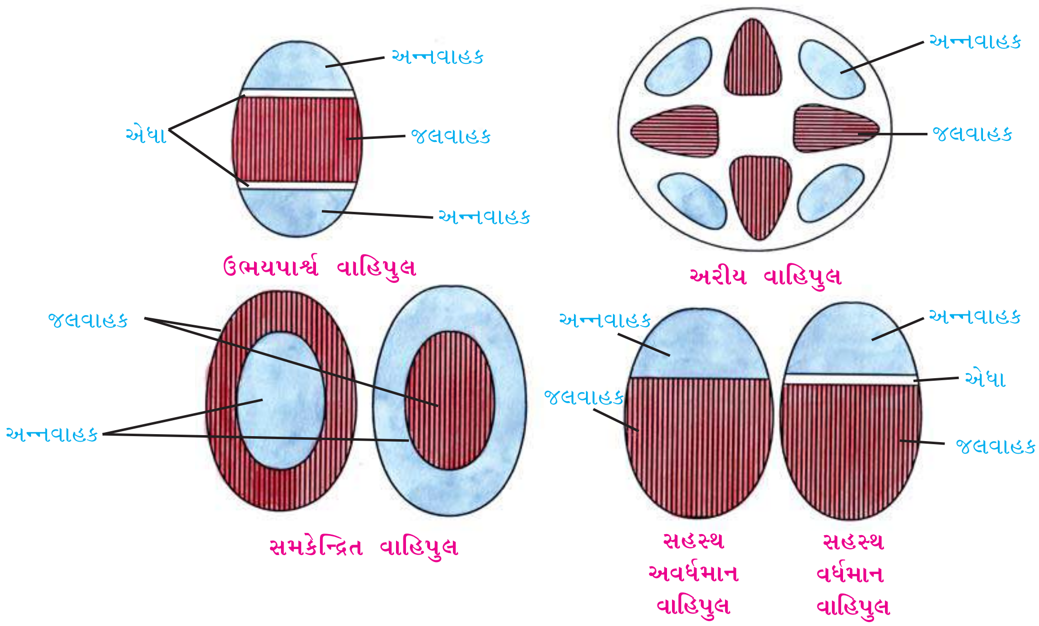
(1) અરીય વાહિપુલ : આ વાહિપુલ ફક્ત જલવાહક પેશી કે ફક્ત અન્નવાહક પેશીથી રચાય છે. તેઓ એકાંતરે અલગ-અલગ ત્રિજ્યાઓ પર ગોઠવાયેલ હોય છે. મૂળમાં આ પ્રકારના વાહિપુલ હોય છે.

(2) સહસ્થ વાહિપુલ : જે વાહિપુલોમાં જલવાહકપેશી અને અન્નવાહકપેશી સાથે સાથે ગોઠવાયેલી હોય છે તેવા વાહિપુલોને સહસ્થ વાહિપુલો કહે છે. તે ત્રણ પ્રકારના હોય છે :

(અ) સમકેન્દ્રિત : આવા વાહિપુલમાં એક વાહકપેશી બીજી વાહકપેશીને સંપૂર્ણ રીતે ઘેરીને ગોઠવાય છે.

(બ) એકપાર્શ્વસ્થ : જલવાહકની બહારની બાજુ તે જ ત્રિજ્યા પર અન્નવાહકપેશી ગોઠવાય તો તેવા વાહિપુલને એકપાર્શ્વસ્થ વાહિપુલ કહેવાય છે.

(ક) ઉભયપાર્શ્વ : આ પ્રકારમાં જલવાહક પેશીની બંને પાર્શ્વ બાજુએ તે જ ત્રિજ્યા પર અન્નવાહક પેશી હોય છે.



એકદળી અને દ્વિદળી વનસ્પતિઓની અંતઃસ્થ રચના

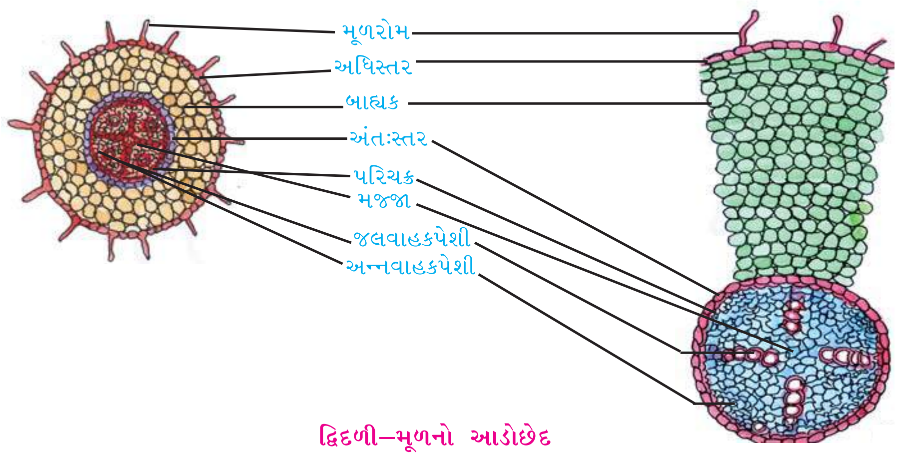
ઉચ્ચ કક્ષાના સજીવોમાં વિવિધ અંગો જુદી જુદી પેશીઓથી બનેલાં હોય છે. વનસ્પતિનાં વિવિધ અંગો જેવાં કે મૂળ, પ્રકાંડ અને પર્ણ તેઓની અંતઃસ્થ રચનામાં જુદું જુદું પેશીઆયોજન ધરાવે છે. તે અભિરંજિત કરી અનુપ્રસ્થ અથવા ઊભા છેદમાં જોઈ શકાય છે. હવે આપણે કેટલાંક ઉદાહરણ જોઈએ.

દ્વિદળી મૂળ (Dicotyledonous root) : સેફ્રેનીનના મંદ દ્રાવણમાં સૂર્યમુખીના તરુણ મૂળનો પાતળો અનુપ્રસ્થ છેદ લઈ અભિરંજિત કરી સૂક્ષ્મદર્શક યંત્ર વડે જોવાથી નીચે મુજબની રચનાઓ જોઈ શકાય છે.

અધિસ્તર કે જેને મૂલાધિસ્તર પણ કહેવાય છે, તે મૃદુતક કોષોનું એકસ્તરીય બાહ્યસ્તર બનાવે છે. અધિસ્તરના કેટલાક કોષો બહિરુદ્‌ભેદ સ્વરૂપે એકકોષીય મૂળરોમ સર્જે છે. મૂળરોમ પાણી અને દ્રાવ્ય ખનિજ ક્ષારોના શોષણ માટે અધિસ્તરની શોષણ સપાટી વધારે છે. અધિસ્તરની નીચે આવેલું બાહ્યક આંતરકોષીય અવકાશો ધરાવતા અને પાતળી દીવાલવાળા બહુસ્તરીય મૃદુતક કોષોનું બનેલું હોય છે. અંતઃસ્તર બાહ્યકનું સૌથી અંદરનું સ્તર છે, જે ગાઢ રીતે ગોઠવાયેલા પીપ જેવા કોષોનું બનેલું છે.

પીપ આકારના અંતઃસ્તરના કોષોની અરીય દીવાલો ઉપર મીણ જેવા સુબેરીન તેમજ લિગ્નિન પદાર્થોનું સ્થૂલન પટ્ટિકાઓ સ્વરૂપે હોય છે જે પાણી માટે અપ્રવેશશીલ છે. તેને કાસ્પેરિયન પટ્ટિકા કહે છે. અંતઃસ્તર પછી મૃદુતક કોષોના કેટલાક સ્તરો આવેલા હોય છે જે પરિચક્ર બનાવે છે. પાર્શ્વીય અથવા દ્વિતીય મૂળની ઉત્પત્તિ પરિચક્રમાંથી થાય છે.

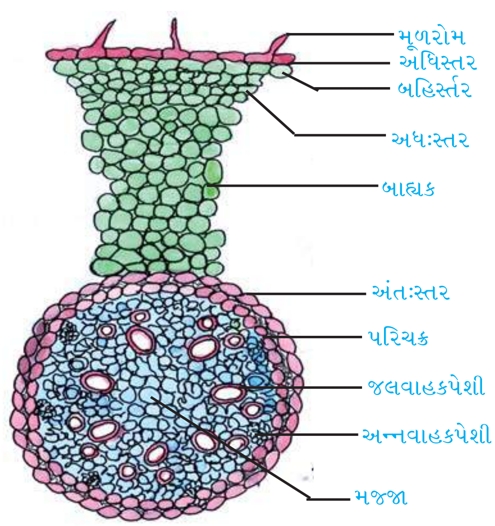
મૂળનો ગર અથવા મજ્જા મૃદુતકીય કેન્દ્ર ભાગ રચે છે. જલવાહકપેશી અને અન્નવાહકપેશી વચ્ચે આવેલા મૃદુતકીય કોષોને સંયોગીપેશી કહે છે. સામાન્યતઃ બે કે ચાર જલવાહક અને અન્નવાહક સમૂહો હોય છે. અંતઃસ્તરની અંદરની તરફ આવેલી બધી જ પેશીઓ જેવી કે પરિચક્ર, વાહિપુલો અને મજ્જાઓ મધ્યરંભનું નિર્માણ કરે છે. આમ, સૂર્યમુખીના મૂળનુ મધ્યરંભ અરીય, એકાંતરિત અને ચતુઃસૂત્રી હોય છે.



દ્વિદળી–મૂળનો આડોછેદ

એકદળી મૂળ : એકદળી મૂળની અંતઃસ્થ રચના કેટલેક અંશે દ્વિદળી અંતઃસ્થ રચના સાથે સમાનતા દર્શાવે છે. એકદળી મૂળ પણ અધિસ્તર, બાહ્યક, અંતઃસ્તર, પરિચક્ર, વાહિપુલો અને મજ્જા ધરાવે છે.

મકાઈના મૂળમાં મૂલાધિસ્તરની નીચે જાડી દીવાલ ધરાવતા મૃદુતકીય કોષોનો એક સ્તર આવેલો છે. જેને બહિર્સ્તર કહે છે જ્યારે અધિસ્તર નાશ પામે ત્યારે બહિર્સ્તર રક્ષણાત્મક કાર્ય કરે છે. બહિર્સ્તરની નીચે બહુસ્તરીય દઢોતક પેશી અધઃસ્તર સ્વરૂપે હોય છે. તે યાંત્રિક મજબૂતાઈ આપે છે.

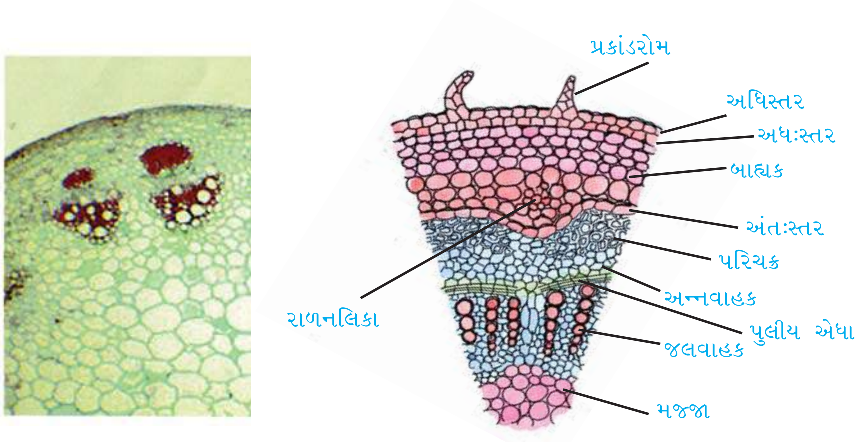


એકદળી-મૂળનો આડો છેદ

જલવાહક પેશીના થોડાક સમૂહો ધરાવતા દ્વિદળી મૂળની સરખામણીમાં એકદળી મૂળમાં જલવાહકપેશીના બહિરારંભી સમૂહોની સંખ્યા સામાન્યતઃ છથી વધારે (બહુસૂત્રી) હોય છે. આદિદારૂ પરિધ તરફ અને અનુદારૂ મજ્જા તરફ હોય તે સ્થિતિને બહિરારંભી કહે છે.

મજ્જાપ્રદેશ મોટા અને સુવિકસિત હોય છે. મધ્યરંભ અરીય, એકાંતરિત અને બહુસૂત્રી હોય છે.

દ્વિદળી પ્રકાંડ : પ્રકાંડનું અધિસ્તર મૃદુતકકોષોના એકસ્તરનું બનેલું છે. કોષોની બહારની સપાટી ક્યુટિકલથી આવરિત હોય છે. અધિસ્તર કેટલાક ઠેકાણે બહુકોષી રોમ ધરાવે છે, જેને પ્રકાંડરોમ કહે છે. અધિસ્તરના કોષો વચ્ચે છૂટાંછવાયાં વાયુરંધ્ર પણ જોઈ શકાય છે.



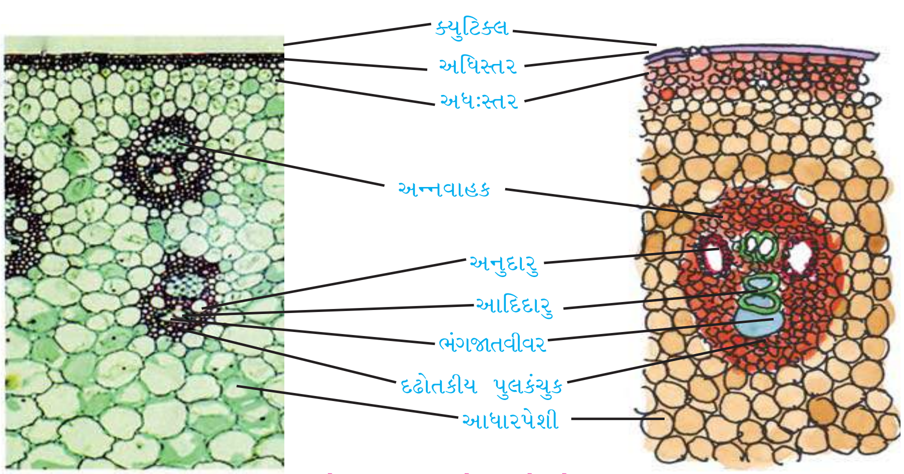
દ્વિદળી પ્રકાંડનો આડો છેદ

અધિસ્તર અને પરિચક્ર વચ્ચેના પ્રદેશના બહુસ્તરોમાં ગોઠવાયેલા કોષો બાહ્યકનું નિર્માણ કરે છે. તે ત્રણ પેટા સ્તરો ધરાવે છે. અધિસ્તરની નીચે સ્થૂલકોણક પેશીના, બહારની તરફ આવેલા કેટલાક સ્તરો અધઃસ્તરનું નિર્માણ કરે છે. અધઃસ્તર પછી બહુસ્તરીય મૃદુતક બાહ્યક આવેલું હોય છે, જે આંતરકોષીય અવકાશો ધરાવે છે. બાહ્યકનું સૌથી અંદરનું સ્તર અંતઃસ્તર કહેવાય છે. અંતઃમૃદુતકીય કોષો સ્ટાર્ચકણો (કાંજીકણો) ધરાવતા હોવાથી તેને કાંજીસ્તર પણ કહે છે.

પરિચક્ર અંતઃસ્તરની નીચે અને અન્નવાહક પેશીની ઉપર દઢોતક પેશીના અર્ધચંદ્રાકાર સમૂહો સ્વરૂપે આવેલું હોય છે.

વાહિપુલો મોટી સંખ્યામાં એક જ વલયમાં ગોઠવાયેલા હોય છે. વાહિપુલની વલયમાં ગોઠવણી એ દ્વિદળી પ્રકાંડનું લક્ષણ છે. વાહિપુલોની વચ્ચે અરીય રીતે ગોઠવાયેલા મૃદુતક કોષોના કેટલાક સ્તરો આવેલા હોય છે. જે મજ્જાકિરણો રચે છે. દરેક વાહિપુલ સહસ્થ, એકપાર્શ્વસ્થ અને વર્ધમાન છે. આદિદારુ કેન્દ્રમાં મજ્જા તરફ અને અનુદારુ પરિઘ તરફ ગોઠવાયેલાં હોવાથી જલવાહકપેશી અંતરારંભી કહેવાય છે. મોટા કદના મૃદુતકકોષો કેન્દ્રમાં ગોઠવાઈ મજ્જાનું નિર્માણ કરે છે.

એકદળી પ્રકાંડ : એકદળી પ્રકાંડમાં અધિસ્તરની નીચે દઢોતકીય અધઃસ્તરના 2થી 4 સ્તરો આવેલા હોય છે.

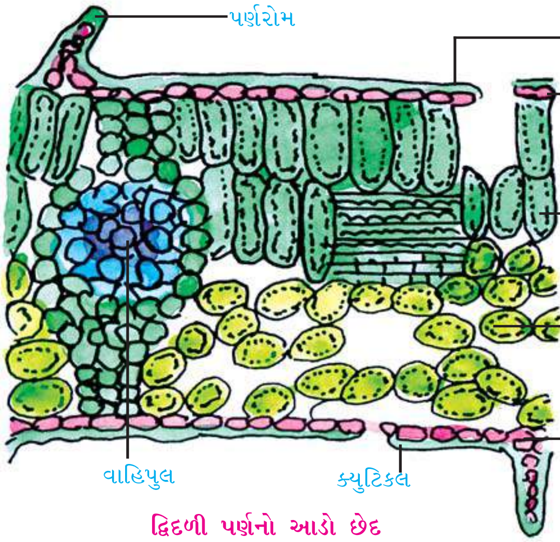


એકદળી પ્રકાંડનો આડો છેદ

આધારોતક પેશી બાહ્યક, અંતઃસ્તર, પરિચક્ર, મજ્જા અને મજ્જાકિરણો જેવા વિવિધ ભાગોમાં જુદી પાડી શકાતી નથી. તે ગોળ અને અંડાકાર પાતળી દીવાલ અને આંતરકોષીય અવકાશ ધરાવતા મૃદુતકીય કોષોની બનેલી છે.

દઢોતકીય પુલકંચુક ધરાવતા અસંખ્ય વાહિપુલો આધારોત્તકમાં વીખરાયેલાં હોય છે. સામાન્ય રીતે પરિઘ તરફ આવેલા વાહિપુલો કેન્દ્ર તરફ આવેલા વાહિપુલોની સરખામણીમાં નાના હોય છે. વાહિપુલો સહસ્થ અને અવર્ધમાન હોય છે. અન્નવાહક મૃદુતકનો અભાવ હોય છે. પાણી ધરાવતાં ભંગજાત વિવરો વાહિપુલોમાં જોવા મળે છે.

પૃષ્ઠવક્ષીય પર્ણ (દ્વિદળી પર્ણ) : આડા છેદમાં પૃષ્ઠવક્ષીય પર્ણ મુખ્યત્વે અધિસ્તર, મધ્યપર્ણ પેશી અને વાહકપેશીતંત્ર જેવા ત્રણ ભાગો દર્શાવે છે.



દ્વિદળી પર્ણનો આડો છેદ

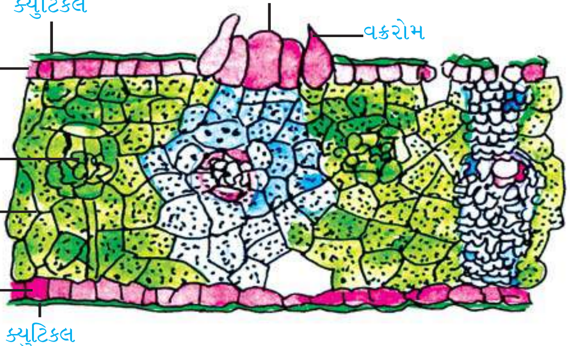
મૃદુતકીય ઉપરિઅધિસ્તર અને અધઃસ્તર ક્યુટિકલથી આવરિત હોય છે. તે બહુકોષીય પર્ણરોમ તેમજ વાયુરંધ્રો ધરાવે છે. વાયુરંધ્રોની સંખ્યા ઉપરિઅધિસ્તરની સરખામણીમાં અધઃસ્તરમાં વધારે હોય છે.

આધારોત્તક પેશીતંત્ર હરિતકણોતકનું બનેલું હોય છે. તે બે ભાગ ધરાવે છે. ઉપરિ- અધિસ્તરની નીચેનો ભાગ લાંબા ગાઢ રીતે ગોઠવાયેલા કોષોનો બનેલો હોય છે. તેને લંબોત્તક કહે છે. શિથિલોતક પ્રકારની હરિતકણોતક પેશી શિથિલ રીતે ગોઠવાયેલા કોષોની બનેલી હોય છે. તે અધઃસ્તર તરફના ભાગનું નિર્માણ કરે છે. આ ભાગમાં મોટા વાતાવકાશો આવેલા હોય છે.

બે અધિસ્તર તરફ અલગ પ્રકારની મધ્યપર્ણ પેશી હોવાથી દ્વિદળીનું પર્ણ દ્વિપાર્શ્વપર્ણ (પૃષ્ઠવક્ષીય) કહેવાય છે.

વાહકપેશીતંત્રમાં વાહિપુલોનો સમાવેશ થાય છે. તે શિરાઓ તેમજ મધ્યશિરાઓમાં જોવા મળે છે. વાહિપુલો સહસ્થ, એકપાર્શ્વસ્થ અને અવર્ધમાન હોય છે. જલવાહકપેશી ઉપરિઅધિસ્તર તરફ જ્યારે અન્નવાહકપેશી અધઃઅધિસ્તર તરફ આવેલી હોય છે. વાહિપુલો મૃદુતકીય પુલકંચુકથી ઘેરાયેલા હોય છે.

સમદ્વિપાર્શ્વ પર્ણ (એકદળી પર્ણ) : સમદ્વિપાર્શ્વ પર્ણની અંતઃસ્થ રચના પૃષ્ઠવક્ષીય પર્ણની અંતઃસ્થ રચનાથી મહદંશે સામ્ય ધરાવે છે. છતાં તે નીચે મુજબનાં લાક્ષણિક તફાવતો દર્શાવે છે.



એકદળી પર્ણનો આડો છેદ

એકદળી પર્ણમાં વાયુરંધ્રો અધિસ્તરની બંને સપાટી પર આવેલાં હોય છે. મધ્યપર્ણ લંબોત્તક અને શિથિલોત્તક પેશીમાં વિભાજિત હોતું નથી. તૃણ વનસ્પતિઓના પર્ણના ઉપરિઅધિસ્તરમાં નિયત અંતરે ભેજગ્રાહીકોષો આવેલા હોય છે. તે પાંચથી સાત કોષોના સમૂહોમાં હોય છે. તે ક્યુટિકલ કે હરિતકણવિહીન હોય છે. તેમની બંને પાર્શ્વ બાજુએ વક્રરોમ આવેલા હોય છે. સૂકા વાતાવરણમાં તેઓ પાણી ગુમાવી સંકોચાય છે. આમ, તે પર્ણપત્રને

વીંટાળવામાં સહાયક બને છે. આમ થતાં બાષ્પોત્સર્જન ઘટે છે, ભેજયુક્ત વાતાવરણમાં તે પાણી શોષી ફૂલીને પર્ણપત્રને ખુલ્લું કરે છે. આમ, આ કોષો પર્ણનું હલનચલન પ્રેરતા હોવાથી તેમને યાંત્રિકકોષો પણ કહે છે. આખું મધ્યપર્ણ શિથિલોત્તક પ્રકારના હરિતકણોત્તકથી બનેલું હોવાથી પર્ણને સમદ્વિપાર્શ્વ પર્ણ કહે છે. મોટા વાહિપુલો દૃઢોતકીય અને નાના વાહિપુલો મૃદુતકીય પુલકંચુક આવરિત હોય છે.

દ્વિતીયવૃદ્ધિ :

મૂળ અને પ્રકાંડની લંબાઈમાં થતો વધારો અગ્રીય વર્ધનશીલ પેશીને આભારી છે. આવા પ્રકારની વૃદ્ધિ પ્રાથમિક વૃદ્ધિ તરીકે જાણીતી છે. મુખ્યત્વે દ્વિદળી વનસ્પતિઓમાં, પ્રાથમિક વૃદ્ધિ પૂર્ણ થયા બાદ દ્વિતીય પેશીઓના નિર્માણને લીધે જાડાઈમાં વધારો થાય છે. જાડાઈમાં થતા આવા વધારાને દ્વિતીયવૃદ્ધિ કહે છે. દ્વિતીયવૃદ્ધિમાં વાહિએધા અને ત્વક્ષૈધા જેવી પાર્શ્વીય વર્ધનશીલપેશીઓ ભાગ લે છે.

(1) વાહિએધા : વર્ધનશીલપેશીઓ દ્વિતીય જલવાહક અને દ્વિતીય અન્નવાહકનું નિર્માણ કરે છે, જેને વાહિએધા કહે છે. તરુણ પ્રકાંડમાં જલવાહક અને અન્નવાહકની વચ્ચે એક સ્તર સ્વરૂપે ટુકડાઓ (Patches)માં તેની હાજરી હોય છે. ત્યાર બાદ તે સંપૂર્ણ વલયમાં પરિણમે છે.

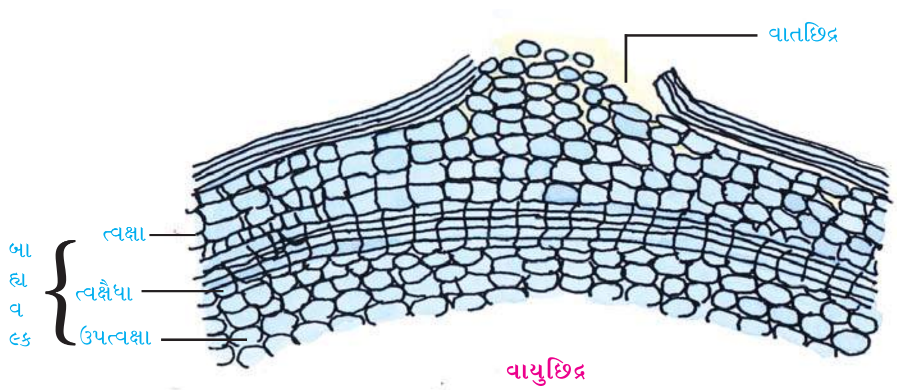
એધાવલયની રચના : પ્રાથમિક જલવાહક અને પ્રાથમિક અન્નવાહકની વચ્ચે આવેલી એધા પુલીયએધા તરીકે જાણીતી છે. દ્વિતીય વૃદ્ધિની શરૂઆતમાં મજ્જાંશું કે મજ્જાકિરણોના કોષો પુલીય એધા સંપર્કમાં રહીને વર્ધમાન બને છે અને આંતરપુલીય એધાનું નિર્માણ કરે છે. પુલીય એધા અને આંતરપુલીય એધાના જોડાવાથી સળંગ વલય બને છે. તે એધાવલય તરીકે ઓળખાય છે.

દ્વિતીય પેશીઓનું નિર્માણ : એધાવલય ક્રિયાશીલ બનતાં અંદરની અને બહારની એમ બંને બાજુએ થતા વિભાજનથી નવા કોષો ઉત્પન્ન થવાની શરૂઆત થાય છે. અંદરની બાજુએ ઉત્પન્ન થયેલા કોષો દ્વિતીય જલવાહકમાં જ્યારે તેની બહારની બાજુએ ઉત્પન્ન થયેલા કોષો દ્વિતીય અન્નવાહકમાં વિભેદન પામે છે. મજ્જા તરફ એધા વધુ ક્રિયાશીલ બને છે. તેથી દ્વિતીય અન્નવાહકની સાપેક્ષે વધુ પ્રમાણમાં દ્વિતીય જલવાહક ઉત્પન્ન કરે છે. પુખ્ત સ્થિતિએ દ્વિતીય જલવાહક પ્રકાંડનો મુખ્ય ભાગ બને છે. તેના દબાણને લીધે પ્રાથમિક અને દ્વિતીય અન્નવાહક કચડાઈ જાય છે. આથી પ્રાથમિક જલવાહક ઘણા સમય સુધી પોતાનો ગુણધર્મ ગુમાવતી નથી. તેથી એધા કેટલીક જગાએ અન્નવાહક અને જલવાહકને બદલે બહારની અને અંદરની એમ બન્ને તરફ અરીય રીતે લંબાયેલા મૃદુતકકોષોની સાંકડી પટ્ટીઓ સ્વરૂપે હોય છે. આ પટ્ટીઓ દ્વિતીયક મજ્જાંશુઓ કે મજ્જાકિરણોની બનેલી હોય છે. શીતોષ્ણ પ્રદેશમાં વર્ષ દરમિયાન આબોહવાકીય પરિસ્થિતિ એકસરખી હોતી નથી. વસંતઋતુમાં એધા ખૂબજ સક્રિય હોવાથી ઘણી સંખ્યામાં કાષ્ઠતત્ત્વો ઉત્પન્ન કરે છે. આ કાષ્ઠને વસંતકાષ્ઠ કે પૂર્વકાષ્ઠ કહે છે. શિયાળામાં એધા ઓછી ક્રિયાશીલ હોવાથી થોડાક પ્રમાણમાં કાષ્ઠ તત્ત્વો ઉત્પન્ન કરે છે. તે શરદકાષ્ઠ કે માજીકાષ્ઠ તરીકે જાણીતું છે.

મધ્યકાષ્ઠ અને રસકાષ્ઠ : ઘરડા પ્રકાંડમાં જ્યાં પૂરતા પ્રમાણમાં દ્વિતીય વૃદ્ધિ થાય છે, જે જગ્યાએ, દ્વિતીય કાષ્ઠ જલવાહક શક્તિ ગુમાવે છે અને તેના કોષો ટેનિન અને અન્ય પદાર્થોથી ભરેલા હોય છે. તે સખત અને ટકાઉ બનતાં રંગે કાળાશ પડતું હોય છે. આ પ્રદેશ સખત કાષ્ઠ કે મધ્યકાષ્ઠ તરીકે જાણીતો છે. તેનું કાર્ય વનસ્પતિને યાંત્રિક મજબૂતાઈ આપવાનું છે. દ્વિતીય કાષ્ઠનો બહારનો પ્રદેશ કે જે તરુણ જલવાહક કોષો ધરાવતો રંગે પીળાશ પડતો છે, જે રસકાષ્ઠ કે રસદારુ તરીકે જાણીતો છે. તેનું કાર્ય જલવાહકતાનું છે.

(2) ત્વક્ષૈધા : વાહિએધાની ક્રિયાશીલતાને કારણે પ્રકાંડની જાડાઈમાં વધારો થાય છે. આથી બાહ્યક અને અધિસ્તરીય પડ પર દબાણ વધે છે. પરિણામે આ સ્તરો તૂટી જાય છે. તેથી જલદીથી કે પછીથી હંમેશાં બાહ્યક પ્રદેશમાં બીજી વર્ધનશીલ પેશીઓ બને છે. તેને ત્વક્ષૈધા વિકાસ કહે છે. ત્વક્ષૈધા બંને બાજુએ કોષો ઉમેરે છે. બહારના કોષો ત્વક્ષામાં વિભેદિત થાય છે, જ્યારે અંદર તરફના કોષો દ્વિતીય બાહ્યક કે ઉપત્વક્ષામાં વિભેદન પામે છે. ત્વક્ષૈધા, ત્વક્ષા અને ઉપત્વક્ષા એકત્રિત થઈ જે રચના બનાવે છે તેને બાહ્યવલ્ક કહે છે. ત્વક્ષૈધાની બહારની બાજુ પર નવા કોષો બનતાં તેમનું દ્રવ્ય ગુમાવતાં અને હવાથી ભરાઈ જતાં સપાટીને અરીય રીતે બહુકોણીય હરોળમાં ગોઠવાતાં તે નિર્જીવ કે મૃત અપ્રવેશશીલ સ્તર બનાવે છે. આ સ્તરને છાલ કહે છે. ત્વક્ષાના કોષો સ્યુબેરિનયુક્ત થતાં પાણી માટે અપ્રવેશશીલ બને છે. બહારની પેશીઓ નિર્જીવ થતાં છાલમાં પરિણમે છે. આથી ત્વક્ષૈધાની બહારની તરફ ફરતે બધી બાજુએ મૃત પેશીઓ સમાવિષ્ટ છાલ હોય છે. છાલ પૂર્વછાલ કે નરમ છાલ સ્વરૂપે અને અંતે પાછળથી પુરાણી છાલ કે સખત છાલમાં પરિણમે છે.

બાહ્યવલ્કનું નિર્માણ થતાં વાયુરંધ્રો બંધ થાય છે. તેથી ત્વચીય (અધિસ્તરીય) શ્વસન અવરોધાય છે. તેને સ્થાને છાલમાં હવાદાર છિદ્રો બને છે, જેને વાયુછિદ્રો કહે છે. આ છિદ્રો દ્વારા વાયુઓની આપ-લે અને પાણીનું બાષ્પીભવન થાય છે.



મૂળમાં દ્વિતીય વૃદ્ધિ : દ્વિદળી વનસ્પતિઓના મૂળમાં અન્નવાહક સમૂહોની લગોલગ નીચે રહેલી પેશીઓમાંથી પટ્ટીઓ સ્વરૂપે વાહિએધા ઉદ્ભવે છે. પટ્ટીઓની સંખ્યા અન્નવાહક સમૂહોની સંખ્યા પર આધારિત છે. આ પટ્ટીઓ જલવાહક અને અન્નવાહકની વચ્ચે તરફ લંબાય છે અને છેવટે એકબીજા સાથે જોડાઈ સળંગ વલય બનાવે છે. ત્યાર બાદની હકીકત ઉપર વર્ણવ્યા પ્રમાણે દ્વિદળી વનસ્પતિઓના પ્રકાંડની જેમજ સરખી છે.

સારાંશ

સમાન ઉત્પત્તિ ધરાવતા અને નિશ્ચિત કાર્યો કરતા કોષોના સમૂહને પેશી કહે છે. વનસ્પતિમાં બે પ્રકારની પેશીઓ હોય છે : (1) વર્ધનશીલ પેશી અને (2) સ્થાયી પેશી.

વર્ધનશીલ પેશી વિભાજન પામતા કોષોની બનેલી હોય છે. તેઓના સ્થાનને આધારે તે ત્રણ પ્રકારમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે : (1) અગ્રીય વર્ધનશીલ પેશી, (2)આંતર્વિષ્ટ વર્ધનશીલ પેશી અને (3) પાર્શ્વીય વર્ધનશીલ પેશી. અગ્રસ્થ અને આંતર્વિષ્ટ વર્ધનશીલ પેશી પ્રાથમિક વનસ્પતિ દેહના નિર્માણમાં ભાગ લે છે. પાર્શ્વીય વર્ધનશીલ પેશી, પ્રાથમિક વર્ધનશીલ પેશીના નિર્માણ પછી દેખાતી હોવાથી દ્વિતીય વર્ધનશીલ પેશી તરીકે ઓળખાય છે.

સ્થાયી પેશીના કોષો કોષવિભાજનનો ગુણધર્મ ધરાવતા નથી. આ પેશી રચના અને કાર્યની દૃષ્ટિએ વિશિષ્ટ બને છે. સ્થાયી પેશીઓ સરળ કે જટિલ હોય છે.

સરળ સ્થાયી એક જ પ્રકારના કોષોથી બનેલી હોય છે. તેઓ મૃદુતક, સ્થૂલકોણક અને દઢોતક પેશીઓમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. જટિલ સ્થાયી પેશી એક કરતાં વધુ પેશીઓનો સમૂહ છે, તે સમાન ઉત્પત્તિ ધરાવે છે અને ભેગી મળી એક એકમ તરીકે કાર્ય કરે છે. આ પેશીઓ પાણી, ખનિજ તત્ત્વો અને પોષકદ્રવ્યોના વહન સાથે સંકળાયેલી હોય છે. જલવાહક પેશી અને અન્નવાહક પેશી જટિલ સ્થાયી પેશીઓ છે.

વનસ્પતિનાં અંગો જેવાં કે મૂળ, પ્રકાંડ અને પર્ણમાં ત્રણ પ્રકારનાં પેશીતંત્રો હોય છે. અધિસ્તરપેશી તંત્ર કે જે અધિસ્તર અને સંબંધિત રચનાઓ જેવી કે ક્યુટિકલ, રોમ, વાયુરંધ્રો વગેરે દ્વારા દર્શાવાય છે. આધારપેશી તંત્ર જે અધઃસ્તર, બાહ્યક, અંતઃસ્તર, પરિચક્ર અને મજ્જાનું બનેલું હોય છે. સંવહનવાહક પેશીતંત્ર એ જલવાહક પેશી અને અન્નવાહક પેશીનું બનેલું હોય છે.

મોટાભાગની દ્વિદળી વનસ્પતિઓમાં પ્રાથમિક વૃદ્ધિ પછી પહોળાઈમાં થતો વધારો દ્વિતીય પેશીના નિર્માણના લીધે થાય છે. દ્વિતીયવૃદ્ધિ પુલીય એધા અને ત્વક્ષૈધા જેવી પાર્શ્વીય વર્ધનશીલ પેશીઓ દ્વારા થાય છે.

મૂળ અને પ્રકાંડની લંબાઈમાં થતો વધારો અગ્રીય વર્ધનશીલ પેશીને આભારી છે. આવા પ્રકારની વૃદ્ધિ પ્રાથમિક વૃદ્ધિ તરીકે જાણીતી છે. દ્વિતીય વૃદ્ધિમાં વાહિએધા અને ત્વક્ષૈધા જેવી પાર્શ્વીય વર્ધનશીલ પેશીઓ ભાગ લે છે. આ દ્વિતીય પેશીઓ છે, જે જાડાઈ/પહોળાઈમાં વધારા માટે જવાબદાર છે.

સ્વાધ્યાય

1. નીચે આપેલા પ્રશ્નોના ઉત્તરો પૈકી સાચા ઉત્તર સામે સર્કલમાં પેન્સિલથી રંગ પૂરો :

(1) જે પેશીકોષો વિભેદનનો ગુણધર્મ ધરાવે તે પેશીને શું કહે છે ?

(અ) સ્થાયી પેશી ◯ (બ) વર્ધનશીલ પેશી ◯

(ક) જલવાહક પેશી ◯ (ડ) અન્નવાહક પેશી ◯

(2) વર્ધનશીલ પેશી કે જે વનસ્પતિની લંબ અક્ષે વૃદ્ધિ માટે જવાબદાર છે.

(અ) પાર્શ્વીય વર્ધનશીલ પેશી ◯ (બ) અગ્રીય વર્ધનશીલ પેશી ◯

(ક) એધા ◯ (ડ) ત્વક્ષૈધા ◯

(3) નીચેની પૈકી કઈ પ્રાથમિક વર્ધનશીલ પેશી છે ?

(અ) આંતર્વિષ્ટ વર્ધનશીલ પેશી ◯ (બ) પાર્શ્વીય વર્ધનશીલ પેશી ◯

(ક) એધા ◯ (ડ) ત્વક્ષૈધા ◯

(4) નીચેની પૈકી કઈ પેશી મૃત જાડી કોષદીવાલ ધરાવે છે ?

(અ) મૃદુતક પેશી ◯ (બ) સ્થૂલકોણક પેશી ◯

(ક) દઢોતક પેશી ◯ (ડ) વર્ધનશીલ પેશી ◯

(5) કયા પ્રકારની પેશીમાં કોષની અંદરની દીવાલ પેક્ટિનનું સ્થૂલન દર્શાવે છે ?

(અ) મૃદુતક પેશી ◯ (બ) સ્થૂલકોણક પેશી ◯

(ક) દઢોતક પેશી ◯ (ડ) વર્ધનશીલ પેશી ◯

(6) નીચેની પૈકી કઈ પેશી અંગોને સ્થિતિસ્થાપકતા અને નમ્યતા બક્ષે છે ?

(અ) મૃદુતક પેશી ◯ (બ) સ્થૂલકોણક પેશી ◯

(ક) દઢોતક પેશી ◯ (ડ) વર્ધનશીલ પેશી ◯

(7) જલવાહક પેશીનો જીવંત ઘટક કયો છે ?

(અ) જલવાહિનિકી ◯ (બ) જલવાહિની ◯

(ક) જલવાહક મૃદુતક ◯ (ડ) જલવાહક તંતુઓ ◯

(8) અન્નવાહક પેશીનો મૃત ઘટક કયો છે ?

(અ) ચાલનીકોષ ◯ (બ) સાથીકોષ ◯

(ક) અન્નવાહક મૃદુતક ◯ (ડ) અન્નવાહક તંતુ ◯

(9) કાસ્પેરિયન પટ્ટિકા કોના અંતઃસ્તરમાં જોવા મળે છે ?

(અ) દ્વિદળી મૂળના ◯ (બ) એકદળી પ્રકાંડના ◯

(ક) એકદળી પર્ણના ◯ (ડ) દ્વિદળી પ્રકાંડના ◯

(10) કયા અંગમાં સ્થૂલકોણીય અધઃસ્તર જોઈ શકાય છે ?

(અ) દ્વિદળી પ્રકાંડમાં ◯ (બ) એકદળી પ્રકાંડમાં ◯

(ક) એકદળી પર્ણમાં ◯ (ડ) દ્વિદળી પર્ણમાં ◯

(11) કયા અંગમાં દૃઢોતક અધઃસ્તર જોઈ શકાય છે ?

(અ) દ્વિદળી પ્રકાંડમાં ◯ (બ) એકદળી પ્રકાંડમાં ◯

(ક) દ્વિદળી મૂળમાં ◯ (ડ) દ્વિદળી પર્ણમાં ◯

(12) વનસ્પતિના કયા અંગમાં મધ્યરંભ અરીય એકાંતરિત અને બહુસૂત્રી હોય છે ?

(અ) એકદળી પ્રકાંડમાં ◯ (બ) એકદળી મૂળમાં ◯

(ક) દ્વિદળી પ્રકાંડમાં ◯ (ડ) દ્વિદળી મૂળમાં ◯

(13) વનસ્પતિના કયા અંગમાં મધ્યરંભ અરીય એકાંતરિત અને ચતુઃસૂત્રી હોય છે ?

(અ) એકદળી પ્રકાંડ ◯ (બ) એકદળી મૂળ ◯

(ક) દ્વિદળી પ્રકાંડ ◯ (ડ) દ્વિદળી મૂળ ◯

(14) ભેજગ્રાહી કોષો કયા અંગમાં હોય છે ?

(અ) દ્વિદળી પર્ણમાં ◯ (બ) એકદળી પર્ણમાં ◯

(ક) દ્વિદળી પ્રકાંડમાં ◯ (ડ) એકદળી પ્રકાંડમાં ◯

2. નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો :

(1) વર્ધનશીલ પેશીની વ્યાખ્યા આપો.

(2) જટિલ સ્થાયીપેશીની વ્યાખ્યા આપો.

(3) વસંતકાષ્ઠ કે પૂર્વકાષ્ઠ એટલે શું ?

(4) દ્વિદળી પર્ણ શા માટે પૃષ્ઠવક્ષીય પર્ણ તરીકે ઓળખાય છે ?

(5) વ્યાખ્યા આપો : અરીય અને એકપાર્શ્વસ્થ વાહિપુલ

3. માગ્યા પ્રમાણે જવાબ આપો :

(1) સ્થૂલકોણક અને દૃઢોતક વચ્ચે તફાવત જણાવો.

(2) મધ્યકાષ્ઠ અને રસકાષ્ઠ વચ્ચે તફાવત જણાવો.

(3) કારણ આપો : ભેજગ્રાહી કોષો મકાઈના પર્ણમાં આવેલા હોય છે.

(4) કારણ આપો : સ્થૂલકોણક પેશી જીવંત યાંત્રિક પેશી તરીકે ઓળખાય છે.

(5) સમદ્વિપાર્શ્વ પર્ણ અને પૃષ્ઠવક્ષીય પર્ણ વચ્ચે તફાવત આપો.

(6) વર્ધમાન પેશીના ગુણધર્મો લખો.

(7) આધારપેશી તંત્રનું નિર્માણ કરતા ભાગોનાં નામ આપો.

(8) કાસ્પેરિયન પટ્ટિકાનું સ્થાન અને કાર્યો જણાવો.

(9) પુલીય એધાનું સ્થાન અને કાર્ય જણાવો.

(10) પાર્શ્વીય વર્ધનશીલ પેશીનું સ્થાન અને કાર્ય જણાવો.

4. વિસ્તૃત જવાબ આપો :

(1) જલવાહકપેશીના વિવિધ ઘટકોની રચના અને કાર્યો સમજાવો.

(2) સરળ સ્થાયી પેશીના પ્રકારો વર્ણવો.

(3) અન્નવાહકપેશીના વિવિધ ઘટકોની રચના અને કાર્ય સમજાવો.

(4) વનસ્પતિનાં વિવિધ અંગોમાં આવેલાં વિવિધ પ્રકારનાં પેશીતંત્રો સમજાવો.

(5) પુલીય એધા કેવી રીતે દ્વિતીય વૃદ્ધિ માટે જવાબદાર છે તે સમજાવો.

(6) એકદળી મૂળની અંતઃસ્થ રચના સમજાવો.

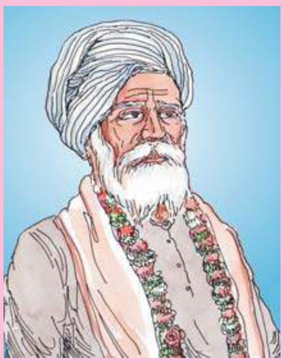
(7) દ્વિદળી પ્રકાંડની અંતઃસ્થ રચના, નામ-નિર્દેશનવાળી આકૃતિ સાથે વર્ણવો.

(8) એકદળી પર્ણની અંતઃસ્થ રચના સમજાવો.

(9) દ્વિદળી પર્ણની અંતઃસ્થ રચના વર્ણવો.

(10) દ્વિદળી મૂળનું મધ્યરંભ આકૃતિ સહિત સમજાવો.

•



પ્રકૃતિવિદ્ શ્રી જયકૃષ્ણ ઇન્દ્રજી

પ્રકૃતિવિદ્ શ્રી જયકૃષ્ણનો જન્મ કચ્છમાં લખપત નામના ગામમાં સંવત ૧૯૦૫ના આસો સુદ ૧૦ (વિજયાદશમી)ના દિવસે, ગિરનારા બ્રાહ્મણ જ્ઞાતિમાં થયો હતો. તેમના પિતાનું નામ ઇન્દ્રજી ઠાકર હતું. જયકૃષ્ણમાં કસરતનો શોખ બાલ્યાવસ્થાથી અસાધારણ હતો, જે જંગલોના ભ્રમણમાં કારગત નીવડ્યો. યુવાવસ્થા મથુરામાં વીતી.

પૂ. ગાંધીજી તેમના 'નવજીવન' અંક ડિસેમ્બર ૨૨, ૧૯૨૯માં જયકૃષ્ણ ઇન્દ્રજી વિશે લખે છે કે વનસ્પતિની શોધખોળ અર્થે તેઓ બરડાના ડુંગરમાં અનેકવાર ભટક્યા હતા. પોતાના ઘરમાં જ તેમણે અનેક પ્રકારની વનસ્પતિઓનું સંગ્રહસ્થાન બનાવ્યું હતું. તેમનામાં વનસ્પતિઓ ઓળખવાની એક ધૂન હતી તેથી હું એમને હંમેશાં 'આદર્શ વિદ્યાર્થી' ગણતો.

શ્રી જયકૃષ્ણે કોઈ પણ યુનિવર્સિટીમાં વૈજ્ઞાનિક પદવી નહોતી મેળવી, પણ તેઓએ વિજ્ઞાનની ઉપાસના કરી હતી.

વિજ્ઞાનમાર્ગના કોઈ પણ પ્રવાસીને પ્રેરણા આપે એવી વિજ્ઞાનભક્તિ એમનામાં હતી. તેઓ દિવસ-રાત વનસ્પતિશાસ્ત્રની ઝંખના કર્યા કરતા. સાચે જ તેઓ ગુજરાતના લીનીયસ હતા.

કુદરતના ખડતલ ભક્ત હતા અને પુસ્તકોના પરમ ભક્ત.

પં. ભગવાનલાલભાઈના માર્ગદર્શન તળે પ્રથમ ફૂલછોડ ઓળખવા માંડ્યા. તેમની પ્રેરણાથી તેઓએ હૂકરનું વનસ્પતિવિદ્યાનું પુસ્તક વાંચેલું અને વનસ્પતિઓનાં અંગ્રેજી નામો જાણતા થયેલા. ત્યાર બાદ તેઓ ડૉ. સખારામ અર્જુન (વનસ્પતિશાસ્ત્રી)ના પરિચયમાં આવ્યા. તેમના દ્વારા જયકૃષ્ણનો પરિચય ડૉ. મેકડૉનાલ્ડ (વનસ્પતિશાસ્ત્રના અધ્યાપક) સાથે થયો. અન્ય ઘણા યુરોપિયન મિત્રોએ તેમના જ્ઞાનની કદર કરી મદદ પણ કરી હતી. આ મિત્રો પાસેથી તેઓએ ઉદ્યમીપણા અને નિયમિતતાના ગુણ કેળવ્યા. શરૂઆતમાં તે 'વૈદ્ય કલ્પતરુ' માસિકમાં વનસ્પતિઓ વિશે લખતા. ત્યાર બાદ તેમણે 'વનસ્પતિશાસ્ત્ર' અને 'કચ્છ જડીબુટ્ટી' જેવાં પુસ્તકો લખ્યાં.

અંગ્રેજી સાહિત્યના તે જમાનાનાં બધાં જ જાણીતાં પુસ્તકો તેમની હોમ લાઈબ્રેરીમાં હતાં. અંગ્રેજોએ તેમને કેટલાંક પુસ્તકો ભેટ આપ્યાં હતાં.

હૂકરનાં વૉલ્યુમ તેમને ખૂબ પ્રિય હતાં.

જયકૃષ્ણનું જીવન લોકોત્તર હતું. તેમના જીવનનો પૂર્વાર્ધ કેવળ વનસ્પતિશાસ્ત્રના અભ્યાસ-મનનમાં વ્યતીત થયો હતો, જીવનનો ઉત્તરાર્ધ એમણે ઈશ્વરભક્તિમાં અને અખંડ કર્તવ્યશીલતામાં વ્યતીત કર્યો. કમળ એ તેમનું પ્રિય ફૂલ હતું. સંવત ૧૯૮૬ના માગસર સુદ ૨ના રોજ ભૂજમાં આ મહાન આત્મા અદૃશ્ય થયો.

4

પ્રાણીપેશી

તમે અભ્યાસ કરી ગયાં કે શરીરની આયોજન-પ્રક્રિયા ક્રમબદ્ધ રહી છે જેમાં બહુકોષીય રચના જટિલ બની છે. કાર્યની વહેંચણી અને પારસ્પરિક સંકલનની જરૂરિયાત જણાઈ તેના પરિણામસ્વરૂપે એક જ સમાન રચના અને કાર્ય ધરાવતા કોષસમૂહો દ્વારા પેશીની રચના થઈ. તેની ક્રમાનુસાર ગોઠવણી નીચે મુજબ છે :

જટિલ દેહ

↑

અંગતંત્રો

↑

અંગો

↑

પેશીઓ

↑

કોષો

આ પ્રકરણનો હેતુ પ્રાણીઓમાં જોવા મળતી વિવિધ પ્રકારની પેશીઓને સમજવાનો છે. પ્રાણીઓ મુખ્યત્વે ચાર પ્રકારની પેશીઓ ધરાવે છે. દરેક પેશીને તેનાં લક્ષણો અને વિશિષ્ટ દેખાવ હોય છે. આ પેશીઓ નીચે મુજબ છે :

(1) અધિચ્છદીય પેશી (2) સંયોજક પેશી (3) સ્નાયુપેશી (4) ચેતાપેશી

(1) અધિચ્છદીય પેશી : અધિચ્છદીય પેશી રક્ષણ, શોષણ અને સ્રાવ જેવાં કાર્યો માટે ખૂબ જ વિશિષ્ટ સ્વરૂપની બનેલી છે. તે શરીરની બાહ્ય સપાટી તેમજ ઘણાં અંતઃસ્થ અંગોની અંદરની મુક્ત સપાટીનું આવરણ કરે છે. કાર્યને અનુરૂપ તેના કોષોની ગોઠવણીમાં વૈવિધ્ય જોવા મળે છે. દા.ત., ચામડી તથા મોટા ભાગનાં અંગોની સપાટી અધિચ્છદીય કલાથી રક્ષણ માટે આવરિત હોય છે, જ્યારે કેટલીક અધિચ્છદીય સપાટીઓ શોષણ કરનારી અને સ્રાવી પણ હોય છે.

અધિચ્છદીય પેશીના કોષો તેમના ખૂબ જ ઓછા બાહ્યકોષીય દ્રવ્ય અથવા આધારક વડે એકબીજા સાથે ગાઢ રીતે જોડાયેલા રહે છે. આ દ્રવ્ય આ કોષોની નીપજ છે. અધિચ્છદ કોષો અકોષીય આધારકલા ઉપર ગોઠવાયેલા હોય છે. ચામડી, પાચનમાર્ગ, રુધિરવાહિનીઓ, પાચકગ્રંથિઓ, શ્વસનાંગોની સપાટીઓ વગેરે અધિચ્છદીય પેશીથી આચ્છાદિત હોય છે. રચના અને કાર્યને આધારે અધિચ્છદીય પેશીઓ મુખ્ય બે જૂથમાં વહેંચાયેલી છે : આચ્છાદિત અધિચ્છદીય પેશી અને ગ્રંથીય અધિચ્છદીય પેશી.

અધિચ્છદીય પેશીના વિવિધ પ્રકાર નીચે મુજબ છે :

અધિચ્છદીય પેશીઓ

- સરળ (એકકોષીય જાડાઈ ધરાવતી)
  - લાદીસમ
  - ઘનાકાર
  - સ્તંભાકાર
  - પક્ષ્મીય
  - કૂટસ્તૃત
- સંયુક્ત (એક કરતાં વધારે કોષીય જાડાઈ ધરાવતી)
  - સ્તૃત
  - પરિવર્તિત

(A) સરળ અધિચ્છદીય પેશી : સરળ અધિચ્છદીય પેશીના કોષો એકસ્તરીય ગોઠવણી ધરાવે છે. આંતરકોષીય દ્રવ્ય જોવા મળતું નથી. સરળ અધિચ્છદીય પેશીઓને તેમના કોષોના સ્વરૂપને અનુલક્ષીને વર્ણવી શકાય.

(i) લાદીસમ અધિચ્છદ : આ પ્રકારની પેશીના કોષો ખૂબ જ પાતળા અને વધુ પડતા સપાટ હોય છે. બધા જ કોષો એકબીજાની કિનારીઓને અડકે તે રીતે ગોઠવાઈને પાતળું આચ્છાદન રચે છે. તેના કોષો સિમેન્ટ દ્રવ્યથી જોડાયેલા હોય છે. સપાટીથી જોતાં આ પેશી લાદીની જેમ ગોઠવાયેલી માલૂમ પડતી હોવાથી તેને મોટેભાગે લાદીસમ અધિચ્છદપેશી કહે છે. તેના કોષો પાતળા, સપાટ અને બહુકોણીય હોય છે જે મધ્યમાં ગોળાકાર કે અંડાકાર જેવાં વિશિષ્ટ કોષકેન્દ્ર ધરાવે છે (આકૃતિ મુજબ). તેનું મુખ્ય કાર્ય અંદર રહેલી પેશીનું રક્ષણ કરવાનું હોય છે. દેડકાની ચામડીનું સૌથી બહારનું સ્તર લાદીસમ અધિચ્છદ પેશીનું બનેલું હોય છે. તે ફેફસાંમાં વાયુકોષ્ઠોની અંતઃસપાટીનું, રુધિરવાહિનીઓની અંતઃસપાટી, મૂત્રપિંડની બાઉમેનની કોથળી અને દેહગુહાનું પરિસ્તર રચે છે.

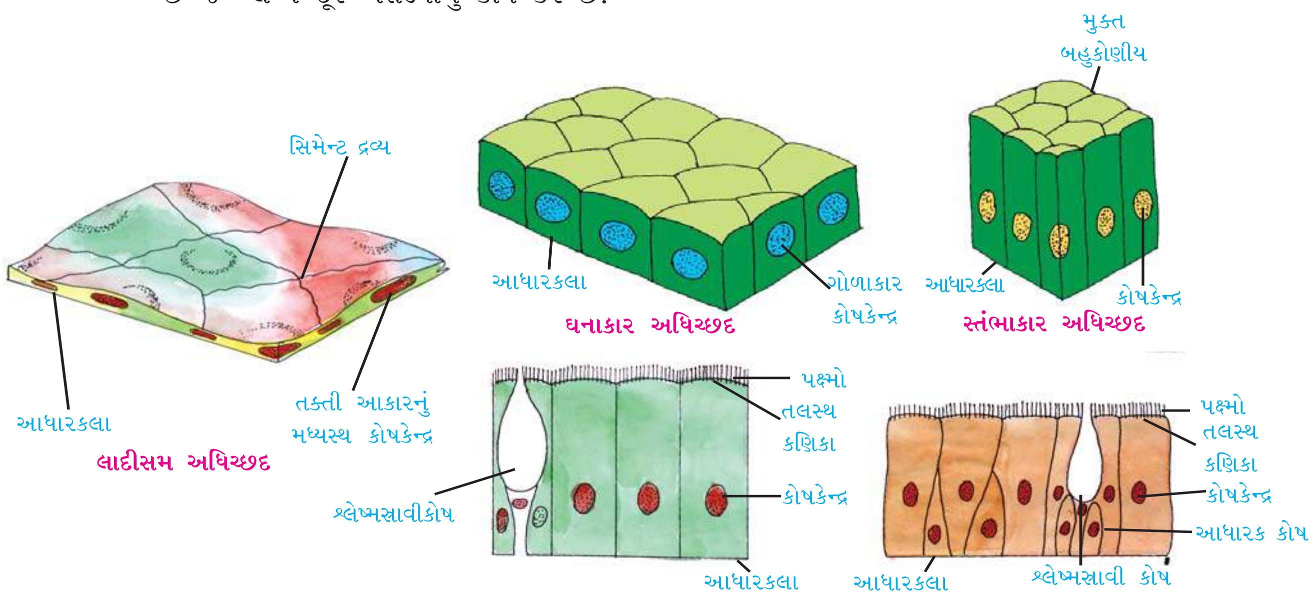
(ii) ઘનાકાર અધિચ્છદ : ઘનાકાર કોષો પેશીના ઊભા છેદમાં ચોરસ અને આડા છેદમાં બહુકોણીય દેખાતા હોય છે. રક્ષણ ઉપરાંત આ કોષો સ્રાવ (જઠરરસ, અંતઃસ્રાવ વગેરે), ઉત્સર્જન અને અભિશોષણ જેવી ક્રિયાઓમાં ભાગ લે છે. કોષો અવશોષી સપાટીઓ પર તેમના મુક્ત છેડે કેટલીક વખત સૂક્ષ્મરસાંકુર ધરાવે છે. દા.ત., મૂત્રપિંડની અગ્રસ્થ નલિકાઓ, લાળગ્રંથિઓ, સ્વાદુપિંડનળીઓ, થાઇરોઇડગ્રંથિ અને અંડપિંડ.

(iii) સ્તંભાકાર અધિચ્છદ : આ પેશીના કોષો લંબિત અને સ્તંભ સ્વરૂપે એકબીજાને અડકીને ગોઠવાયેલા હોય છે (આકૃતિ મુજબ). સામાન્યતઃ તેઓના અંદર તરફના છેડા સાંકડા; પરંતુ મુક્ત છેડા પહોળા અને બહુકોણીય હોય છે. સ્તંભાકાર અધિચ્છદનું કાર્ય સ્રાવ અથવા અભિશોષણનું હોય છે. સાદી સ્તંભાકાર અધિચ્છદ જઠર, આંતરડું, પિત્તાશય અને મૂત્રજનન-અંગો અને તેમની નળીઓમાં શ્લેષ્મકલાનું આચ્છાદન રચે છે.

(iv) પક્ષ્મલ અધિચ્છદ : આ પેશી સ્તંભીય અધિચ્છદનું જ રૂપાંતરણ છે. તેના કોષો તેમની મુક્ત સપાટી પર પાતળા પ્રાથમિક જીવરસીય પ્રવર્ધો ધરાવે છે, જેને પક્ષ્મો કહે છે (આકૃતિ મુજબ). તેથી આ પેશી પક્ષ્મલ

અધિચ્છદ તરીકે ઓળખાય છે. પક્ષ્મો અતિ કોમળ અને સતત હલતા હોય એવા પ્રાથમિક જીવરસીય વાળ જેવા પ્રવર્ધમય રચનામાંથી બનેલા હોય છે. પક્ષ્મોનું કાર્ય સૂક્ષ્મકણો, મુક્ત કોષો અને શ્લેષ્મને કોઈ ચોક્કસ દિશા તરફ ધકેલવાનું હોય છે. તેઓ કર્ણનલિકા, મૂત્રપિંડનલિકા અને શ્વસનમાર્ગ જેવાં અંગોમાં હોય છે.

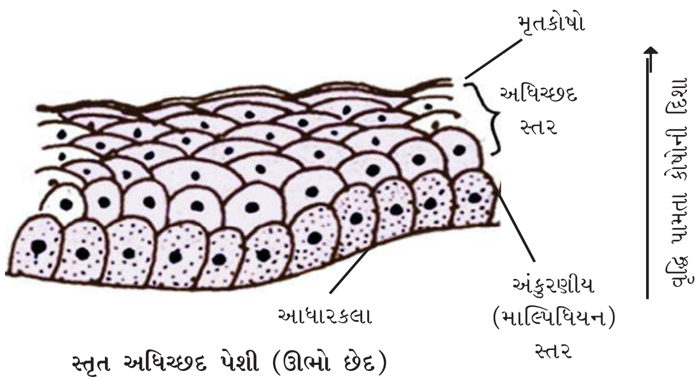
(v) કૂટસ્તૃત અધિચ્છદ : આ પેશી સાદી સ્તંભીય અધિચ્છદ જ છે; પરંતુ તેની કોષની થવી જોઈતી નિયમિત ગોઠવણી વિક્ષેપ પામેલી હોય છે. આ પ્રકારની અધિચ્છદીય પેશીમાં કોષો એકબીજાને વીંટાઈને આભાસી (કૂટ) રચના ઊભી કરે છે. વાસ્તવમાં કોષોની ગોઠવણી એકસ્તરીય હોય છે; પરંતુ દેખાવ બહુસ્તરીય લાગે છે. આ પ્રકારની અધિચ્છદીય પેશી શ્વાસનળીમાં અને મોટી શ્વસનનલિકાઓની અંતઃસપાટી પર હોય છે જે શ્લેષ્મ દૂર ખસેડવાનું કાર્ય કરે છે.



લાદીસમ અધિચ્છદ ઘનાકાર અધિચ્છદ સ્તંભાકાર અધિચ્છદ પક્ષ્મલ અધિચ્છદ કૂટસ્તૃત અધિચ્છદ

(B) સંયુક્ત અધિચ્છદ : સંયુક્ત અધિચ્છદ બે પ્રકારની હોય છે કે જે અનેકસ્તરીય કોષોયુક્ત હોય છે : (1) સ્તૃત અને (2) પરિવર્તિત. શરીરમાં સ્તૃત અધિચ્છદીય પેશી જે ભાગોમાં ઘસારો વધુ હોય ત્યાં જોવા મળે છે. જેમ કે ચામડીનું અધિચર્મ, મુખગુહાની સપાટી, જિહ્વા, અન્નનળી અને સસ્તનોમાં યોનિમાર્ગ. આવાં અંગોને તે ટકાઉ આચ્છાદન પૂરું પાડે છે. આ અધિચ્છદમાં જુદા જુદા સ્તરો રચતા કોષો એક જ આકારના હોતા નથી. તે એક કરતાં વધુ સ્તરીય ગોઠવણી ધરાવતું હોવાને કારણે બહુસ્તરીય સ્વરૂપે જોવા મળે છે. સૌથી નીચેના સ્તરના કોષો આધારકલા ઉપર ગોઠવાયેલા હોય છે. તેને અંકુરણીય સ્તર અથવા માલ્પિધિયન સ્તર કહે છે. ઘસારાને કારણે મુક્ત સપાટીના કોષો ચપટા બનતા જાય છે અને દૂર થતા જાય છે. જ્યારે નીચે તરફના કોષો વિભાજન દ્વારા નવા કોષો ઉપર તરફ ઉમેરાતા જાય છે. આ પ્રકારની અધિચ્છદીય પેશીનું મુખ્ય કાર્ય તેની નીચે આવેલી પેશીઓનું રક્ષણ કરવાનું હોય છે. ઘનાકાર સ્તૃત અધિચ્છદમાં છીછરી સપાટી પરના કોષો ઘનાકાર હોય છે. આવી પેશી લાળગ્રંથિ અને સ્વાદુપિંડની મોટી નલિકાઓમાં હોય છે. ફરીથી લાદીસમ સ્તૃત અધિચ્છદના બે પ્રકાર પડે છે : (1) કેરાટીનવિહીન સ્તૃત લાદીસમ અને (2) કેરાટીનયુક્ત સ્તૃત લાદીસમ. જ્યારે કોષીય સપાટી અદ્રાવ્ય પ્રોટીન (કેરાટીન) ધરાવતી હોય ત્યારે તેને કેરાટીનયુક્ત અધિચ્છદ કહે છે.

બીજા વિશિષ્ટ પ્રકારના સંયુક્ત અધિચ્છદને પરિવર્તિત અધિચ્છદ કહે છે. તે ઉત્સર્ગ અંગોના માર્ગમાં હોય છે.



સ્તૃત અધિચ્છદ પેશી (ઊભો છેદ)

(2) સંયોજકપેશી : સંયોજક પેશી એ તેના જ કોષો દ્વારા જ સ્રાવિત આંતરકોષીય દ્રવ્ય કે આધારક તથા કોષોનો સમૂહ છે. તેના કોષો વચ્ચે જગ્યા વધુ હોય છે. તેનું નામ સંયોજક પેશી એટલા માટે છે કે તે શરીરની બીજી પેશીઓને એક બીજી સાથે જોડવાનું કાર્ય કરે છે.

પેશીનાં કાર્યો :

(i) રચનાઓનું જોડાણ કરવાનું

(ii) અંગો ફરતે ચુસ્ત બંધન કરવું.

(iii) ઈજાથી નુકસાન પામેલી પેશીઓ દૂર કરવી.

(iv) બાહ્ય વિષદ્રવ્યો સાથે સંઘર્ષ કરવો.

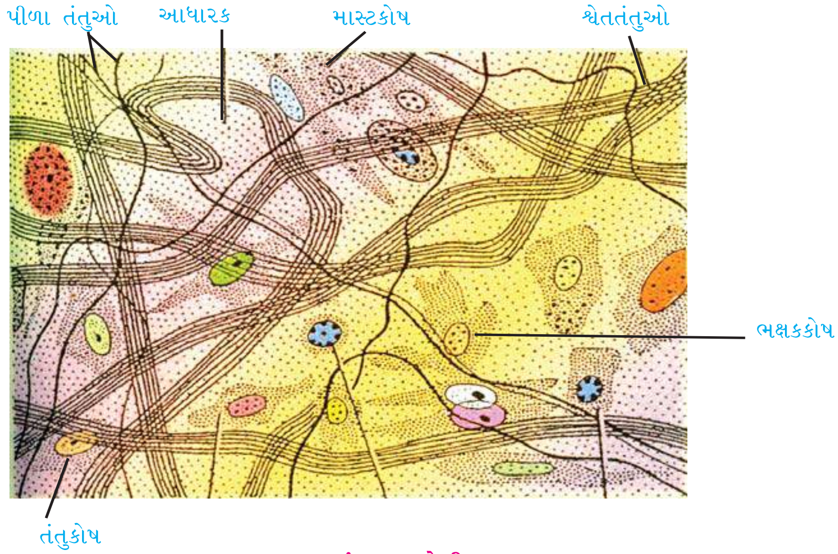
(v) આધાર આપતું ચોકઠું રચવું. (કંકાલનું કાર્ય)

સંયોજકપેશીઓ નીચે મુજબ ત્રણ મુખ્ય જૂથમાં મુકાય છે :

સંયોજકપેશી

- સરળ સંયોજકપેશી
  - તંતુઘટક
  - મેદપૂર્ણ
  - શ્વેતતંતુમય
  - સ્નાયુબંધ
  - અસ્થિબંધ
- કંકાલ
  - કાસ્થિ
    - કાચવત્ કાસ્થિ
    - શ્વેતતંતુમય કાસ્થિ
    - પીળી સ્થિતિસ્થાપક કાસ્થિ
    - ચૂનાયુક્ત કાસ્થિ
  - અસ્થિ
    - કઠણ કંકાલ
    - છિદ્રિષ્ઠ કંકાલ
- પ્રવાહી પેશી
  - રુધિર

(A) સરળ સંયોજકપેશી : સંયોજકપેશીનું અર્થઘટન જ એવું થાય છે કે જે શરીરનાં અંગોને જોડવાનું કાર્ય કરે છે. જે પાંચ પ્રકાર ધરાવે છે : (i) તંતુઘટક, (ii) મેદપૂર્ણ, (iii) શ્વેતતંતુમય, (iv) સ્નાયુબંધ, (v) અસ્થિબંધ.



તંતુઘટક પેશી

તંતુઘટક પેશી

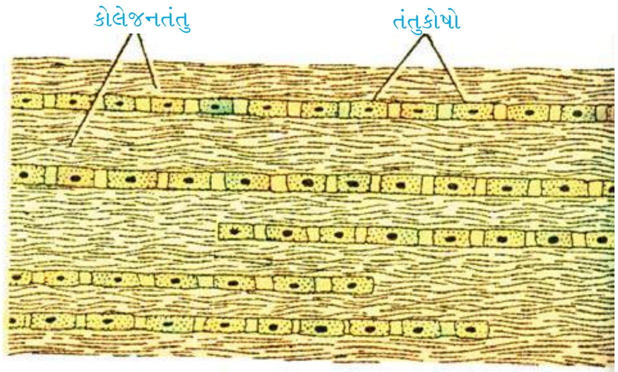
આ પેશી સૌથી સરળ અને સારા પ્રમાણમાં વિસ્તરણ પામેલી છે. તેને શિથિલ સંયોજકપેશી પણ કહે છે. તે તંતુઓ અને કોષોની બનેલી છે. તેમાં બે પ્રકારના તંતુઓ હોય છે. સફેદ તંતુઓ જે તરંગીય અને અશાખિત તેમજ સમૂહમાં ગોઠવાયેલા હોય છે. પીળા તંતુઓ ઓછી સંખ્યામાં, વધુ પાતળા હોય છે. તેઓ સમૂહમાં ગોઠવાયેલા હોતા નથી; પરંતુ દરેક તંતુ શાખિત બની એકબીજાને જોડાઈને એક પ્રકારનું પાતળું જાળું રચે છે. સફેદ તંતુઓ કોલેજન પ્રોટીન ઘટકના બનેલા છે. પીળા તંતુ ઇલાસ્ટિનના બનેલા છે.

પેશીના આધારક દ્રવ્યમાં મુખ્યત્વે તંતુકોષો (fibroblast), બૃહત્‌કોષો (macrophases) અને માસ્ટકોષો જોવા મળે છે. તે પૈકી તંતુકોષો આ પેશીના મુખ્ય કોષો છે. તેઓ બે પ્રકારના પ્રોટીનનું સંશ્લેષણ કરે છે. કોલેજન અને ઇલાસ્ટિન. બીજા મુખ્ય કોષો તરીકે ભક્ષકકોષો કે હીસ્ટોસાઇટ છે. તેઓ હલનચલન કરવા શક્તિમાન હોઈ તેમજ બાહ્યદ્રવ્યનું ભક્ષણ કરે છે. આથી તેઓને બૃહત્‌કોષો પણ કહે છે. આ રીતે આ કોષો શરીરનું રક્ષણ કરે છે. માસ્ટકોષો પણ અનિયમિત આકારના અને મોટા કદના હોય છે. તેઓ ત્રણ પ્રકારના સક્રિય દ્રવ્યો ધરાવે છે : હીપેરીન, હીસ્ટેમાઈન અને સિરોટોનીન.

મેદપૂર્ણપેશી

મેદપૂર્ણપેશી

આ પેશી તંતુઘટક પેશીથી થોડીક જ જુદી પડે છે. તે અપવાદ રૂપે વધુ ટકાવારીમાં મેદકોષો (મેદપૂર્ણ કોષો) ધરાવે છે જે આ પેશીરચનાના મુખ્ય ઘટક છે. મેદપૂર્ણ કોષો સિવાય પણ તે તંતુકોષો, બૃહત્‌કોષો, કોલેજન તંતુઓ અને સ્થિતિસ્થાપક તંતુઓ ધરાવે છે. તે મોટા પ્રમાણમાં અધોત્વચીય સ્થાને હોય છે. જે શરીરની ઉષ્મા જાળવવામાં મદદ કરે છે. આ પેશી મુખ્યતઃ ત્વચા નીચે, મૂત્રપિંડોની ફરતે, આંત્રબંધમાં અને અસ્થિમજ્જામાં હોય છે.



શ્વેતતંતુમય પેશી

શ્વેતતંતુમય પેશી

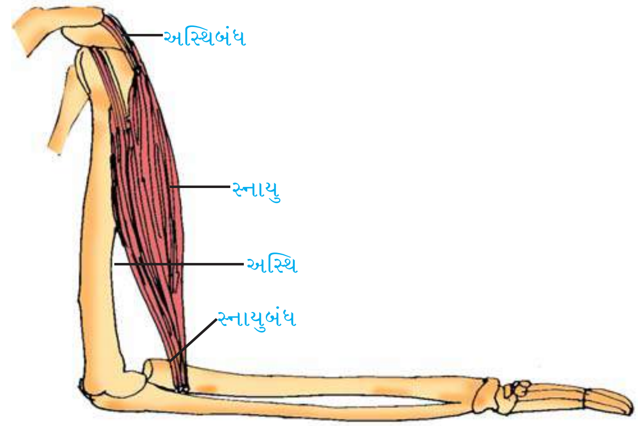
તે સ્નાયુબંધમાં હોય છે, કે જે સ્થિતિસ્થાપક બંધ છે તે હાડકાં ફરતે આવેલ સંયોજકપેશીને સ્નાયુ સાથે જોડે છે. સફેદ તંતુઓ સઘન રીતે અને સમાંતર જૂથમાં ગોઠવાયેલા હોય છે. આ પ્રકારની પેશી ખાસ એવી જગ્યાએ હોય છે કે જ્યાં મર્યાદિત સ્થિતિસ્થાપકતા અને વધુ મજબૂતાઈ જરૂરી હોય. આ પ્રકારની પેશી હાડકાંના અસ્થિબાહ્યાવરણ અને કાસ્થિના બાહ્યાવરણમાં હોય છે. તે મસ્તકનાં હાડકાંના સાંધાઓમાં પણ જોવા મળે છે, જેથી સાંધાઓ અચલિત રહે છે.

સ્નાયુબંધ :

તે મજબૂત તંતુમય સંયોજકપેશી છે. તે કોલેજન તંતુઓના આધારદ્રવ્યથી રચાયેલી છે. તંતુસમૂહોની વચ્ચે વચ્ચે થોડાક ચપટા અને લાંબા લાંબા તંતુકોષો આવેલા હોય છે.

અસ્થિબંધ :

તે હાડકાંને સાંધાઓથી જોડે છે અને તે રીતે તેઓને યોગ્ય સ્થિતિમાં રાખે છે. તે સઘન સંયોજકપેશી છે. તે આધારક તરીકે આધાર દ્રવ્ય ધરાવે છે. આધાર દ્રવ્યમાં પીળા સ્થિતિસ્થાપક તંતુઓ હોય છે, જે શાખિત તંતુઓ છે. તંતુકોષો (fibroblasts) તંતુઓની વચ્ચે વચ્ચે વેરવિખેર અવસ્થામાં પડ્યા હોય છે.



સ્નાયુબંધ અને અસ્થિબંધ

(B) કંકાલપેશી: આ પેશીમાં કાસ્થિ અને અસ્થિઓનો સમાવેશ થાય છે જે પૃષ્ઠવંશી દેહમાં અંતઃકંકાલ રચે છે. આ બંને પેશીઓ સ્નાયુજોડાણ માટેનાં દ્રવ્ય પૂરાં પાડે છે.

કાસ્થિ :

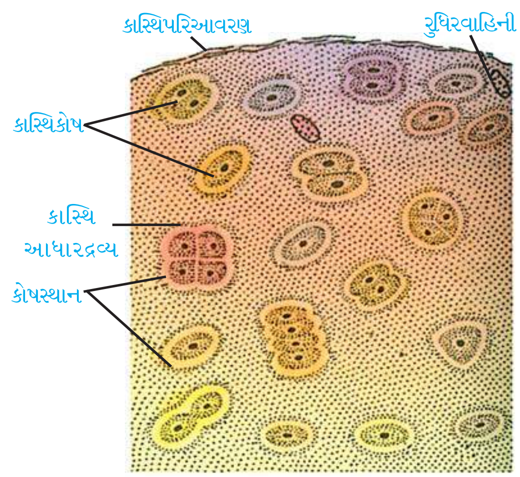
તે વિશિષ્ટ પ્રકારની સંયોજકપેશી છે. તે સરળ સામાન્ય સંયોજક પેશીથી જુદી પડે છે, કારણ કે તેમાં આધારદ્રવ્ય (matrix) ઘટ્ટ સ્વરૂપે હોય છે. કાસ્થિ તેની રચનામાં, ભૌતિક ગુણધર્મોમાં, સંવહનાત્મક બાબતે અને વૃદ્ધિ તેમજ નવસર્જન બાબતે તદ્દન ભિન્ન પ્રકારની છે. કાસ્થિનું નીચે મુજબ ચાર પ્રકારોમાં વિભાજન છે :

(i) કાચવત્ કાસ્થિ

(ii) શ્વેતતંતુમય કાસ્થિ

(iii) પીળી સ્થિતિસ્થાપક કાસ્થિ

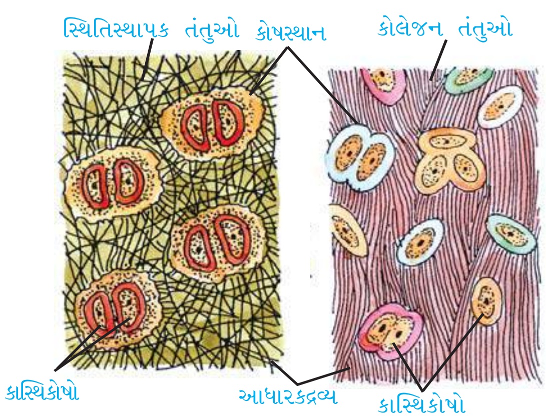
(iv) કૅલ્શિયમયુક્ત કાસ્થિ (કોષીય કાસ્થિ)



કાચવત્ કાસ્થિ

કાચવત્ કાસ્થિ

કાચવત્ શબ્દ ગ્રીક શબ્દ hyalos (હાયલોઝ) એટલે કે કાચ (glass)માંથી ઉદ્ભવેલો છે. કાચવત્ કાસ્થિ એવું નામ એટલા માટે આપવામાં આવ્યું છે કે, તે દેખાવે વાદળી રંગના કાચ જેવા દ્રવ્ય જેવું સ્પષ્ટ દેખાય છે. તેનું આધારક દ્રવ્ય સ્પષ્ટ, એકરૂપ, પારભાસક અને તંતુકો સિવાયનું હોય છે. તે સ્વરપેટી, શ્વાસનળી, ઉરોસ્થિ, દ્વિતપ્રસાધન અને પાંસળીઓ વગેરેમાં હોય છે. કાસ્થિ કોષો અથવા કોન્ડ્રોબ્લાસ્ટ્સ (condroblasts) કાસ્થિ દ્રવ્યનો સ્રાવ કરે છે. તે બે, ચાર અથવા આઠના સમૂહમાં પ્રવાહી ભરેલી કોષસ્થાનોમાં હોય છે. તેઓ હંમેશાં મજબૂત તંતુમય કાસ્થિ પરિઆવરણથી આવરિત હોય છે. તે રુધિરવાહિનીઓ ધરાવે છે, જેના દ્વારા પોષક દ્રવ્યો કાસ્થિમાં પ્રસરે છે.



પીળા સ્થિતિસ્થાપક કોષો **શ્વેત સ્થિતિસ્થાપક કોષો**

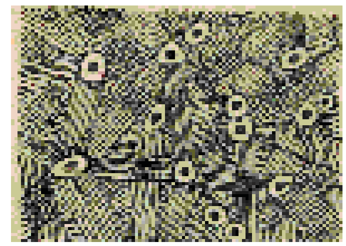
શ્વેતતંતુમય કાસ્થિ

શ્વેતતંતુમય કાસ્થિ

તે ઘટ્ટ સમૂહમાં ગોઠવાયેલા શ્વેતતંતુ સમૂહ (કોલેજન તંતુસમૂહો) તથા વચ્ચે આવેલ કાસ્થિકોષો ધરાવતા સફેદ તંતુઓ ધરાવે છે. સામાન્ય રીતે કાસ્થિકોષો અંડાકાર અને આધારક દ્રવ્યથી ઘેરાયેલા હોય છે. તેઓ લાક્ષણિક રીતે આંતર કશેરુકા તકતીઓ (Inter vertebraldiscs)માં જોવા મળે છે, જે સસ્તનોમાં કશેરુકાઓને જોડે છે.

પીળી સ્થિતિસ્થાપક કાસ્થિ

આ પેશી તેના પીળા સ્થિતિસ્થાપક તંતુઓ સિવાય તંતુઘટક કાસ્થિ જેવી જ છે. તેનામાં ઈલાસ્ટિન દ્રવ્ય હોય છે. આ પ્રકારનું કાસ્થિ કર્ણપલ્લવ, નાકનો ટોચનો ભાગ, ઘાટીઢાંકણ (epiglottis) અને કેટલાક અન્ય ભાગોમાં જોવા મળે છે.



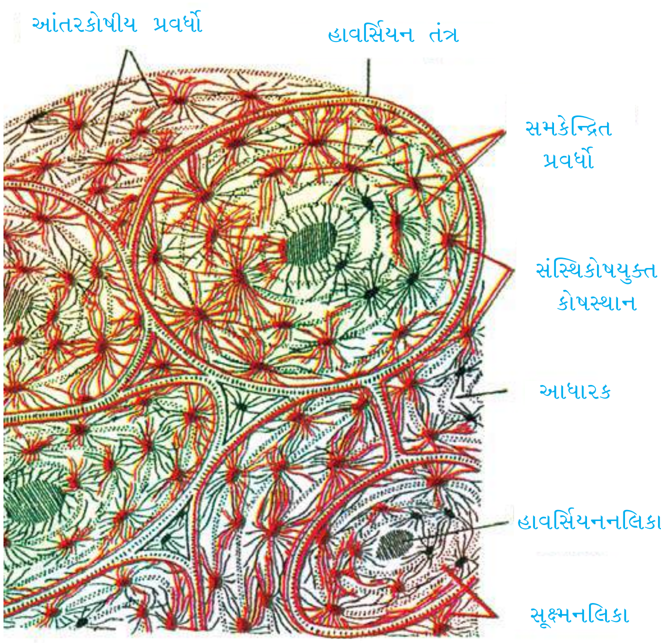
પીળી સ્થિતિસ્થાપક કાસ્થિ

ચૂનાયુક્ત કાસ્થિ (કૅલ્શિફાઇડ કાસ્થિ)

તેમાં ચૂનાના ક્ષારોનું આધારક દ્રવ્ય પ્રસ્થાપિત હોવાથી તે કાચવત્ કાસ્થિથી જુદું પડે છે. ગર્ભની શરૂઆતમાં જોવા મળતા કાસ્થિ વિકાસ દરમિયાન સામાન્યતઃ કાસ્થિ સ્વરૂપે હોય છે; પરંતુ તે કેટલાંક સસ્તનોના બાહ્યકર્ણપલ્લવોમાં કાયમી પેશીઓમાં પણ જોવા મળે છે. તે દેડકાના નિતંબાસ્થિ (Pubis), ઉપરી સ્કંધાસ્થિ (Supra scapula) તથા ભુજાસ્થિ (Humerus) અને ઉર્વસ્થિ (Femur)ના અસ્થિશિરમાં જોવા મળે છે.

અસ્થિ

હાડકાં એ વિશિષ્ટ પ્રકારની સંયોજકપેશી છે. આ પેશીનાં કેટલાંક લક્ષણો નીચે મુજબ છે :



અસ્થિનો આડો છેદ

- તે ખૂબ જ સંવાહક છે.
- તે ક્ષારયુક્ત છે.
- તે સતત બદલાતું હોય છે.
- તે સખત અને બરડ હોય છે.
- તે પ્રતિરોધક હોય છે.
- તેનામાં નવસર્જન શક્તિ છે.
- તે નલિકાયુક્ત તંત્ર ધરાવે છે.

પુખ્ત હાડકું બે પ્રકારની પેશીથી સંયોજિત છે : (a) ઘનીકૃત હાડકાં અને (b) વાદળીસદશ અસ્થિ.

તેનું આધારક દ્રવ્ય (matrix) ઓસિન (ossein) તરીકે ઓળખાતા પ્રોટીન સાથે જોડાયેલું હોય છે જે વિવિધ પ્રકારના અકાર્બનિક ચૂનાના ક્ષારો જેવા કે કૅલ્શિયમ ફૉસ્ફેટ, કૅલ્શિયમ કાર્બોનેટ, મૅગ્નેશિયમ ફૉસ્ફેટ અને કૅલ્શિયમ ફ્લોરાઇડ સાથે પ્રસ્થાપિત હોય છે.

પુખ્ત હાડકાંમાં સઘન આધારોતકમાં ચપટા અનિયમિત ખાલી જગ્યાઓ સ્વરૂપે કોષસ્થાન આવેલ હોય છે. દરેક કોષસ્થાન ચપટા અસ્થિકોષ અથવા ઓસ્ટિઓસાઇટ (osteocyte) ધરાવે છે. અસ્થિકોષને અનિયમિત આકારના અને લાંબા કોષરસીય પ્રવર્ધો હોય છે. દરેક કોષાસ્થિમાંથી આ પ્રવર્ધો સૂક્ષ્મ નલિકાઓમાં ત્રિજ્યાવર્તિત (radiating) રીતે પ્રસરે છે. આ કોષસ્થાનો (lacunae) એકબીજાની સાથે સૂક્ષ્મ નલિકાતંત્ર દ્વારા સંપર્કમાં હોય છે.

દેડકાના લાંબા સૂકા અસ્થિમાં, તેના આધારક દ્રવ્યમાં મોટી સંખ્યામાં પ્રવર્ધો (lamellae) હાજર હોય છે. અસ્થિના કેન્દ્રમાં સાંકડું હાડકાનું પોલાણ હોય છે. તે પેશી ધરાવે છે જે અસ્થિમજ્જા તરીકે ઓળખાય છે. તે પીળા રંગની હોય છે, જે મેદપૂર્ણપેશી અને રુધિરવાહિનીઓ વગેરેની બનેલી હોય છે. અસ્થિ તેની બહાર તેમજ અંદર ક્રમશઃ આવરણો ઉમેરતા જઈ તેની જાડાઈમાં વધતું રહે છે.

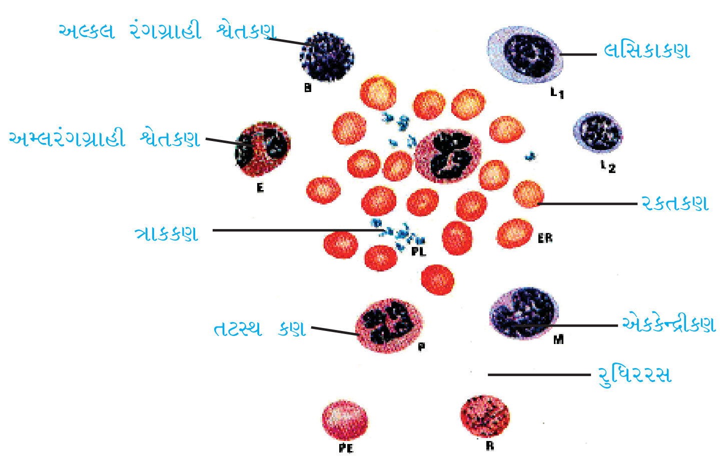
સસ્તનના અસ્થિમાં સ્તંભ જેવી ઘણી રચનાઓ જોવા મળે છે. જેને હાવર્સિયન તંત્ર કહે છે. દરેક હાવર્સિયન તંત્ર (haversian system)માં અસ્થિદ્રવ્યનાં અનેક કેન્દ્રગામી કોટરો (lamellae) વર્તુળાકારે ગોઠવાયેલ અક્ષીય કેન્દ્રવર્તી નલિકા (haversian canal હાવર્સિયનનલિકા) રચે છે. આ નલિકા રુધિરવાહિનીઓ અને ચેતાઓ ધરાવે છે.

છિદ્રિષ્ઠ અસ્થિ કશેરુકાઓ, પાંસળીઓ, ખોપરી વગેરેમાં જોવા મળે છે. તે લાલ અસ્થિમજ્જા ધરાવે છે. તે રક્તકણો (erythrocytes) અને કણિકામયકણો (granuloaytes)ના નિર્માણનું સ્થાન છે.

(C) પ્રવાહીપેશી : રુધિર : તે અપારદર્શક ડહોળું (turbid) પ્રવાહી છે. તે પ્રવાહી સંયોજક પેશી છે. તે તેનું આંતરકોષીય દ્રવ્ય કે આધારદ્રવ્ય (matrix) જ છે. રુધિરનો પ્રવાહીયુક્ત ભાગ રુધિરરસ (plasma) તરીકે ઓળખાય છે. રુધિરકોષો બે પ્રકારના હોય છે. લાલ અને શ્વેત. કોષરસની કણિકાઓ રુધિરમાં હોય છે તેને ત્રાકકણો (platelets) કહે છે. તેઓ રુધિરના અન્ય સંયોજક પેશીકોષો કરતાં રચના અને કાર્યમાં ભિન્ન હોય છે. રુધિર અન્ય સંયોજક પેશીથી એ રીતે જુદું પડે છે કે રુધિરનું આધારકદ્રવ્ય (matrix) પૂરેપૂરું રુધિરકોષો દ્વારા સ્રવિત નથી. આ ઉપરાંત અન્ય પેશીની જેમ રુધિરકોષો તેના પુરોગામી કોષોમાંથી કોષવિભાજન પામી પેદા થતા નથી.

રુધિરનું બંધારણ નીચેના ચાર્ટમાં દર્શાવ્યું છે :

- રુધિર
  - રુધિરરસ
  - રુધિરકોષો
    - રક્તકણો
    - શ્વેતકણો
      - કણિકામયકણો
        - ન્યુટ્રોફિલ્સ (તટસ્થકણો)
        - ઈઓસીનોફિલ્સ (અમ્લ રંગગ્રાહી કણો)
        - બેસોફિલ્સ (અલ્કલ રંગગ્રાહી કણો)
      - કણિકાવિહીનકણો
        - લિમ્ફોસાઈટ્સ (લસિકા કણો)
        - મોનોસાઈટ્સ (એકકેન્દ્રીય કણો)
  - રુધિરકણિકાઓ



રુધિર સંયોજક પેશી

રુધિરરસ (Plasma)

તે રુધિરનું ઘટક અથવા આંતરકોષીય દ્રવ્ય છે. તે લગભગ રંગવિહીન છે; પરંતુ તે આછા પીળા રંગનું ભાસે છે. તે જરૂરી એવાં સાત જૂથમાં વહેંચાયેલાં દ્રવ્યો ધરાવે છે.

રુધિરરસ

પાણી | ક્ષારો | પ્રોટીન | પોષક દ્રવ્યો | વાયુઓ | ઉત્સર્ગઘટકો | અંતઃસ્રાવો

રુધિર સોડિયમ અને ક્લોરાઇડ આયનો (ions)થી સમૃદ્ધ હોય છે. તે સિવાય તે પોટૅશિયમ, કૅલ્શિયમ, મૅગ્નેશિયમ, ફૉસ્ફેટ, બાયકાર્બોનેટ અને બીજા ઘણા આયનો ધરાવે છે. તે અનેક સ્ફટિકાભાસી અને કલિલયુક્ત દ્રવ્યો પણ ધરાવે છે. રુધિરકલિલમાં રુધિરનત્રલો (પ્રોથોમ્બીન અને ઇમ્યુનોગ્લોબિન)નો પણ સમાવેશ થાય છે. તે લગભગ 80 % પાણી ધરાવે છે. આ ઉપરાંત તેમાં ચયાપચય દરમિયાન પેદા થયેલ નકામા ઘટકો જેવા કે યુરિયા, યુરિક ઍસિડ, એમોનિયા, કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ, પાણી અને વિવિધ અંતઃસ્રાવો પણ હોય છે. રુધિરરસ કેટલાંક પ્રતિવિષકારી રક્ષણપ્રેરક દ્રવ્યો પણ ધરાવે છે, જેવાં કે એગ્લુટીનીન્સ, લાયસીન વગેરે અને રુધિરપ્રોટીન (નત્રલો) જેવાં કે ફાઇબ્રીનોજન, પ્રોથોમ્બીન, આલ્બ્યુમીન્સ અને ગ્લોબ્યુલીન્સ.

સામાન્ય વ્યક્તિઓમાં જમ્યા પછી 2 કલાકે લોહીમાં સામાન્ય રુધિર શર્કરાનું સ્તર 90-120 મિગ્રા / 100 મિલિ હોય છે. રુધિરરસ (serum)માં કોલેસ્ટેરોલ 140 થી 260 મિગ્રા / 100 મિલિની હોય છે. રુધિર ગંઠાવા માટે જરૂરી ઘટકો સિવાયના રુધિરરસને સીરમ કહે છે.

રક્તકણો

તેઓને લાલ રુધિરકણો (Red Blood Corpuscles-RBCs) પણ કહે છે. સામાન્ય સ્થિતિએ પુખ્ત પુરુષમાં એક ઘનમિલિ લોહીમાં 41,00,000થી 60,00,000 રક્તકણો અને પુખ્ત સ્ત્રીમાં 39,00,000થી 55,00,000 રક્તકણો હોય છે.

તંદુરસ્ત મનુષ્યમાં રક્તકણો દ્વિઅંતર્ગોળ તકતી આકારના હોય છે. રક્તકણનો લાલ રંગ હીમોગ્લોબિનને આભારી છે. તે સંયુગ્મી પ્રોટીન ગ્લોબીન અને Fe^{+2} (લોહતત્ત્વ) યુક્ત હીમ ધરાવે છે જે ઑક્સિજન જોડાણની ઊંચી ક્ષમતા ધરાવે છે. જુદાં જુદાં પ્રાણીઓમાં તેના આકાર અને કદ જુદાં જુદાં હોય છે. સસ્તનો સિવાય અન્ય પૃષ્ઠવંશીઓમાં તેઓ કોષકેન્દ્રિય હોય છે. રક્તકણો પેશીથી ફેફસાં સુધી કાર્બન ડાયૉક્સાઇડના વહનમાં ભાગ લે છે. તેનો સરેરાશ જીવન અવધિકાળ આશરે 120 દિવસનો હોય છે.

શ્વેતકણો

તેઓ સફેદ રુધિરકણો (White Blood Corpuscles - WBCs) તરીકે ઓળખાય છે. તેઓ નાના, કોષકેન્દ્રિય અર્ધપારદર્શક કોષો અને હીમોગ્લોબીન વગરના હોય છે. શ્વેતકણો પેશીઓના આંતરકોષીય અવકાશોમાં તેમનો આકાર બદલી સ્વતંત્ર રીતે ફરી શકે છે. પુખ્ત મનુષ્યના એક ઘનમિલી. રુધિરમાં તેની સંખ્યા $7.5 \pm 3.5 \times 10^3$ હોય છે. આ કોષોની સંખ્યાનો આધાર શરીરની સ્થિતિ પર હોય છે. શરીરને ચેપ લાગે ત્યારે સામાન્યતઃ તેમની સંખ્યા વધે છે. તેઓ ભક્ષકકોષો તરીકે ઓળખાય છે. કારણ કે તેઓ બૅક્ટેરિયા અને તૂટેલા પેશીકોષોના ભાગોને ગળી જાય છે. શ્વેતકણો બે પ્રકારના હોય છે : કણિકામયકણો (કોષરસમાં કણિકા ધરાવતા) અને કણિકાવિહીનકણો (કોષરસ કણિકાવિહીન હોવાથી). કણિકામયકણો કોષરસીય કણિકાઓના અભિરંજનના ગુણને અને કોષકેન્દ્રના આકારને આધારે ત્રણ પ્રકારના હોય છે તે નીચે મુજબ છે :

(1) તટસ્થકણો (ન્યુટ્રોફિલ્સ) : તેની કણિકાઓ એસિડિક તથા બેઇઝિક એમ બંને પ્રકારના અભિરંજકોથી અંશતઃ અભિરંજિત થાય છે. તેનું કોષકેન્દ્ર વધુ ખંડીય હોય છે

(2) અમ્લરંગગ્રાહીકણો (ઇઓસિનોફિલ્સ) : તેની કણિકાઓ ઇઓસિન જેવા એસિડિક અભિરંજકથી અભિરંજિત થાય છે. તે રંગગ્રાહીકણો મોટા કદના હોય છે અને દ્વિખંડીય કોષકેન્દ્રવાળા હોય છે.

(3) અલ્કરંગગ્રાહી કણો (બેઇઝોફિલ્સ) : તેની કણિકાઓ મિથિલિન બ્લ્યુ જેવા અભિરંજકથી અભિરંજિત થાય છે. બેઇઝોફિલ્સ 'S' આકારનું કોષકેન્દ્ર ધરાવે છે.

કણિકાવિહીન કણોનું બે જૂથમાં વર્ગીકરણ કરવામાં આવે છે : એકકેન્દ્રિયકણો (મોનોસાઇટ્સ) અને લસિકાકણો (lymphocytes).

મોનોસાઇટ્સ સૌથી મોટા કદના શ્વેતકણો છે. તેમનું કોષકેન્દ્ર મૂત્રપિંડ આકારનું હોય છે. લસિકાકણો મોટું અને ગોળ કોષકેન્દ્ર ધરાવે છે.

રુધિરકણિકાઓ (Thrombocytes or Blood Platelets)

રુધિરકણિકાઓ પ્રમાણમાં નાની, કોષકેન્દ્રવિહીન અને અંડાકાર તકતીઓ સ્વરૂપે હોય છે. તેઓ થ્રોમ્બોસાઇટ્સ તરીકે પણ ઓળખાય છે કારણ કે તેઓ થ્રોમ્બોપ્લાસ્ટિનનો સ્રાવ કરે છે. તેઓ ખાસ કરીને રુધિર ગંઠાવવાની ક્રિયા સાથે સંકળાયેલ છે. તેઓ હાડકાંના અસ્થિમજ્જામાં બને છે.

રુધિરનાં સામાન્ય કાર્યો

રુધિરનાં સામાન્ય કાર્યોને અહીં સારાંશ સ્વરૂપે નીચે રજૂ કર્યાં છે :

(1) ઑક્સિજનનું વહન

(2) કાર્બન ડાયૉક્સાઇડનું વહન અને નિકાલ

(3) ખોરાકના ઘટકોનું વહન

(4) નકામા કચરાનું વહન

(5) રુધિર જમાવટ

(6) અંતઃસ્રાવો અને રોગપ્રતિરોધકોનું વહન

(7) ઝેરી દ્રવ્યોનું શમન

(8) શરીર તાપમાનનું સમતોલન

(9) કોષભંગાર (મૃતકોષો)ને દૂર કરવા

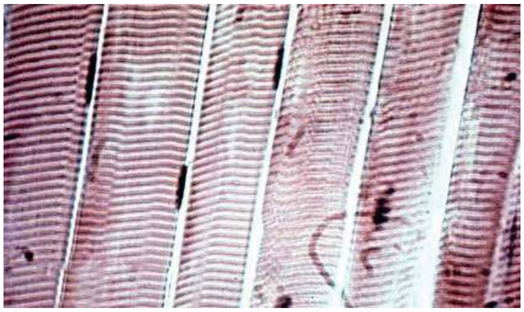
સ્નાયુપેશી : તે કોષીય દ્રવ્ય યુક્ત વિવિધ લંબાઈવાળા તંતુઓ ધરાવે છે. તેમાં લગભગ આંતરકોષીય પદાર્થો હોતા નથી. દરેક સ્નાયુપેશીમાં સંકોચનની જબરદસ્ત શક્તિ હોય છે. ત્રણ પ્રકારની સ્નાયુપેશી હોય છે :

સ્નાયુપેશી

કંકાલસ્નાયુ અથવા રેખિત સ્નાયુ અથવા ઇચ્છાવર્તી સ્નાયુ	અરેખિત સ્નાયુ અથવા સરળ સ્નાયુ અથવા સમતલ સ્નાયુ અથવા અનૈચ્છિકસ્નાયુ	હૃદ્સ્નાયુ

કંકાલસ્નાયુ પેશી

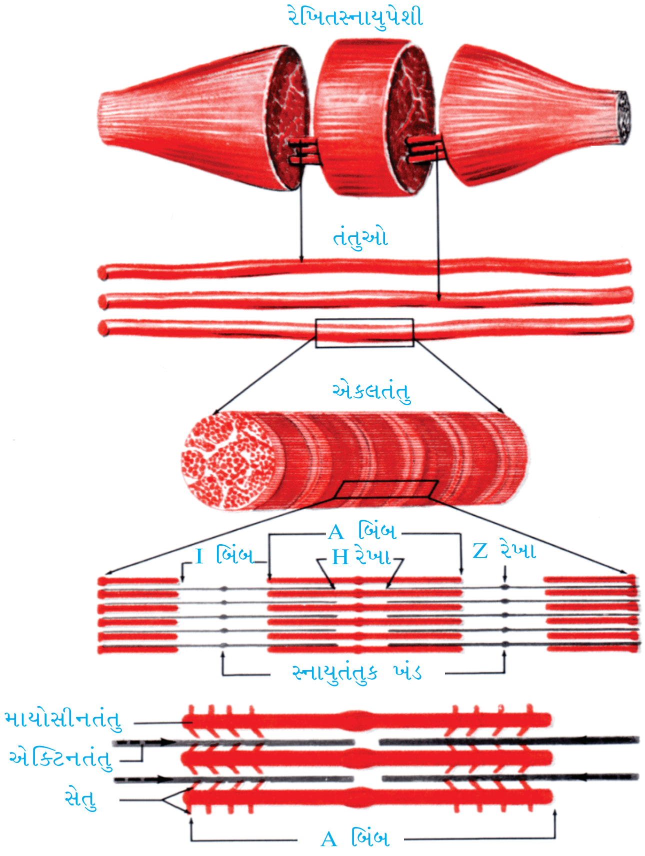
સ્નાયુતંતુઓ કંકાલસ્નાયુના એકમો છે. દરેક સ્નાયુતંતુ એકાકી, પાતળો અને લાંબો કોષ છે. તે ઘણાં કોષકેન્દ્ર (coenocytic) ધરાવે છે. સ્નાયુતંતુઓ જૂથમાં ગોઠવાયેલા હોય છે. ઉચ્ચકક્ષાનાં પ્રાણીઓમાં તે સ્નાયુબંધથી હાડકાં સાથે જોડાયેલા હોય છે. આ સ્નાયુતંતુઓ ઇચ્છા



કંકાલસ્નાયુપેશી

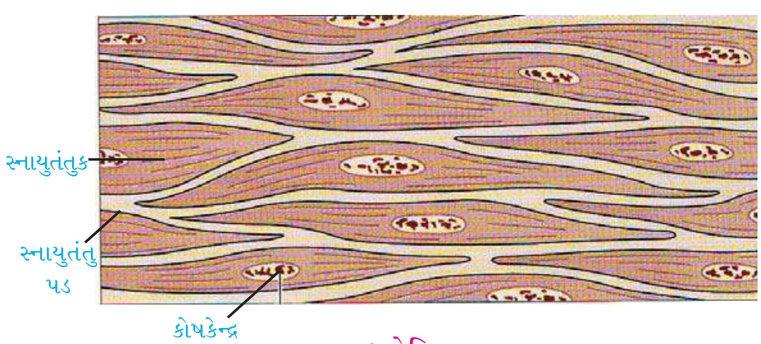
અનુસાર સંકોચન પામી શકે છે. તેથી તેઓને ઇચ્છાવર્તી સ્નાયુ કહે છે. તેના દેખાવ પ્રમાણે જોતાં તેને રેખિત સ્નાયુ કહે છે.

દરેક તંતુનો કોષરસ અથવા સ્નાયુરસ અનેક સ્નાયુતંતુકો (myofibrrils) ધરાવે છે. દરેક તંતુને લાંબું આવરણ હોય છે. તેને સ્નાયુરસ આવરણ (sarcolemma) કહે છે. સ્નાયુતંતુઓ એકાંતરે ગોઠવાતા ઝાંખા અને ઘટ્ટ આડા કે ત્રાંસા પટ્ટા દર્શાવે છે. ઘટ્ટ બિંબને A બિંબ (A band) કહે છે. ઝાંખા બિંબને I બિંબ (I band) કહે છે. ઘટ્ટ કે A બિંબ એકબીજાથી ઝાંખા પટ્ટા કે I બિંબથી અલગ પડે છે. દરેકમાં Z- બિંબ અથવા ક્રાઉઝકલા લંબ અક્ષે ગોઠવાયેલા પટ્ટામાં હોય છે. આવી ક્રમશઃ આવતી બે Z- બિંબ વચ્ચેના ખંડને સ્નાયુતંતુકખંડ (sarcomere) કહે છે. તેમાં બે પ્રકારના સૂક્ષ્મતંતુકો હોય છે. જાડા સૂક્ષ્મતંતુકો અને પાતળા સ્નાયુતંતુકો. જાડા સૂક્ષ્મતંતુકો સ્નાયુતંતુક ખંડના મધ્યભાગ A- બિંબમાં હોય છે. A- બિંબમાં કેટલાક ભાગમાં જાડા અને પાતળા સૂક્ષ્મ તંતુકો એકબીજાને અંશતઃ ઢાંકે છે. પાતળા સૂક્ષ્મતંતુકો જાડા સૂક્ષ્મતંતુકો તરફ તેમને સમાંતર અને તેમની વચ્ચે હોય છે કે જેનો એક છેડો Z- રેખાને અડકતો હોય છે. A બિંબના મધ્ય ભાગમાં પાતળા તંતુકોની ગેરહાજરીને કારણે આ ભાગ ઝાંખો અથવા આછો ઘેરો દેખાય છે. તેને H-બિંબ (Hensen's zone) કહે છે. જાડા સૂક્ષ્મતંતુકો માયોસીન પ્રોટીનના બનેલા હોય છે. પાતળા સૂક્ષ્મતંતુકો એક્ટિન, ટ્રોપોમાયસીન અને ટ્રોપોનીનના બનેલા હોય છે.



રેખિતસ્નાયુપેશીની સંરચના

સરળસ્નાયુ પેશી



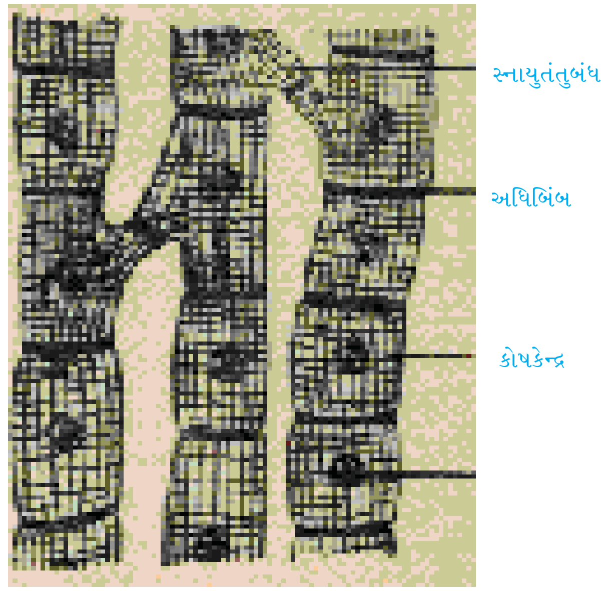
અરેખિત - સ્નાયુ

સરળ, અરેખિત કે અનૈચ્છિક સ્નાયુ નિશ્ચિતરૂપે કંકાલસ્નાયુ કે હૃદ્સ્નાયુથી તેમની રચના અને દૈહિકક્રિયા એમ બે બાબતે જુદા પડે છે. દરેક સરળસ્નાયુ એક કોષકેન્દ્ર ધરાવતા ત્રાકાકાર કોષથી બનેલ હોય છે. તેનામાં તેના કોષકેન્દ્ર ફરતે કણિકામય સ્નાયુરસ હોય છે. તે સિવાયના કોષરસમાં મોટા પ્રમાણમાં અતિસૂક્ષ્મ તંતુકો હોય છે. તેઓમાં સંકોચનનો ગુણ હોય છે. આ સ્નાયુઓ તેમના ઊર્મિવેગ સ્વયંવર્તી ચેતાતંત્ર દ્વારા મેળવે છે. આ પ્રકારના સ્નાયુઓ પાચનમાર્ગ, કીકી વગેરે સ્થાને હોય છે.

હૃદ્સ્નાયુ પેશી

સાદા સૂક્ષ્મદર્શક યંત્ર દ્વારા હૃદ્સ્નાયુને જોતાં તે શાખાયુક્ત અને એકબીજા ઉપર આચ્છાદિત નળાકાર જેવા દેખાય છે. હૃદ્સ્નાયુ કોષો વચ્ચેનો અવકાશ એન્ડોમાયસિયમ (endomysiam) દ્વારા રોકાયેલ હોય છે. આ

એન્ડોમાયસિયમ તંતુકોષો, કોલેજનયુક્ત જાળી જેવી રચના ધરાવે છે. હૃદ્સ્નાયુના બધા કોષો સીધા અને A, I, Z અને H બિંબ ધરાવે છે. હૃદ્સ્નાયુ કોષોના અંતે પ્રભાવી ત્રાંસા પટ્ટા (તંતુઓ) જોવા મળે છે. તેને અધિબિંબ કહે છે. આ બિંબ Z- બિંબ કરતાં પ્રમાણમાં જાડા હોય છે. સ્નાયુતંતુકોની જાળાકાર ગોઠવણીને કારણે તેઓ કંકાલસ્નાયુઓથી જુદા પડે છે. તે સમગતિ સંકોચન દર્શાવે છે અને શ્રમિત થતા નથી. તે રુધિર પુરવઠાથી સભર હોય છે.



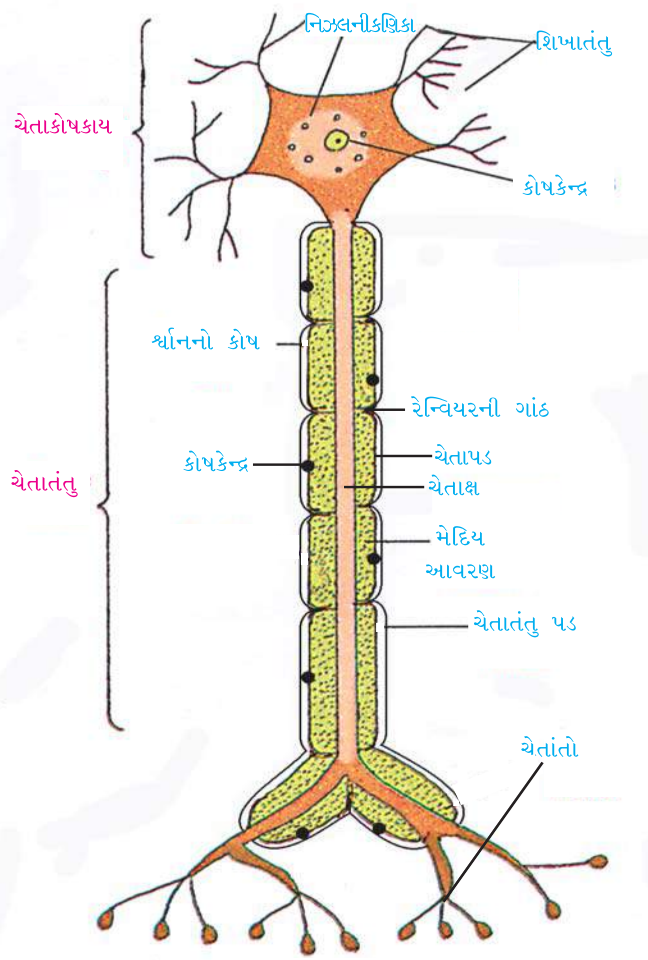
હૃદ્સ્નાયુ

ચેતાપેશી

ચેતાપેશી બે પ્રકારના કોષોની બનેલી હોય છે : (a) ચેતાકોષ અને (b) આધારકોષ. ચેતાકોષ એ ચેતાતંત્રનો ખૂબ અગત્યનો ઘટક છે. ચેતાકોષોને લાંબા પ્રવર્ધો હોય છે. તે ઊર્મિવેગનું વહન કરે છે. જ્યારે આધારકોષોને ટૂંકા પ્રવર્ધો હોય છે, જે ચેતાકોષોને આધાર અને રક્ષણ આપે છે.

ચેતાકોષો માહિતીનું ગ્રહણ, એકીકરણ, વહન અને લાંબે સુધી પ્રસારણ કરતા વિશિષ્ટ કોષો છે. લાક્ષણિક ચેતાકોષ, કોષકાય અને તેનાથી ઉદ્ભવતા શાખિત તંતુઓથી બનેલ છે. તંતુઓ પૈકી અક્ષતંતુ તરીકે ઓળખાતા લાંબા તંતુ કે જે ઊર્મિવેગનું વહન કોષકાયથી દૂરની દિશામાં કરે છે (બહિર્વાહી). તે સ્નાયુતંતુઓ ઉપર, ગ્રંથિકોષો અથવા અન્ય ચેતાકોષો ઉપર અને અનેક નાની-નાની શાખાઓ ઉપર અંત પામે છે. બાકીના પ્રવર્ધો કોષકાય તરફ ઊર્મિવેગોનું વહન કરે છે (અંતર્વાહી). તે શિખાતંતુઓ (dendrities or dentrons) તરીકે ઓળખાય છે.

કોષકાયમાંથી ઉદ્ભવતા પ્રવર્ધોની સંખ્યા તેના બાહ્ય વર્ગીકરણનો મુખ્ય પાયો છે. તેના આધારે કોષો ત્રણ પ્રકારના હોય છે : એકધ્રુવીય, દ્વિધ્રુવીય અને બહુધ્રુવીય. એકધ્રુવીય ચેતાકોષના ચેતાકાયને એક જ બાજુએ પ્રવર્ધ હોય છે જેમાંથી શિખાતંતુ અને અક્ષતંતુ એક સાથે ઉદ્ભવે છે. દ્વિધ્રુવીય ચેતાકોષોમાં દરેક કોષકાયના બંને છેડે પ્રવર્ધો હોય છે



ચેતાકોષ

જેમાંનો એક અંતર્વાહી અને સામે છેડે આવેલ બીજો બહિર્વાહી હોય છે. બહુધ્રુવીય ચેતાકોષોમાં બે કરતાં વધુ પ્રવર્ધો હોય છે.

ચેતાકોષકાયનો કોષરસ મોટું અને ગોળાકાર કોષકેન્દ્ર ધરાવે છે. તેમાં કેટલીક ઘેરી કણિકાઓ હોય છે. જેને નિઝલની કણિકાઓ કહે છે.

ચેતાતંતુ બે સંકેન્દ્રીય આવરણથી આવરિત હોય છે. તંતુનું અંદરનું આવરણ મજ્જાપડ તરીકે ઓળખાય છે. તે પારદર્શક કોષીય બાહ્ય આવરણથી ઢંકાયેલું હોય છે, જેને ચેતાવરણ (neurolemma) કહે છે. આ આવરણ ચપટા, પ્રસરેલા, એકાકી શ્વાનના કોષોના આવરણનું બનેલું છે. દરેક મજ્જાતંતુ એકાંતરિત નિયમિત આવતી રેન્વિયરની ગાંઠો દર્શાવે છે. અક્ષતંતુના ચેતાન્તો અન્ય ચેતાકોષના શિખાતંતુના ચેતાન્તો સાથે સીધા ભૌતિક સંપર્કમાં નથી હોતા. તેમની વચ્ચેના અવકાશને 'ચેતોપાગમ' કહે છે. ઊર્મિવેગો બે ચેતાકોષોની વચ્ચે ચેતોપાગમ દ્વારા એસિટાઇલ કોલાઈન અંતઃસ્રાવની મદદથી પસાર થાય છે. આ સ્રાવો ન્યુરોટ્રાન્સમીટર છે.

સારાંશ

પેશી એ સમાન રચના અને કાર્ય ધરાવતા કોષોનો સમૂહ છે. પ્રાણીઓ પાયાની ચાર પ્રકારની પેશીઓ ધરાવે છે. અધિચ્છદીય પેશી, સંયોજકપેશી, સ્નાયુપેશી અને ચેતાપેશી. રચના અને કાર્ય આધારિત અધિચ્છદીય પેશીઓ મુખ્ય બે જૂથમાં વિભાજિત થાય છે : આચ્છાદિત અધિચ્છદ અને ગ્રંથીય અધિચ્છદ. આચ્છાદિત અધિચ્છદ વિવિધ પ્રકારની છે, જેવી કે લાદીસમ, ઘનાકાર, સ્તંભિત, પક્ષ્મલ, કૂટસ્તૃત, સ્તૃત અને સંક્રમણ. તેઓ વિવિધ કાર્યો કરે છે જેવાં કે રક્ષણ, શોષણ અને સ્રાવ.

સંયોજકપેશીઓ તેમના સ્વયં કોષો દ્વારા સ્રાવિત થયેલા આંતરકોષીય આધારક કે દ્રવ્યોનું જૂથ છે. તે ત્રણ પ્રકારમાં વહેંચાયેલી છે : સરળ સંયોજકપેશી, કંકાલપેશી અને પ્રવાહીપેશી (રુધિર). સરળ સંયોજકપેશીના પાંચ પ્રકાર છે : તંતુઘટકપેશી, મેદપૂર્ણપેશી, શ્વેતતંતુમયપેશી, સ્નાયુબંધ અને અસ્થિબંધ. કંકાલપેશી કાસ્થિ અને અસ્થિ ધરાવે છે, જે પૃષ્ઠવંશીના શરીરનું અંતઃકંકાલ રચે છે. કાસ્થિ ચાર પ્રકારમાં વહેંચાયેલી છે : કાચવત્ કાસ્થિ, શ્વેતતંતુમય કાસ્થિ, પીળીસ્થિતિસ્થાપક કાસ્થિ અને કૅલ્શિયમયુક્ત કાસ્થિ (કોષીય કાસ્થિ).

રુધિર પ્રવાહી સંયોજકપેશી છે. તે અપારદર્શક ડહોળું પ્રવાહી છે. આ પ્રવાહી એ તેનું આંતરકોષીય દ્રવ્ય કે આધારદ્રવ્ય (રુધિરરસ) છે. તે રુધિરરસ, રુધિરકોષો અને રુધિરકણિકાઓનું બનેલું છે. રક્તકણો અને શ્વેતકણો રુધિરકોષો છે. શ્વેતકણો પાંચ પ્રકારના હોય છે : તટસ્થકણો,અમ્લરંગગ્રાહી, અલ્કરંગગ્રાહી, મોનોસાઈટ્સ (એકકેન્દ્રિય કણો) અને લસિકાકણો.

સ્નાયુપેશી વિવિધ લંબાઈના તંતુ સ્વરૂપનું કોષીય દ્રવ્ય ધરાવે છે. તેઓમાં ઉમદા સંકોચનશીલતા હોય છે : ત્રણ પ્રકારની સ્નાયુપેશી હોય છે : કંકાલસ્નાયુ, અરેખિત અથવા સરળસ્નાયુ અને હૃદ્‌સ્નાયુ.

ચેતાપેશી બે પ્રકારના કોષોની બનેલી હોય છે : (a) ચેતાકોષો અને (b) ચેતાઆધાર કોષો. ચેતાકોષો ચેતાતંત્રના સૌથી અગત્યના ઘટકો છે. તેઓ ઊર્મિવેગોનું વહન કરે છે. ચેતાકોષો ઊર્મિવેગોની ગ્રહણક્રિયા, એકીકરણ, વહન અને માહિતીનું આગળ તરફ પ્રસારણ કરવા માટે વિશિષ્ટ બનેલા હોય છે. ચેતાકોષોમાંથી નીકળતા એક અથવા ઘણા પ્રવર્ધો ધરાવે છે. તેમાં તે પૈકી જે પ્રવર્ધ કોષમાંથી ઊર્મિઓને દૂર લઈ જાય છે તેને અક્ષતંતુ કહે છે. જે પ્રવર્ધો ઊર્મિવેગોને કોષકાયમાં લાવે છે તેને શિખાતંતુ કહે છે. અક્ષતંતુ તથા શિખાતંતુના છેડાઓની વચ્ચે જોવા મળતી ભૌતિક ખાલી જગ્યાને ચેતોપાગમ કહે છે.

સ્વાધ્યાય

1. નીચે આપેલા પ્રશ્નોના ઉત્તરો પૈકી સાચા ઉત્તર સામે સર્કલમાં પેન્સિલથી રંગ પૂરો :

(1) રક્ષણ, શોષણ અને સ્રાવ કરતી વિશિષ્ટ પ્રકારની પેશી.
(અ) ચેતાકોષ ◯ (બ) રેખિતસ્નાયુ ◯
(ક) રુધિર ◯ (ડ) અધિચ્છદપેશી ◯

(2) બાઉમેનની કોથળીમાં કયા પ્રકારનું અધિચ્છદ હોય છે ?
(અ) ઘનાકાર ◯ (બ) લાદીસમ અધિચ્છદ ◯
(ક) સ્તંભીય અધિચ્છદ ◯ (ડ) કૂટસ્તૃત અધિચ્છદ ◯

(3) કયો કોષ હિપેરીન અને હિસ્ટેમાઇન સ્રાવ કરે છે ?
(અ) માસ્ટકોષ ◯ (બ) ચેતાકોષ ◯
(ક) એકકેન્દ્રિય કોષ ◯ (ડ) લાદીસમ અધિચ્છદ પેશીકોષ ◯

(4) સસ્તનોની કશેરુકામાં લાક્ષણિક રીતે જોવા મળતું કાસ્થિ ?
(અ) ચૂનાયુક્ત ◯ (બ) પીળું સ્થિતિસ્થાપક ◯
(ક) શ્વેતતંતુ ◯ (ડ) કાચવત્ ◯

(5) કઈ પેશીમાં હાવર્સિયનતંત્ર હોય છે ?
(અ) સંયોજકપેશી ◯ (બ) રુધિર ◯
(ક) કાસ્થિ ◯ (ડ) અસ્થિ ◯

(6) પુખ્ત પુરુષમાં રક્તકણોની સંખ્યા કેટલી હોય છે ?
(અ) 39,00,000થી 55,00,000 ◯ (બ) $7.5 \pm 3.5 \times 10^3$ ◯
(ક) 41,00,000 થી 60,00,000 ◯ (ડ) $3.5 \pm 7.5 \times 10^3$ ◯

(7) રેખિતસ્નાયુ તંતુકો કયા પ્રોટીનના બનેલા હોય છે ?
(અ) એક્ટિન ◯ (બ) માયોસીન ◯
(ક) એક્ટિન અને માયોસીન ◯ (ડ) ટ્રોપોમાયોસીન ◯

(8) બે Z- બિંબ વચ્ચેના અંતરને................... કહે છે.
(અ) ચેતોપાગમ ◯ (બ) સ્નાયુકોષરસસ્તર ◯
(ક) સ્નાયુતંતુકખંડ ◯ (ડ) સ્નાયુરસ ◯

(9) હૃદ્સ્નાયુની પેશીઓ વચ્ચેનો અવકાશ શેનાથી સમાયેલ હોય છે ?
(અ) એન્ડોમાયસિયમ ◯ (બ) સ્નાયુતંતુપડ ◯
(ક) સ્નાયુરસ ◯ (ડ) કણિકાયમ સ્નાયુરસ ◯

(10) કઈ પેશીમાં મજ્જાવરણ આવેલું હોય છે ?
(અ) અધિચ્છદ ◯ (બ) સંયોજક ◯
(ક) સ્નાયુ ◯ (ડ) ચેતા ◯

2. પેશી એટલે શું ? વિવિધ પ્રકારની પેશીઓ અને તેના ઉપપ્રકારોનો સામાન્ય ચાર્ટ આપો.

3. વિવિધ પેશીઓનાં કાર્યો લખો.

4. તફાવત આપો :

(1) સરળ અને સંયુક્ત અધિચ્છદીય પેશી

(2) કાસ્થિ અને અસ્થિ

(3) રક્તકણો અને શ્વેતકણો

(4) અરેખિત અને રેખિત સ્નાયુ

5. (અ)ના શબ્દોને (બ)ના સંબંધિત શબ્દો સાથે જોડો :

અ	બ
(1) અજ્ઞતંતુ	(1) હૃદ્સ્નાયુ
(2) Z-બિંબ	(2) દ્વિશાખી કોષકેન્દ્ર
(3) અમ્લરંગગ્રાહીકણો	(3) થ્રોમ્બોપ્લાસ્ટિન
(4) એન્ડોમાયસિયમ	(4) મૂત્રપિંડાકાર કોષકેન્દ્ર
(5) કૂટ સ્તૃત અધિચ્છદ	(5) રેખિત સ્નાયુ
(6) સંક્રમી અધિચ્છદ	(6) સંયુક્ત અધિચ્છદ
(7) રુધિરકણિકાઓ	(7) ચેતાપેશી
(8) એકકેન્દ્રિય કણ	(8) સાદીસ્તંભીય અધિચ્છદ

6. નીચેનાં કાર્યો કઈ પેશી કરે છે ? તેમનાં નામ લખો :

(1) શોષણ અને સ્રાવ

(2) શ્લેષ્મના નિકાલમાં મદદ

(3) બાહ્યકણોને ગળી જવું

(4) શરીરનું તાપમાન સાચવવું

(5) O_2 અને CO_2 નું વહન

(6) રુધિર જમાવટ

(7) ઊર્મિવેગોનું વહન

7. રુધિરના કોષીય ઘટકો કયા હોય છે ? સમજાવો.

8. રેખિત સ્નાયુતંતુની અતિસૂક્ષ્મ રચના વર્ણવો.

9. સરળ અધિચ્છદીય પેશીના પ્રકાર વર્ણવો.

10. ટૂંક નોંધ લખો :

(1) શ્વેતકણો

(2) સ્તંભીય અધિચ્છદ

(3) મેદપૂર્ણ પેશી

(4) હૃદ્સ્નાયુ

(5) ચેતાકોષો

11. નામ-નિર્દેશનવાળી રેખાંકિત આકૃતિ દોરો :

(1) વિવિધ પ્રકારના શ્વેતકણો

(2) મજ્જાતંતુ સહિતનો ચેતાકોષ

(3) તંતુઘટકપેશી

(4) વિવિધ પ્રકારની સરળપેશી

5

પ્રાણી બાહ્યાકારવિદ્યા અને અંતઃસ્થ રચના-1
(અળસિયું અને વંદો)

આપણે અગાઉનાં પ્રકરણોમાં શરીરનું દૈહિક આયોજન જોયું, જેમાં કોષો ભેગા મળીને પેશી, પેશીઓ મળીને અંગ અને અંગો ભેગાં મળીને અંગતંત્ર રચે છે, ઉદાહરણ તરીકે પાચનતંત્ર, શ્વસનતંત્ર, રુધિરાભિસરણ તંત્ર, ઉત્સર્જનતંત્ર, પ્રજનનતંત્ર અને ચેતાતંત્ર. આ તંત્રો એકબીજાના સહયોગમાં રહીને જટિલ દેહની વિવિધ દેહધાર્મિક ક્રિયાઓ કરીને જટિલ દેહને જીવંત રાખે છે. આમ, અનેક કોષો ભેગા થઈ બહુકોષીય દેહની રચના કરે છે. આપણા શરીરમાં ઉદાહરણ તરીકે હૃદયને જોઈએ તો તે અંગ ચાર પ્રકારની પેશીનું બનેલું છે, જેવી કે અધિચ્છદીય પેશી, સંયોજક પેશી, સ્નાયુ અને ચેતાપેશી. જેમ પ્રાણીને અનુકૂળતા માટે જરૂરિયાત ઊભી થઈ, તેમ તેનો અંગ વિકાસ તેમજ અંગતંત્ર વિકાસ વધુ જટિલ બનતો ગયો. આમ, ઉદ્વિકાસનો ક્રમ સમજવો હોય તો બે કે ત્રણ પ્રાણીઓ પસંદ કરી તેમનાં વિવિધ તંત્રોનો અભ્યાસ જરૂરી બને છે. આ લક્ષ્યમાં રાખીને આપણે પ્રકરણોમાં અળસિયું, વંદો અને દેડકાને અભ્યાસક્રમમાં લીધાં છે. આપણે આ પ્રાણીઓના શરીરની બાહ્યાકાર રચના, અંતઃસ્થ રચના તેમજ વિવિધ તંત્રો અને તેના દ્વારા થતી વિવિધ દેહધાર્મિક ક્રિયાઓનો અભ્યાસ કરીશું. જરૂર પડ્યે આ તંત્રો સંબંધિત જરૂરી આકૃતિઓ દ્વારા સમજીશું. પ્રથમ અળસિયાનો અભ્યાસ કરીશું.

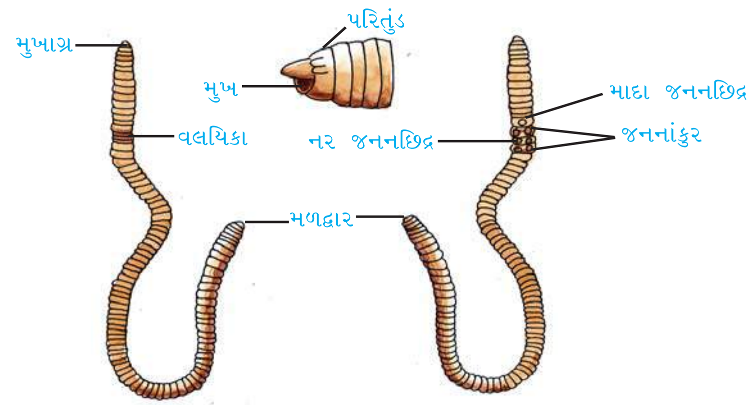
અળસિયું (Earthworm)

અળસિયું નુપૂરક સમુદાયનું દેહકોષ્ઠધારી એક લાક્ષણિક પ્રાણી છે. આપણા દેશમાં અળસિયું (earthworm) ફેરિટિમા પોસ્થુમા (Pheritima posthuma) સામાન્ય છે. અળસિયું રાતાશ પડતા કથ્થાઈ રંગનું, ભીનાશવાળી જમીનના ઉપલા સ્તરમાં રહે છે. દિવસ દરમિયાન દરમાં રહી માટીનું ભક્ષણ કરે છે. તેના દ્વારા ખોરાક સાથે જે માટી લેવામાં આવે છે તેનું ઉત્સર્જન નાના ગોળકોના રૂપમાં નાની નાની ઢગલીરૂપે થાય છે. આ ઢગલીઓ ઉપરથી અળસિયાનું પગેરું (trace) મળે છે.

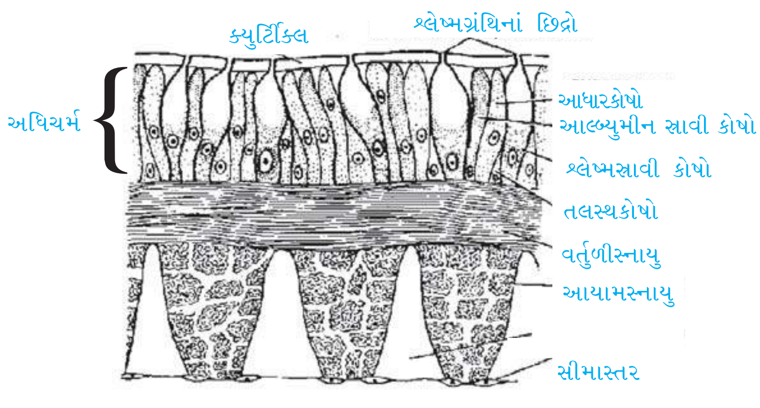
બાહ્યાકારવિદ્યા

અળસિયું નળાકાર, સહેજ લાંબું અને પાતળું હોય છે. શરીર નાના ખંડોમાં વિભાજિત થયેલું છે, જેની સંખ્યા 100થી 120 જેટલી હોય છે. અળસિયાના શરીરની પૃષ્ઠ બાજુએ એક છેડાથી બીજા છેડા સુધી વિસ્તરેલી એક લાંબી ગાઢ રેખા (પૃષ્ઠરુધિરવાહિની) આવેલી છે. વક્ષબાજુની ઓળખ તે બાજુએ આવેલાં જનનછિદ્રો દ્વારા થાય છે. અગ્ર છેડે મુખ અને મુખાગ્ર (prostomium) આવેલા છે. અળસિયું મુખદ્વારની ફરતે છાજલી બનાવે છે તેની મદદથી તે માટીને જોરથી છીણીને પાતળી તિરાડ પાડી અતિમંદ ગતિએ આગળ

ખસે છે. મુખાગ્ર સંવેદીઅંગ છે. પ્રથમ ખંડને પરિતુંડ (peristomium) કહે છે, જેમાં મુખ આવેલું છે. પરિપક્વ અળસિયામાં 14થી 16 ખંડમાં ધ્યાન ખેંચે તેવો ઘેરો ગ્રંથિમય પેશીનો પટ્ટો વલયિકા (clitellum) આવેલો છે. તેનું શરીર સ્પષ્ટ રીતે ત્રણ વિસ્તારમાં પૂર્વવલયિકા (preclitellur), વલયિકા (clitellar) અને પશ્ચ વલયિકા (postclitellar)માં વિભાજિત થયેલું છે. 5/6, 6/7, 7/8, 8/9 આંતરખંડીય ખાંચોમાં પ્રત્યેક પાર્શ્વ બાજુએ શુક્રસંગ્રહાશય છિદ્રો આવેલાં છે. 14મા ખંડની મધ્યવક્ષરેખાએ એક જ માદા જનનછિદ્ર આવેલું છે. એક જોડ નરજનનછિદ્ર 18મા ખંડની વક્ષપાર્શ્વ બાજુએ આવેલ છે. શરીર સપાટી પર અતિસૂક્ષ્મ અસંખ્ય ઉત્સર્ગિકા છિદ્રો ખૂલે છે, જે પ્રથમ, છેલ્લા અને વલયિકા સિવાય દરેક ખંડમાં આવેલાં છે. દરેક ખંડની મધ્યમાં સૂક્ષ્મ કંટક જેવા વજ્રકેશો (setae)નું વર્તુળ આવેલું છે. આ વજ્રકેશો કાઈટીન (chitin)ના બનેલા છે, જે પ્રચલનમાં મદદરૂપ થાય છે.



અળસિયું - પૃષ્ઠ દેખાવ અળસિયું - વક્ષ દેખાવ



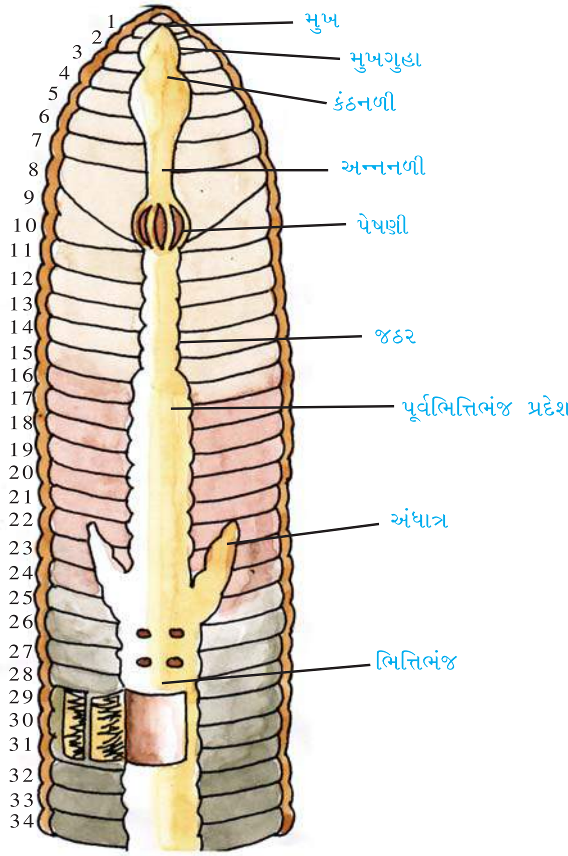
શરીરદીવાલ

શરીરદીવાલમાં ક્યુટિકલ, અધિચર્મ (epidermis), વર્તુળીસ્નાયુઓ, આયામસ્નાયુઓ અને સીમાસ્તર (parietal layer) આવેલાં છે. ક્યુટિકલ એ અધિચર્મના સ્રાવથી બનેલું એક પાતળું સ્તર છે. અધિચર્મમાં લાંબા પાતળા આધારક કોષો (supporting cells), લંબગોળ ગ્રંથિકોષો હોય છે, જે શ્લેષ્મ અને આલ્બ્યુમીનનો સ્રાવ કરે છે તેમજ સમૂહમાં આવેલા સંવેદીકોષો કેશતંતુ ધરાવે છે, જે બાહ્ય ઉત્તેજનાથી પ્રેરણા મેળવે છે.

પાચનતંત્ર

પાચનતંત્ર એ મુખથી ગુદાદ્વાર સુધી લંબાયેલી સરળ નલિકા છે. મધ્યસ્થ મુખ મુખગુહામાં ખૂલે છે. તે 1થી 3 ખંડ સુધી પ્રસરેલ છે. શરીરદીવાલને જોડતા સ્નાયુઓના સંકોચનને પરિણામે મુખગુહા ઊલટી થઈને શરીરની બહાર આવી ખોરાક ગ્રહણ કરે છે. મુખગુહા પછી આવેલી માંસલ કંઠનળી ચોથા ખંડ સુધી વિસ્તરેલી છે. નાની સાંકડી અન્નનળી 5થી 7 ખંડ સુધી લંબાયેલી હોય છે. તે 8મા ખંડની માંસલ પેષણીમાં ખૂલે છે. પેષણીની દીવાલ જાડી છે અને તેમાં વર્તુળીસ્નાયુઓના જાડા થર હોય છે. તેની અંદરની સપાટી ક્યુટિકલથી આવરિત સ્તંભાકાર કોષોની બનેલી છે. વર્તુળીસ્નાયુઓના સંકોચનને પરિણામે પેષણી ઘંટીની

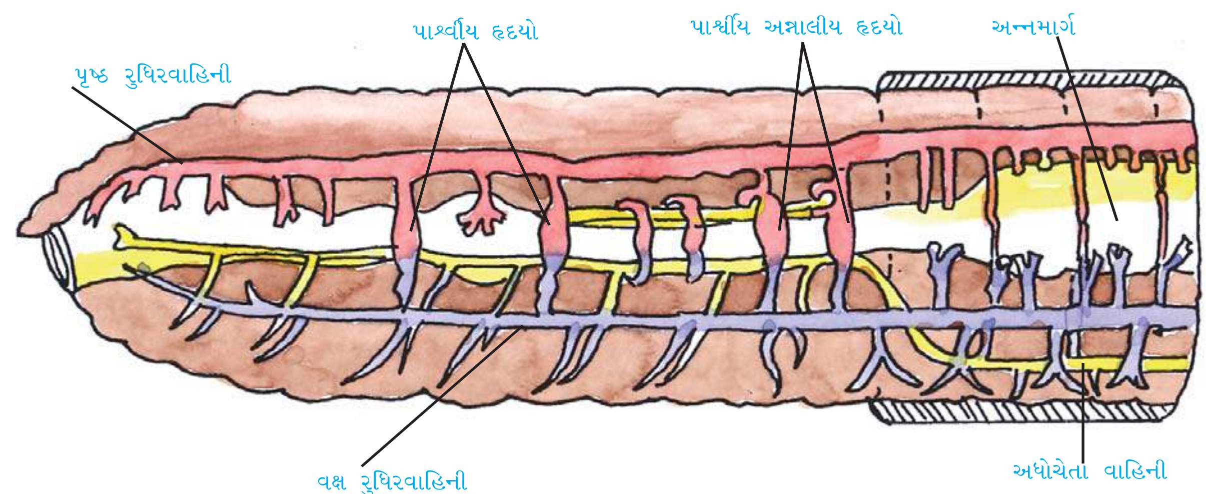
જેમ માટીના કણો અને કોહવાયેલાં પર્ણો વગેરેને ભરડીને ભૂકો કરે છે. જઠર 9 થી 14 ખંડ સુધી વિસ્તરેલું છે. જઠરમાં આવેલી કેલ્સિફેરસ ગ્રંથિઓના સ્રાવથી માટીમાં આવેલા સેન્દ્રિય પદાર્થમાં રહેલા (હ્યુમસ) હ્યુમિક ઍસિડનું તે તટસ્થીકરણ કરે છે. આંતરડું 15મા ખંડથી શરૂ થાય છે, જે છેલ્લા ખંડ સુધી સળંગ હોય છે. 26મા ખંડમાં બંને બાજુએથી નીકળતા શંકુ આકારના બે અંધાત્રો આવેલા છે. તે કાર્બોદિત પદાર્થના પાચન માટેના ઉત્સેચકોનો સ્રાવ કરે છે. અંધાત્રના ઉદ્ગમસ્થાન સુધીના આંતરડાના ભાગને પૂર્વભિત્તિભંજ કહે છે. આંતરડાની પૃષ્ઠદીવાલમાં 26થી 95 ખંડો વચ્ચે લટકતી ભિત્તિભંજ નામની કરચલીઓ આવેલી છે, જેને ભિત્તિભંજ પ્રદેશ કહે છે. આ કરચલીને લીધે આંતરડાના શોષણ ક્ષેત્રમાં વધારો થાય છે. છેલ્લા 23થી 25 ખંડોનું આંતરડું ભિત્તિભંજ વગરનું હોવાથી તેને પશ્ચભિત્તિભંજ અથવા મળાશય કહે છે. પાચનનળી બહાર નાના છિદ્ર જેવા મળદ્વાર દ્વારા ખૂલે છે. ખોરાકમાં ગ્રહણ કરેલ કાર્બનિક તત્ત્વથી ભરપૂર માટી પાચનનળી દ્વારા પસાર થતાં તેના ઉપર પાચક ઉત્સેચકો જટિલ ખોરાકનું વિઘટન કરી શોષણ થઈ શકે તેવા નાના ઘટકોમાં ફેરવે છે.



અળસિયાનું પાચનતંત્ર

રુધિરાભિસરણતંત્ર

અળસિયામાં બંધ પ્રકારનું રુધિરાભિસરણતંત્ર જોવા મળે છે. રુધિરાભિસરણતંત્રમાં રુધિરવાહિનીઓ, કેશિકાઓ અને હૃદયનો સમાવેશ થાય છે. બંધ રુધિરાભિસરણતંત્રને લીધે દેહમાં રુધિર, હૃદય અને રુધિરવાહિનીઓ જોવા મળે છે. સંકોચનને લીધે રુધિરવહન ફક્ત એક જ માર્ગમાં થાય છે. નાની રુધિરવાહિનીઓ શરીરદીવાલ, ચેતારજ્જુ અને આંત્રને રુધિર પહોંચાડે છે. ચોથા, પાંચમા અને છઠ્ઠા ખંડમાં રુધિરગ્રંથિઓ આવેલી છે. તેનું કાર્ય રુધિરકોષો અને હિમોગ્લોબીનનું ઉત્પાદન કરવાનું છે, જે રુધિરરસમાં દ્રાવ્ય થાય છે. રુધિરકોષો ભક્ષકકોષો (phagocytic) પ્રકારના છે.



અળસિયાનું રુધિરાભિસરણતંત્ર

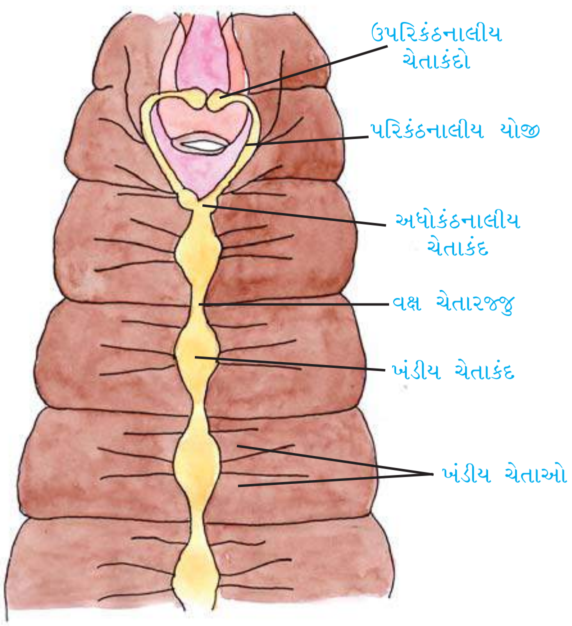
અળસિયામાં ચોક્કસ પ્રકારનાં શ્વસનાંગોનો અભાવ છે. વાયુવિનિમય ભીનાશવાળી શરીરદીવાલ દ્વારા થાય છે. ત્યાંથી રુધિર પ્રવાહમાં O_2 ભળે છે.

ઉત્સર્જન

ઉત્સર્જન-અંગોમાં ઉત્સર્ગિકા (nephridium) નામની ગૂંચળાવાળી નલિકાઓની ગોઠવણી દરેક ખંડમાં જોવા મળે છે. તેના ત્રણ પ્રકાર છે : વિટપીય ઉત્સર્ગિકાઓ (septal nephridia) 15 ખંડ પછી છેલ્લા ખંડ સુધી, દરેક આંતરખંડીય પટલની બંને બાજુએ આવેલી છે, જે આંતરડામાં ખૂલે છે. ત્વચીય ઉત્સર્ગિકાઓ (integumentary nephridia) ત્રીજા ખંડ પછીની શરીરદીવાલની અંદરની સપાટી પર ચોંટેલી હોય છે. આ બધી ઉત્સર્ગિકાઓ સૂક્ષ્મ છિદ્ર દ્વારા શરીરદીવાલની બહારની સપાટી પર ખૂલે છે. કંઠનાલીય ઉત્સર્ગિકાઓ (Pharyngeal nephridia) ત્રણ જોડ ગુચ્છમાં ચોથા, પાંચમા અને છઠ્ઠા ખંડમાં આવેલી છે. આ ઉત્સર્ગિકાઓ નકામા ઘટકોનો નિકાલ પાચનનળીમાં કરે છે. આ ત્રણેય પ્રકારની ઉત્સર્ગિકાઓની મૂળભૂત રચના સરખી છે. આ ઉત્સર્ગિકા કોષ્ઠજળનું કદ અને બંધારણ જાળવી તેનું નિયંત્રણ કરે છે. ઉત્સર્ગિકાનિવાપની મદદ વડે શરીરગુહામાં આવેલ ઉત્સર્ગદ્રવ્યને શોષી છિદ્ર દ્વારા શરીરદીવાલની બહાર અને આંતરડામાં ઉત્સર્ગપદાર્થને ઠાલવે છે.

ચેતાતંત્ર

તેનું ચેતાતંત્ર ચેતાકંદમય (ganglionated) છે. ચેતાકોષો એકત્ર થઈ ચેતાકંદો બને છે. પાંચ પછીના દરેક ખંડમાં વક્ષ બાજુએ ચેતાકંદોની એક જોડ આવેલી છે. તે વક્ષચેતારજ્જુ તરીકે ઓળખાય છે. ચેતાકંદની એક જોડ વક્ષબાજુએ ત્રીજા ખંડના પશ્ચ ભાગમાં આવેલી છે. તેને અધોકંઠનાલીય ચેતાકંદ (subpharyngeal ganglion) કહે છે. કંઠનળીની પૃષ્ઠબાજુએ ત્રીજા ખંડમાં ચેતાકંદની એક જોડ ઉપરિકંઠનાલીય ચેતાકંદ (Supra pharyngeal ganglion) આવેલા છે. આ ચેતાકંદો પરિકંઠનાલીય-યોજી (circumpharyngeal connective) દ્વારા અધોકંઠનાલીય ચેતાકંદ સાથે જોડાય છે. આ યોજીની જોડ અને તેની સાથે જોડાયેલ અધોકંઠનાલીય ચેતાકંદ અને ઉપરિકંઠનાલીયચેતાકંદ ચેતાકડી (nerve ring)ની રચના કરે છે. ઉપરિકંઠનાલીય ચેતાકંદ અને તેની સાથે ચેતાકડીની બીજી સંવેદી ચેતાઓ માહિતીનું સંકલન કરી તરત જ પ્રતિક્રિયા કરી શરીરના સ્નાયુઓને અમલ કરવા પ્રેરે છે. અળસિયામાં વિશેષ સંવેદક આંખો જેવા અવયવો આવેલા નથી. ફક્ત ત્વચાના સંવેદી કોષો જ સંવેદનગ્રાહક અવયવ તરીકે કાર્ય કરે છે. આ કોષો પ્રકાશની તીવ્રતા, જમીનમાં થતા કંપન વગેરેથી પ્રેરિત થાય છે. સંવેદી કોષોમાંના કેટલાક રાસાયણિક ઉત્તેજકોથી પણ પ્રેરિત થાય છે.

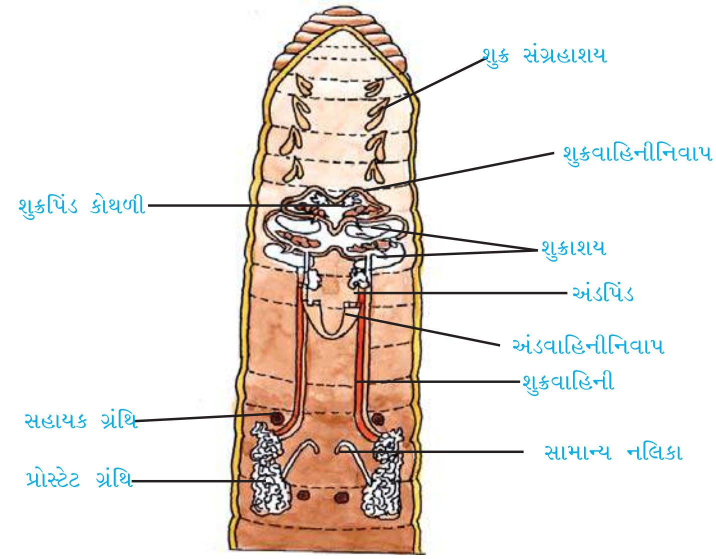


ચેતાતંત્ર

પ્રજનનતંત્ર

અળસિયું ઉભયલિંગી પ્રાણી છે એટલે કે એક જ પ્રાણીમાં શુક્રપિંડ અને અંડપિંડ આવેલા છે. બે જોડ શુક્રપિંડ અનુક્રમે 10મા અને 11મા ખંડમાં આવેલા છે. તેમની શુક્રવાહિની 18 ખંડ સુધી લંબાયેલી હોય છે. ત્યાં તે પ્રોસ્ટેટનલિકા સાથે જોડાય છે. બે જોડ સહાયકગ્રંથિ (accessory gland) અનુક્રમે 17મા અને 19મા ખંડમાં આવેલી છે. સામાન્ય પ્રોસ્ટેટ અને શુક્રવાહિની બહારની તરફ 18મા ખંડમાં વક્ષપાર્શ્વ બાજુએ એક જોડ નરજનનછિદ્ર તરીકે ખૂલે છે. 6, 7, 8 અને 9 આ પ્રત્યેક ખંડ શુક્રસંગ્રહાશયોની એક જોડ ધરાવે છે. તે મૈથુનક્રિયા દરમિયાન મેળવેલા સાથી અળસિયાના શુક્રકોષોનો સંગ્રહ કરે છે. 12/13 વિટપની પશ્ચ સપાટીએ વળગી રહેલ અંડપિંડની એક જોડ 13મા ખંડમાં આવેલી છે. અંડવાહિની તેનો અગ્ર છેડો અંડવાહિનીનિવાપ (oviducal funnel) બનાવે છે. બંને બાજુની અંડવાહિનીઓ જોડાઈ માદાજનનછિદ્ર સ્વરૂપે શરીરદીવાલની વક્ષ બાજુએ 14મા ખંડમાં ખૂલે છે. મૈથુનક્રિયા દરમિયાન બે અળસિયાં જોડાઈને વિરુદ્ધ દિશામાં ગોઠવાઈ એકબીજાના સંપર્કમાં આવે છે. તેથી એકનો મુખ તરફનો છેડો બીજાના મળદ્વારના છેડા તરફ આવે છે. એકનાં નરજનનછિદ્રો બીજા

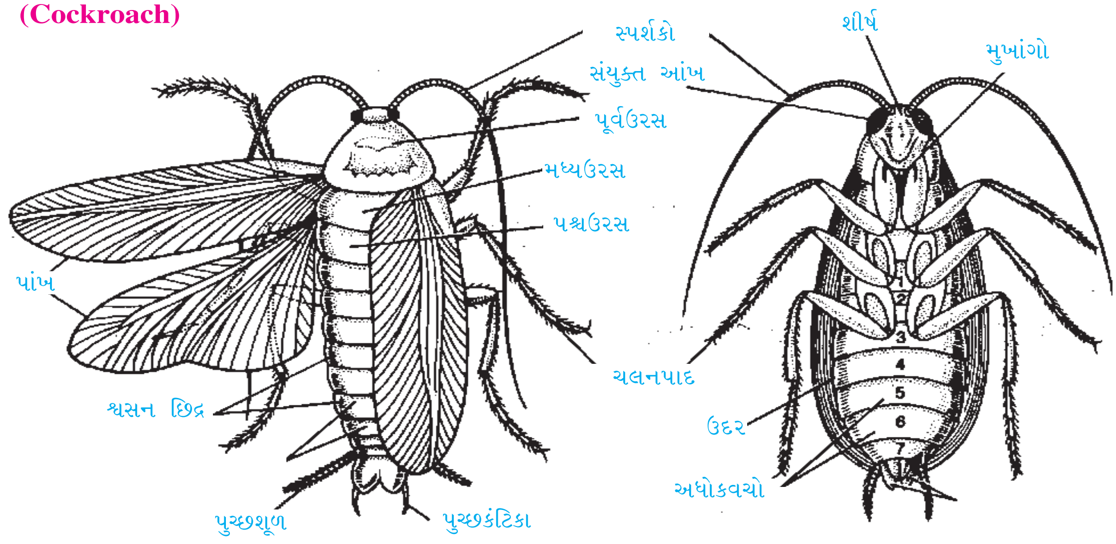
અળસિયાના શુક્રસંગ્રહાશયનાં છિદ્રો સાથે સંપર્કમાં આવે છે. આ અવસ્થામાં શુક્રત્યાગ થવાથી શુક્રકોષો સાથી પ્રાણીના શુક્રસંગ્રહાશયમાં દાખલ થાય છે. આમ, શુક્રકોષોની આપ-લે કરીને સાથી પ્રાણીઓ એકબીજાથી છૂટાં પડે છે. થોડા સમય બાદ વલયિકાની ગ્રંથિઓ સ્રાવ કરી એક સફેદ ભૂંગળી બનાવે છે. આ ભૂંગળીમાં અંડત્યાગ કરવામાં આવે છે. શરીરદીવાલના આકુંચનને પરિણામે ધીમે ધીમે ભૂંગળી અગ્રછેડા તરફ સરકે છે. અગ્રછેડા તરફ સરકતી આ ભૂંગળી જ્યારે શુક્રસંગ્રહાશય પ્રદેશમાંથી પસાર થાય છે ત્યારે તેમાં શુક્રસંગ્રહાશયમાં સંગ્રહ થયેલા શુક્રકોષો પ્રવેશે છે. હવે આ ભૂંગળીમાં તે જ પ્રાણીના અંડકોષો અને સાથી પ્રાણીના શુક્રકોષો અને પોષક પ્રવાહી એકત્ર થાય છે. શરીરની બહાર નીકળી આવેલ ભૂંગળીના બંને છેડા બંધ થાય છે. આવી ભૂંગળીને અંડઘર (cocoon) કહે છે. તેમાં ફલન થઈ અંડકોષો ફલિતાંડોમાં પરિણમે છે. ત્રણ અઠવાડિયાં બાદ અંડઘરમાં બાળ અળસિયાં બહાર આવે છે. અળસિયાંનો વિકાસ સીધો થાય છે. એટલે કે વિકાસ દરમિયાન ડિંભ બનતાં નથી.



પ્રજનનતંત્ર

અળસિયાં ખેડૂતમિત્ર તરીકે ઓળખાય છે. કારણ કે તે માટીમાં દર બનાવે છે અને તેથી તે છિદ્રાળુ બનતા વિકાસ પામતી વનસ્પતિને શ્વસન માટે પ્રાણવાયુ પૂરો પાડે છે. જમીનની ફળદ્રુપતા વધારવા જમીનમાં અળસિયાંનો ઉછેર કરવામાં આવે છે. જેને વર્મીકમ્પોસ્ટિંગ કહે છે. આ ઉપરાંત માછલી પકડવાના ગલમાં ભક્ષ્ય ભેરવવા તરીકે અળસિયાનો ઉપયોગ થાય છે.

વંદો (Cockroach)



પૃષ્ઠ દેખાવ

વક્ષ દેખાવ

વંદો સંધિપાદ સમુદાયના કીટક વર્ગનું પ્રાણી છે. સામાન્ય રીતે વંદો બદામી અથવા કાળા રંગનું કીટક છે. તેમ છતાં ઉષ્ણકટિબંધના વિસ્તારમાં ચમકતા પીળા, લાલ અને લીલા રંગના વંદાઓ પણ નોંધાયા છે. તે નિશાચર મિશ્રાહારી પ્રાણી છે. વંદાની જાતિ એ સમગ્ર વિશ્વમાં હૂંફાળી અને ભેજયુક્ત જગ્યાઓમાં સામાન્ય રીતે વસે છે. રસોડું, બાથરૂમ, ગટર, હોટલનાં રસોડાં વગેરે જગ્યાઓમાં વંદાનો વસવાટ સામાન્ય છે.

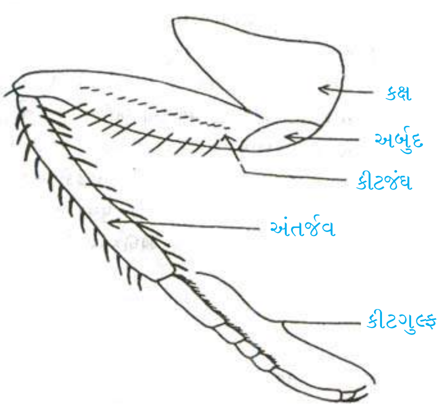
બાહ્યરચના

વંદાની સામાન્ય જાતિ પેરિપ્લેનેટા અમેરિકાના *(Periplaneta americana)* છે. જેની લંબાઈ 25 મિમીથી 45 મિમી અને પહોળાઈ 8 મિમીથી 12 મિમી છે. નરનું કદ માદાના પ્રમાણમાં સહેજ મોટું હોય છે.

આ પ્રાણીનું શરીર કઠણ અને કાઈટીનના બનેલાં બાહ્યકંકાલ વડે સુરક્ષિત છે. શરીર બાહ્ય રીતે ખંડમય રચના દર્શાવે છે. આંતરિક ખંડન હોતું નથી. દરેક ખંડમાં બાહ્યકંકાલની તકતીઓ ઉપરિકવચ અને અધોકવચ તરીકે ગોઠવાયેલી હોય છે. તે પાતળા અને સ્થિતિસ્થાપક (articular membrane) પાર્શ્વપટલ દ્વારા એકબીજા સાથે જોડાયેલ હોય છે. વંદાનું શરીર ત્રણ ભાગમાં વહેંચાયેલ છે : (1) શીર્ષ (2) ઉરસ અને (3) ઉદર.

(1) શીર્ષ : વંદાનું શીર્ષ ત્રિકોણાકાર હોય છે. તે શરીરના અગ્ર છેડે અને બાકીના શરીરને લગભગ કાટખૂણે ગોઠવાયેલ છે. તે છ ખંડો ભળીને બને છે. તે ઉરસ સાથે પાતળી સ્થિતિસ્થાપક નાજુક ગ્રીવા વડે જોડાયેલું છે. જેથી શીર્ષ બધી દિશામાં સરળતાથી હલનચલન કરી શકે છે. શીર્ષ પર એક જોડ અદંડી સંયુક્ત વૃક્કાકાર આંખ આવેલી છે. શીર્ષના અગ્ર છેડે મુખ આવેલ છે. મુખની સાથે સંવેદનશીલ મુખાંગો આવેલાં હોય છે. તે ખોરાક પકડવાનું અને ચાવવાનું કાર્ય કરે છે. મુખાંગોમાં એક જોડ અધોજમ્ભ અને એક જોડ પ્રથમજમ્ભ આવેલા છે, જ્યારે દ્વિતીયજમ્ભ અને અધિજમ્ભનો પણ સમાવેશ થાય છે. મુખાંગો વડે ઘેરાયેલી ગુહામાં અધોજિહ્વા નામની માંસલ ગડીમય રચના હોય છે. તેના તલભાગમાં લાળગ્રંથિ ખૂલે છે.

(2) ઉરસ : ત્રણ ખંડનું બનેલું છે : (1) પૂર્વ ઉરસ (2) મધ્ય ઉરસ અને (3) પશ્ચ ઉરસ.



ચલનપાદ

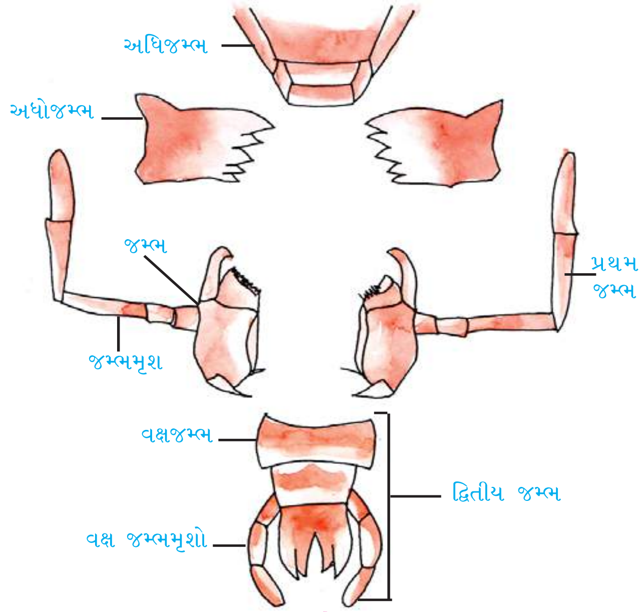
ઉરસના દરેક ખંડની વક્ષ બાજુથી એક જોડ ચલનપાદ ઉદ્ભવે છે. દરેક ચલનપાદમાં પાંચ ખંડ હોય છે. પ્રથમ ખંડને કક્ષ, બીજા ખંડને અર્બુદ, ત્રીજા ખંડને કીટજંઘ, ચોથા ખંડને અંતર્જંઘ અને પાંચમા ખંડને કીટગુલ્ફ કહે છે. મધ્ય ઉરસમાંથી એક જોડ પાંખ પૃષ્ઠ બાજુએથી વિકસે છે, જે રક્ષણાત્મક અને શૃંગીય હોય છે. પશ્ચ ઉરસની પૃષ્ઠ બાજુથી દ્વિતીય જોડ પાંખ વિકસે છે. આ જોડ પારદર્શક અને દ્વિખંડી છે. તે ઊડવાના કામમાં આવે છે.

(3) ઉદર : નર અને માદા વંદા બંનેમાં ઉદર 10 ખંડોનું બનેલું હોય છે. દરેક ખંડમાં ઉપરિકવચ, અધોકવચ અને પાર્શ્વપટલ આવેલા છે. આઠમું અને નવમું ઉપરિકવચ સાતમા ઉપરિકવચ વડે ઢંકાયેલા હોય છે. દસમું ઉપરિકવચ મધ્યમાં ખાંચવાળું છે. તેની નીચે મળદ્વાર આવેલું છે. દસમા ઉપરિકવચ સાથે ખંડયુક્ત પુચ્છશૂળની એક જોડ સંકળાયેલી છે, જે ધ્વનિગ્રાહી અંગ છે. નર વંદામાં નવમા અધોકવચમાંથી એક જોડ પુચ્છકંટિકા નીકળે છે. માદા વંદામાં આઠમું અને નવમું અધોકવચ મળી જનન કોથળી રચે છે. સાતમું અધોકવચ નૌતલ આકારનું છે. નરજનનછિદ્ર નવમા ખંડમાં વક્ષ-મધ્ય ભાગે ખૂલે છે. માદા જનનછિદ્ર આઠમા ખંડમાં ખૂલે છે.

વંદાની અંતઃસ્થ રચના

શરીરદીવાલ :

વંદાની શરીરદીવાલ ત્રણ મુખ્ય પડની બનેલી છે. સૌથી બહારનું પડ ક્યુટિકલનું બનેલું હોય છે. તે બાહ્યકંકાલ રચે છે. ત્યાર પછીનું પડ અધિચર્મ છે જે સ્તંભીય અધિચ્છદ પ્રકારના કોષોના એક સ્તર વડે રચાય છે. સૌથી અંદરના ભાગે આધારકલા હોય છે.



વંદાનાં મુંખાગો

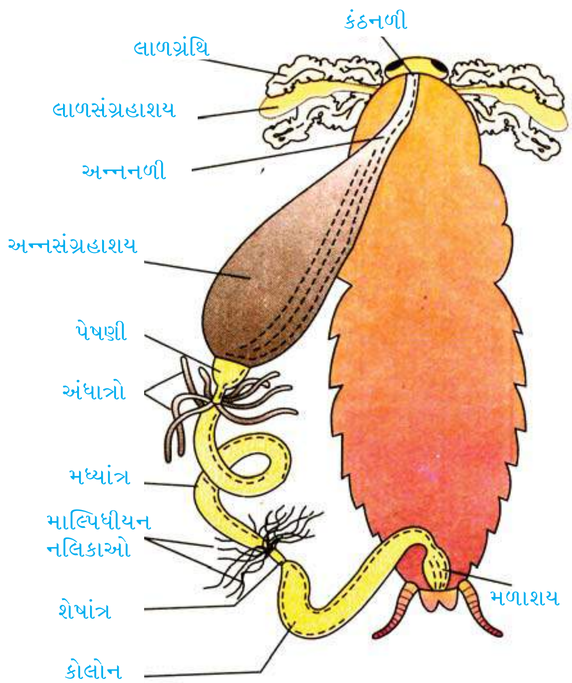
પાચનતંત્ર :

પાચનતંત્રમાં વંદાનો અન્નમાર્ગ સંપૂર્ણ છે.

શીર્ષના અગ્ર છેડે મુખદ્વાર આવેલાં છે. મુખદ્વારની આસપાસ ખોરાકના ગ્રહણ તથા તેને કાપવાના કાર્ય માટે અનુરૂપ એવાં મુખાંગો આવેલાં છે.

મુખદ્વાર પછીના નલિકાકાર ભાગને કંઠનળી કહે છે. ત્યાર પછીનો અન્નમાર્ગ અગ્રાંત્ર, મધ્યાંત્ર અને પશ્ચાંત્ર એમ ત્રણ ભાગમાં વહેંચાયેલો છે. અગ્રાંત્ર અને મધ્યાંત્રનાં પોલાણ ક્યુટિકલ વડે આવરિત હોય છે. વંદાના પાચનમાર્ગની પાર્શ્વ બાજુએ ઉરસ પ્રદેશમાં એક જોડ લાળગ્રંથિઓ આવેલી હોય છે. પ્રત્યેક લાળગ્રંથિમાં બે સ્રાવી ખંડો અને એક લાળસંગ્રહાશય ધરાવે છે.

અન્નનળી કંઠનળીને અનુસરીને આવેલી સાંકડી નલિકામય રચના છે. તે પશ્ચ છેડે વિસ્તરીને અન્નસંગ્રહાશયમાં પરિણમે છે. અન્નસંગ્રહાશય ઉરસ અને ઉદર પ્રદેશમાં વિસ્તરેલું છે. અન્નસંગ્રહાશય સ્નાયુમય પેષણીમાં ખૂલે છે. પેષણીનાં પોલાણમાં કાઈટીનના બનેલા 6 દાંત આવેલા છે. પેષણીના પશ્ચ છેડે બારીક દઢલોમો વડે રચાતી ગળણી જેવી રચના હોય છે. પેષણી સુધીનો ભાગ અગ્રાંત્ર રચે છે. પેષણી મધ્યાંત્રમાં ખૂલે છે. મધ્યાંત્ર સાથે આઠ નલિકામય અધાંત્રો જોડાયેલા છે. મધ્યાંત્ર પશ્ચાંત્રમાં ખૂલે છે.



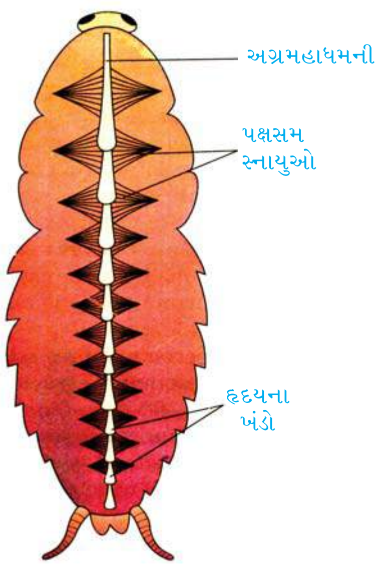
વંદાનું પાચનતંત્ર

મધ્યાંત્ર અને પશ્ચાંત્રનાં જોડાણસ્થાને લગભગ 150 જેટલી પીળાશ પડતી પાતળી માલ્પિધીયન નલિકાઓ ખૂલે છે. તે ઉત્સર્ગ એકમો છે. પશ્ચાંત્રનો શરૂઆતનો ભાગ શેષાંત્ર છે. તે પ્રમાણમાં સાંકડો છે. ત્યાર પછીનો પશ્ચાંત્રનો ભાગ કંઈક અંશે ગૂંચળામય છે. પશ્ચાંત્રના મધ્ય ભાગને કોલોન કહે છે. પશ્ચાંત્રના પશ્ચ છેડાના કોથળીમય ભાગને મળાશય કહે છે. તે અંદરના ભાગે ગડીમય હોય છે. મળાશય મળદ્વાર વડે 10મા ઉપરિકવચની હેઠળના ભાગે બહાર ખૂલે છે.

વંદો સર્વભક્ષી પ્રાણી છે. વંદો પોતાના સ્પર્શકોની મદદથી ખોરાક શોધે છે. લાળગ્રંથિના સ્રાવી ખંડો

દ્વારા લાળરસ તૈયાર થાય છે. લાળમાં રહેલું શ્લેષ્મ ખોરાકને ભીનો બનાવે છે. આ ઉપરાંત એમાઈલેઝ ઉત્સેચક ખોરાકમાંના સ્ટાર્ચ ઉપર અસર કરે છે અને તેનું પાચન શરૂ થાય છે. હવે ખોરાક અન્નસંગ્રહાશયમાં પહોંચે છે, જ્યાં સ્ટાર્ચનું પાચન આગળ વધે છે. ત્યાર બાદ ખોરાક પેષણીમાં જાય છે. ત્યાં કાઈટીનના સખત દાંતની મદદથી તેનો વધુ બારીક ભૂકો થાય છે અને તે મધ્યાંત્રમાં પ્રવેશે છે. મધ્યાંત્ર અને અધાંત્રના સ્તંભાકાર કોષો ઉત્સેચકોનો સ્રાવ કરે છે. વિવિધ પ્રોટીઓલાયટીક ઉત્સેચકો પ્રોટીનના ઘટકોનું એમિનોઍસિડોમાં રૂપાંતરણ કરે છે. લાયપેઝ દ્વારા લિપિડ પદાર્થોમાંથી ફેટી ઍસિડ અને ગ્લિસરોલમાં ફેરવે છે. એમાઈલેઝ દ્વારા સ્ટાર્ચમાંથી શર્કરાઓ મળે છે.

રુધિરાભિસરણતંત્ર



વંદાનું રુધિરભિસરણ તંત્ર

વંદાનું રુધિરાભિસરણતંત્ર ખુલ્લા પ્રકારનું છે. એટલે કે રુધિર પરિવહન દરમિયાન માત્ર વાહિનીઓમાંથી પસાર થવાને બદલે શરીરગુહામાં પ્રવેશે છે. આમ, શરીરગુહા એ રુધિરગુહા તરીકે વર્તે છે જેથી શરીરના અવયવો અને પેશીઓ રુધિર સાથે સીધો સંપર્ક ધરાવે છે. રુધિર મુખ્યત્વે રુધિરરસ અને અનિશ્ચિત આકારના કોષોનું બનેલું છે. હૃદય 13 ખંડોનું બનેલું છે. પહેલા ત્રણ ખંડો ઉરસ પ્રદેશ અને બાકીના ઉદર પ્રદેશમાં આવેલા છે. હૃદયનો આગળનો છેડો સહેજ સાંકડો છે. પાછળનો છેડો પહોળો છે. ત્યાં વાલ્વયુક્ત બે મુખિકાઓ (ostia) આવેલી છે. રુધિરના કોષો બે પ્રકારના છે. નાના કદના પ્રશ્વેતકોષો (proleucocytes) અને મોટા કદના ભક્ષકકોષો (phagocytes) રુધિર મહાકોટર (sinuses)માંથી હૃદયમાં મુખિકા દ્વારા દાખલ થાય છે અને રુધિરનું પમ્પિંગ થતા અગ્રભાગે ફરી પાછું મહાકોટરમાં જાય છે.

શ્વસનતંત્ર

શ્વસનતંત્ર શ્વાસનળી (trachea) કહેવાતી શાખા પ્રબંધિત નલિકાઓ શ્વસનતંત્રના મુખ્ય ઘટકો છે. શ્વાસનળીની અનેક શાખાઓ દ્વારા તેઓ શરીરમાં સર્વત્ર પ્રસરેલી છે. તેની અંતિમ શાખાઓને સૂક્ષ્મશ્વાસનલિકા (tracheoles) કહે છે. તે શરીરના બધા જ ભાગોમાં O_2 નું વહન કરે છે. શ્વાસનળીઓ શ્વસનછિદ્રો (spiracles) કહેવાતાં છિદ્રો દ્વારા પરિઆવરણની હવા સાથે સીધો સંપર્ક ધરાવે છે. શ્વસનછિદ્રોની દસ જોડ આવેલી છે. તે પૈકી બે જોડ ઉરસપ્રદેશમાં અને આઠ જોડ ઉદર પ્રદેશમાં આવેલી છે. શ્વસનછિદ્રની દીવાલ દૃઢલોમથી સર્જાયેલી છે. દૃઢલોમો ગળણી તરીકે કાર્ય કરી પાણી, કચરા જેવા પદાર્થોને શ્વસનતંત્રમાં પ્રવેશતા અટકાવે છે. શ્વસનક્રિયા દરમિયાન શ્વસનછિદ્રો દ્વારા ઑક્સિજન શ્વાસનળીઓમાં પ્રવેશે છે અને ત્યાંથી સૂક્ષ્મવાહિકા દ્વારા પેશીજળના સંપર્કમાં આવી તેમાં દ્રાવ્ય થાય છે. આ દ્રાવ્ય ઑક્સિજનનો ઉપયોગ શરીરની પેશીઓ કાર્યશક્તિ મેળવવા કરે છે. તે દરમિયાન ઉદ્ભવેલો કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ સામાન્યપણે પેશીજળમાં દ્રાવ્ય બને છે. તે ઉચ્છ્વાસ દરમિયાન બહાર નીકળે છે.

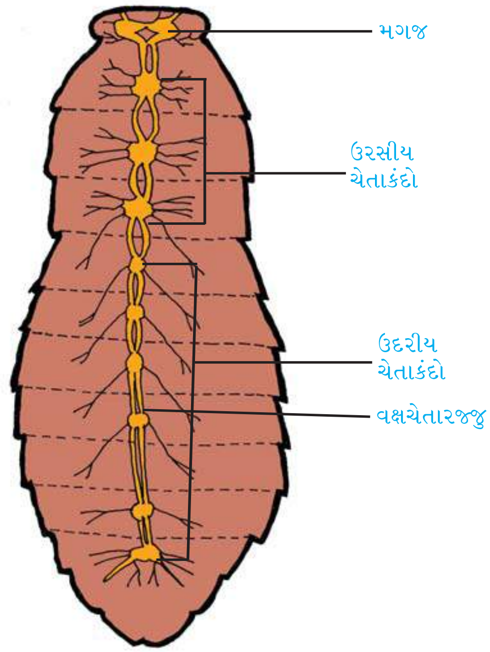
ઉત્સર્જન-અંગો અને ઉત્સર્જનક્રિયા

મધ્યાંત્ર અને પશ્ચાંત્રના જોડાણ આગળ પીળાશ પડતા રંગની લગભગ 150 જેટલી લાંબી, પાતળી, પોલી માલ્પિધિયન નલિકાઓ મુખ્ય ઉત્સર્ગઘટકો છે. આ નલિકાઓ મુક્ત છેડે બંધ હોય છે અને કાયમ રુધિરમાં

તરતી રહે છે. નલિકાની દીવાલ ગ્રંથિમય કોષોની અંદરની બાજુએથી એક સ્તરમાં ગોઠવાયેલ અને કેશતંતુયુક્ત હોય છે. તે નાઇટ્રોજનયુક્ત ઉત્સર્ગદ્રવ્યોનું શોષણ કરી તેને યુરિકઍસિડમાં રૂપાંતરિત કરે છે, જેનો નિકાલ પશ્ચાંત્ર દ્વારા થાય છે. માટે તેને યુરિકઍસિડ ત્યાગી પ્રાણી કહે છે. પશ્ચાંત્રમાં આવતા ઉત્સર્ગ પદાર્થમાં પાણીનું પ્રમાણ વધુ હોવાથી તેનું શોષણ પશ્ચાંત્ર દીવાલમાં થાય છે.

ચેતાતંત્ર

ચેતાતંત્ર ચેતાકંદો, ચેતાસૂત્રો અને ચેતાઓનું બનેલું છે. ઉપરિઅન્નાલીય ચેતાકંદ ત્રણ ચેતાકંદોના વિલીનીકરણથી બને છે, જેને મગજ કહે છે, જે અન્નનળીની ઉપર આવેલ છે. ઉપરીઅન્નાલીય ચેતાકંદો અન્નનળીની નીચે આવેલા અધોઅન્નનાલીય ચેતાકંદો સાથે પરિઅન્નનાલીયયોજી દ્વારા જોડાયેલા છે. ચેતાતંત્રનો આ ભાગ ચેતાકડીની રચના કરે છે. અધોઅન્નનાલીય ચેતાકંદો મુખાંગોનું ચેતાકરણ કરે છે. ઉરસ પ્રદેશમાં ત્રણ જોડ ચેતાકંદો અને ઉદરમાં 6 જોડ ચેતાકંદો આવેલા છે, જે દરેક ચેતાકંદ બે ચેતાકંદોના વિલીનીકરણથી બને છે. આમ, વંદામાં ચેતાતંત્ર આખા શરીરમાં ફેલાયેલ છે.

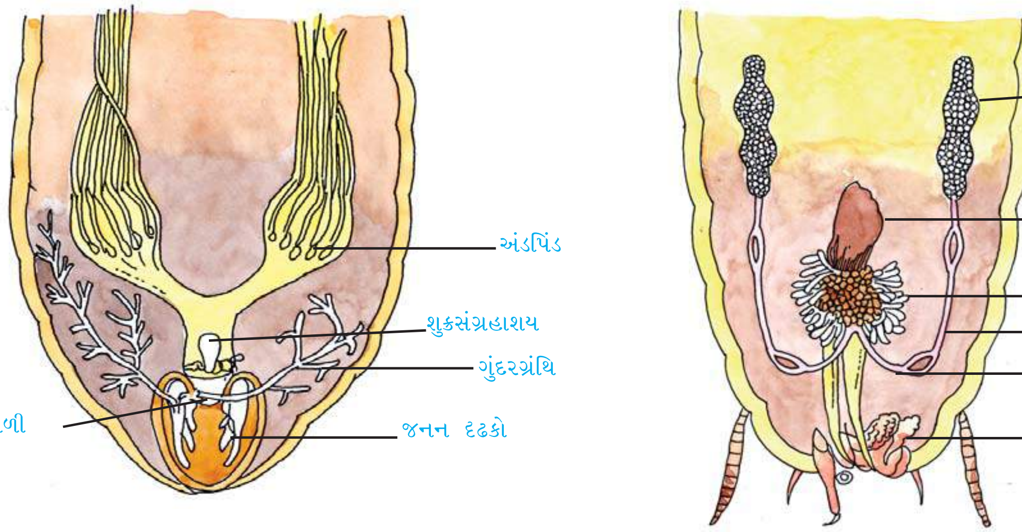


વંદાનું ચેતાતંત્ર

વંદાનાં સંવેદી અંગોમાં સ્પર્શકો, આંખ, જમ્ભમૃશો, વક્ષ જમ્ભમૃશો, પુચ્છશૂળો વગેરે આવેલાં છે. શીર્ષની પૃષ્ઠ બાજુએ સંયુક્ત આંખો આવેલી છે. આંખ લગભગ 2000 જેટલી ષટ્કોણાકાર નેત્રિકા (ommitidium)ની બનેલ છે. ઘણી નેત્રિકાની મદદથી વંદો પદાર્થનાં ઘણાં પ્રતિબિંબો મેળવે છે. આ પ્રકારની દૃષ્ટિને મોઝેક પ્રતિબિંબ કહે છે.

પ્રજનનતંત્ર

વંદો એકલિંગી પ્રાણી છે. બંને પુખ્તલિંગી પ્રાણીમાં પૂર્ણવિકસિત પ્રજનનઅંગો આવેલાં છે. નર પ્રજનનતંત્રમાં એક જોડ શુક્રપિંડ ઉદરના 4થી 6 ખંડોના પાર્શ્વ બાજુએ આવેલા છે. દરેક શુક્રપિંડમાંથી પાતળી શુક્રવાહિની ઉદ્ભવે છે. તે સ્ખલનનલિકામાં ખૂલે છે. સ્ખલનનલિકા નરજનનછિદ્રમાં ખૂલે છે. તેનું સ્થાન મળદ્વારની વક્ષબાજુએ આવેલું છે. છત્રાકારગ્રંથિ ઉદરના 6થી 7 ખંડમાં આવેલી છે. તેનું કાર્ય વધારાની પ્રજનનગ્રંથિનું છે. વંદાના ઉદરને છેડે આવેલા કાઈટીનના જનનદઢકો બાહ્ય જનનાંગોની રચના કરે છે. શુક્રકોષોનો સંગ્રહ શુક્રાશયમાં થાય છે. સમાગમ પહેલાં બધા શુક્રકોષો ભેગા મળી શુક્રકોથળીની રચના કરે છે. તે સમાગમ દરમિયાન છૂટા પડે છે. માદા પ્રજનનતંત્રમાં બે અંડપિંડો ઉદરના 2થી 6 ખંડની પાર્શ્વ બાજુએ આવેલા છે. પ્રત્યેક અંડપિંડ આઠ નલિકામય અંડપુટિકાઓનો બનેલો છે. તે શ્રેણીબદ્ધ વિકસિત અંડકોષ ધરાવે છે. બંને બાજુની અંડવાહિનીઓ મધ્યમાં એકબીજા સાથે જોડાઈને સામાન્ય અંડવાહિની અથવા યોનિમાર્ગ બનાવે છે જે જનનકોથળીમાં ખુલે છે. મૈથુનક્રિયા દરમિયાન અંડકોષો જનનકોથળીમાં આવે છે ત્યાં શુક્રકોષો તેમને ફલિત કરે છે. ફલિત અંડકોષની ફરતે અંડઘર બને છે. તે ઘેરા બદામી રંગના છે. દરેક અંડઘરમાં 14થી 16 ઈંડાં હોય છે. વંદાનો વિકાસ કીટશિશુ દ્વારા થાય છે. તે મુખ્ય પ્રાણી જેવું દેખાય છે. કીટશિશુ 6થી 7 વખત નિર્મોચન કરી પુખ્ત પ્રાણીમાં રૂપાંતરણ કરે છે.



માદા અને નર વંદાનું પ્રજનનતંત્ર

સારાંશ

અળસિયામાં અને વંદામાં સમખંડતા, દ્વિપાર્શ્વસમરચના અને શરીરનું દૈહિક આયોજન જેવાં લાક્ષણિક લક્ષણો દેખાય છે. અળસિયું જમીનમાં દર બનાવીને રહે છે. વંદો રસોડામાં, હોટલમાં અને સંડાસ જેવી જગ્યાએ રહે છે જ્યાં ખૂબ પ્રમાણમાં ખોરાક મળી રહેતા હોય. અળસિયામાં સમખંડતા જોવા મળે છે. વંદાનું શરીર ખંડીય છે અને તે શીર્ષ, ઉરસ અને ઉદરમાં વિભાજિત થયેલું છે. તેના શરીરના ખંડો સાંધાવાળાં ઉપાંગો ધરાવે છે. બંને પ્રાણીમાં પાચનમાર્ગ સંપૂર્ણ છે. અળસિયામાં રુધિરાભિસરણતંત્ર બંધ પ્રકારનું છે, જ્યારે વંદામાં તે ખુલ્લા પ્રકારનું છે. અળસિયામાં વિશિષ્ટ પ્રકારનાં શ્વસનાંગોનો અભાવ છે. શરીરદીવાલ દ્વારા વાયુવિનિમય થાય છે. વંદાના શ્વસનતંત્રમાં શ્વાસનલિકાઓ આવેલી છે, જે બહારની બાજુએ શ્વસનછિદ્રો દ્વારા ખૂલે છે. અળસિયામાં ઉત્સર્જન અંગ તરીકે ઉત્સર્ગિકાઓ આવેલી છે, જ્યારે વંદો માલ્પિઘીયન નલિકાઓ ધરાવે છે. અળસિયા અને વંદામાં પૂર્ણ વિકસિત ચેતાતંત્ર આવેલું છે. અળસિયું ઉભયલિંગી પ્રાણી છે. વંદો એકલિંગી પ્રાણી છે. અળસિયામાં પરફલન જોવા મળે છે. ફલન અને વિકાસ અંડઘરમાં થાય છે. અંડઘરનો સ્રાવ વલયિકા દ્વારા થાય છે. વિકાસ સીધો છે અને વિકાસ દરમિયાન ડિમ્ભ જોવા મળતાં નથી. વંદામાં અંતઃફલન અને માદા વંદો અંડઘરનું નિર્માણ કરે છે. જેમાં વિકસિત ગર્ભ જોવા મળે છે. તરુણ ગર્ભ કીટશિશુ તરીકે ઓળખાય છે.

સ્વાધ્યાય

1. નીચે આપેલા પ્રશ્નોના ઉત્તરો પૈકી સાચા ઉત્તર સામે સર્કલમાં પેન્સિલથી રંગ પૂરો :

(1) અળસિયાનું શરીર આશરે કેટલા ખંડોમાં વિભાજિત થયેલું છે ?

(અ) 100થી 120 ◯ (બ) 150થી 200 ◯

(ક) 50થી 70 ◯ (ડ) 1000થી 2000 ◯

(2) અળસિયાના અધિચર્મમાં કયા કોષો જોવા મળે છે ?

(અ) ગ્રંથિકોષો અને સંવેદીકોષો ◯ (બ) આધારકોષો અને ગ્રંથિકોષો

(ક) આધારકોષો, ગ્રંથિકોષો અને સંવેદીકોષો ◯ (ડ) સંવેદીકોષો ◯

(3) વંદો સંધિપાદ સમુદાયના કયા વર્ગનું પ્રાણી છે ?

(અ) સ્તરકવચી ◯ (બ) બહુપાદ ◯

(ક) કીટક ◯ (ડ) અષ્ટપાદ ◯

(4) વંદાનું શરીર કેટલા ભાગમાં વિભાજિત થયેલું છે ?

(અ) બે ભાગ ◯ (બ) ચાર ભાગ ◯

(ક) ત્રણ ભાગ ◯ (ડ) પાંચ ભાગ ◯

(5) ફેરેટીમા પોસ્થુમામાં વલયિકા કયા ખંડોમાં જોવા મળે છે ?

(અ) 12, 13 અને 14 ◯ (બ) 13, 14 અને 15 ◯

(ક) 14, 15 અને 16 ◯ (ડ) 15, 16 અને 17 ◯

(6) અળસિયામાં એકજોડ નરજનન છિદ્રો કયા ખંડની વક્ષપાર્શ્વ બાજુએ જોવા મળે છે ?

(અ) 19 ◯ (બ) 18 ◯

(ક) 17 ◯ (ડ) 15 ◯

(7) વંદાનું ઉદર કેટલા ખંડનું બનેલું છે?

(અ) 10 ખંડ ◯ (બ) 8 ખંડ ◯

(ક) 9 ખંડ ◯ (ડ) 7 ખંડ ◯

(8) પેષણીના પોલાણમાં કાઈટીનના બનેલા કેટલા દાંત આવેલા છે ?

(અ) 5 ◯ (બ) 6 ◯

(ક) 3 ◯ (ડ) 4 ◯

(9) ભિત્તિભંજ પ્રદેશ કયા ખંડમાં જોવા મળે છે ?

(અ) 26થી 95 ખંડ ◯ (બ) 15થી છેલ્લા 15 ખંડ ◯

(ક) છેલ્લા 25 ખંડોમાં ◯ (ડ) પહેલા 25 ખંડોમાં ◯

(10) રુધિરગ્રંથિઓ કયા ખંડમાં જોવા મળે છે ?

(અ) 4, 5 અને 6 ખંડ ◯ (બ) 7, 8 અને 9 ખંડ ◯

(ક) 1, 2 અને 3 ખંડ ◯ (ડ) 9, 10 અને 11 ખંડ ◯

(11) વંદાનું હૃદય કેટલા ખંડોનું બનેલું છે ?

(અ) 12 ખંડ ◯ (બ) 10 ખંડ ◯

(ક) 11 ખંડ ◯ (ડ) 13 ખંડ ◯

(12) અળસિયામાં કેટલા પ્રકારની ઉત્સર્ગિકાઓ જોવા મળે છે ?

(અ) 3 ◯ (બ) 2 ◯

(ક) 1 ◯ (ડ) 4 ◯

(13) વંદામાં શ્વસનછિદ્રની સંખ્યા કેટલી છે ?

(અ) 10 જોડ ◯ (બ) 8 જોડ ◯

(ક) 9 જોડ ◯ (ડ) 6 જોડ ◯

(14) અળસિયામાં શુક્રપિંડ કયા ખંડમાં જોવા મળે છે ?

(અ) 10 અને 11મા ખંડમાં ◯ (બ) 12 અને 13મા ખંડમાં ◯

(ક) 13 અને 14મા ખંડમાં ◯ (ડ) 16 અને 16મા ખંડમાં ◯

2. માગ્યા મુજબ જવાબ લખો.

(1) અળસિયાની શરીરદીવાલની આંતરિક રચના વર્ણવો.

(2) વંદાનું શીર્ષ (મુખાંગો સહિત) દર્શાવો.

(3) ‘અળસિયાનો પાચનમાર્ગ’ - આકૃતિસહ વર્ણવો.

(4) ‘વંદાના ચલનપાદ’ - આકૃતિસહ વર્ણવો.

(5) અળસિયાનાં બાહ્ય લક્ષણો

(6) વંદાનું પાચનતંત્ર - આકૃતિસહ વર્ણવો.

(7) અળસિયાની ઉત્સર્ગિકાઓ

(8) વંદાનું શ્વસનતંત્ર

(9) ‘અળસિયાનું ચેતાતંત્ર’ - આકૃતિસહ વર્ણવો.

(10) વંદામાં ઉત્સર્જન અને ઉત્સર્ગક્રિયા

(11) અળસિયાનાં નરપ્રજનનઅંગો

(12) અળસિયાનાં માદા પ્રજનનઅંગો, મૈથુનક્રિયા અને અંડઘરનિર્માણ

(13) નરવંદાનું પ્રજનનતંત્ર

(14) માદાવંદાનું પ્રજનનતંત્ર, ફલન અને અંડઘરનિર્માણની ક્રિયા

•

6

પ્રાણી બાહ્યાકારવિદ્યા અને અંતઃસ્થ રચના-2
(દેડકો)

દેડકો ઉભયજીવી વર્ગનું પ્રાણી છે. ઉભયજીવી વર્ગમાં એવાં પ્રાણીઓનો સમાવેશ થાય છે જે પોતાનું જીવન પાણી અને જમીન બંને નિવાસસ્થાનોમાં જીવી શકે છે. તેઓ મત્સ્ય જેવા પૂર્વજોમાંથી ઉદ્ભવેલાં સૌપ્રથમ ચતુષ્પાદો છે. તેઓ તેમનાં વિશિષ્ટ લક્ષણોને આધારે મત્સ્ય અને સરીસૃપ વચ્ચે સ્થાન પામેલ છે. વર્ગીકરણમાં દેડકાનું સ્થાન નીચે મુજબ છે :

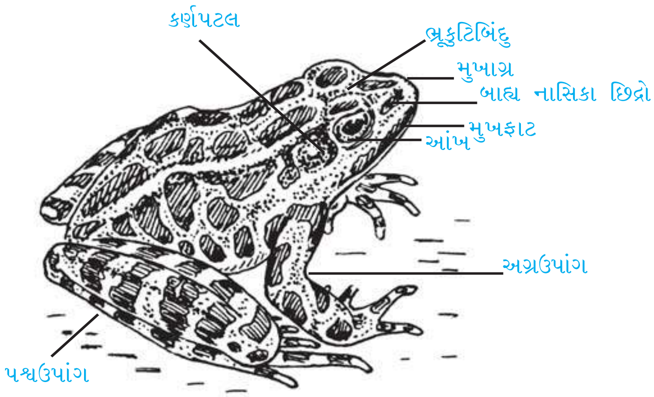
વર્ગીકરણમાં સ્થાન

સમુદાય	: મેરૂદંડી
ઉપ-સમુદાય	: પૃષ્ઠવંશી
વિભાગ	: હનુધારી
વર્ગ	: ઉભયજીવી
શ્રેણી	: એન્યુરા
પ્રજાતિ	: રાના
જાતિ	: ટાઈગ્રીના
દ્વિનામી નામકરણ	: રાના ટાઈગ્રીના L.

સામાન્ય ભારતીય બુલફ્રોગ (રાના ટાઈગ્રીના L.) મોટે ભાગે પાણીમાં અથવા તેની નજીકમાં જીવે છે. શિયાળા અને ઉનાળામાં તે સુષુપ્ત અવસ્થામાં જીવે છે જેને અનુક્રમે શીતનિદ્રા અને ગ્રીષ્મનિદ્રા તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. દેડકો માંસાહારી પ્રાણી છે. તે ખોરાકનો આધાર નાનાં પ્રાણીઓ ઉપર રાખે છે. કેટલાંક પ્રાણીઓ જેવાં કે સાપ, કેટલાંક પક્ષીઓ, માનવ વગેરે દેડકાના કુદરતી દુશ્મનો છે. દેડકામાં કેટલેક અંશે પોતાની ત્વચાનો રંગ પર્યાવરણના સંદર્ભમાં બદલી શકવાની ક્ષમતા હોય છે. તે દ્વારા પણ તે પોતાની જાતને દુશ્મનોથી બચાવે છે.

બાહ્ય રચના

દેડકાનું કદ તેની એકજ જાતિમાં તેની ઉંમરને આધારે જુદું જુદું હોય છે. દેડકો તેનું શરીર સુવાહી (બોટ) આકારનું હોવાથી પાણીમાં તરી શકે છે. શરીરનો રંગ પૃષ્ઠ બાજુએ લીલો અને સાથે કાળાં ટપકાં, જ્યારે વક્ષ બાજુએ આછો (ઝાંખો) હોય છે. શરીર બે ભાગમાં વિભાજિત હોય છે. શીર્ષ અને ધડ. સાચી ગરદન અને પૂંછડી

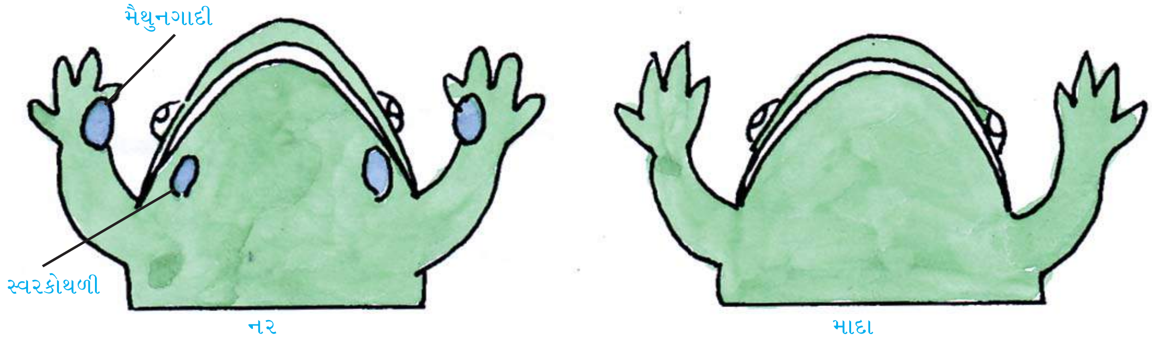


દેડકાનાં બાહ્ય લક્ષણો

ગેરહાજર હોય છે. શીર્ષનો અગ્રભાગ તુંડ તરીકે ઓળખાય છે. તે બે નાસિકાછિદ્રો તથા પાર્શ્વ તરફ ઊપસેલી બે આંખો ધરાવે છે. પૃષ્ઠ મધ્યરેખા ઉપર બે આંખો વચ્ચે ભ્રૂકુટિબિંદુ ધરાવે છે. મધ્યકર્ણ, કર્ણપટલ સ્વરૂપે જોવા મળે છે. શીર્ષથી વક્ષ તરફ પહોળું મુખ ધરાવે છે. ધડ બે જોડ ઉપાંગો ધરાવે છે, જેમાં અગ્ર ઉપાંગો ટૂંકાં અને ચાર આંગળી ધરાવતાં જ્યારે પશ્ચ ઉપાંગો લાંબાં અને પાંચ આંગળી ધરાવતા હોય છે. પશ્ચ ઉપાંગોની આંગળીઓ ત્વચાથી જોડાયેલી હોય છે, જે પ્રાણીને તરવામાં મદદ કરે છે.

રાના ટાઈગ્રીના બાહ્ય લિંગભેદ દર્શાવે છે. એટલે કે બે જાતિ (નર અને માદા)નાં બાહ્ય લક્ષણોમાં જુદાપણું હોય છે. સંવનનઋતુ દરમિયાન દેડકો નીચે મુજબના ફેરફારો દર્શાવે છે :

નર	માદા
• બે સ્વરકોથળી હાજર	• સ્વરકોથળી ગેરહાજર
• આગલા ઉપાંગની પહેલી આંગળીના છેડે મૈથુન ગાદી (naptial pad) હાજર	• મૈથુન ગાદી ગેરહાજર
• પ્રજનનકાળ દરમિયાન ચામડી (ત્વચા) ઘેરો પીળો રંગ ધરાવે છે.	• રંગ બદલાતો નથી.
• ઉદરપ્રદેશ સાંકડો અને ચપટો	• ઉદરપ્રદેશ પહોળો અને ફૂલેલો

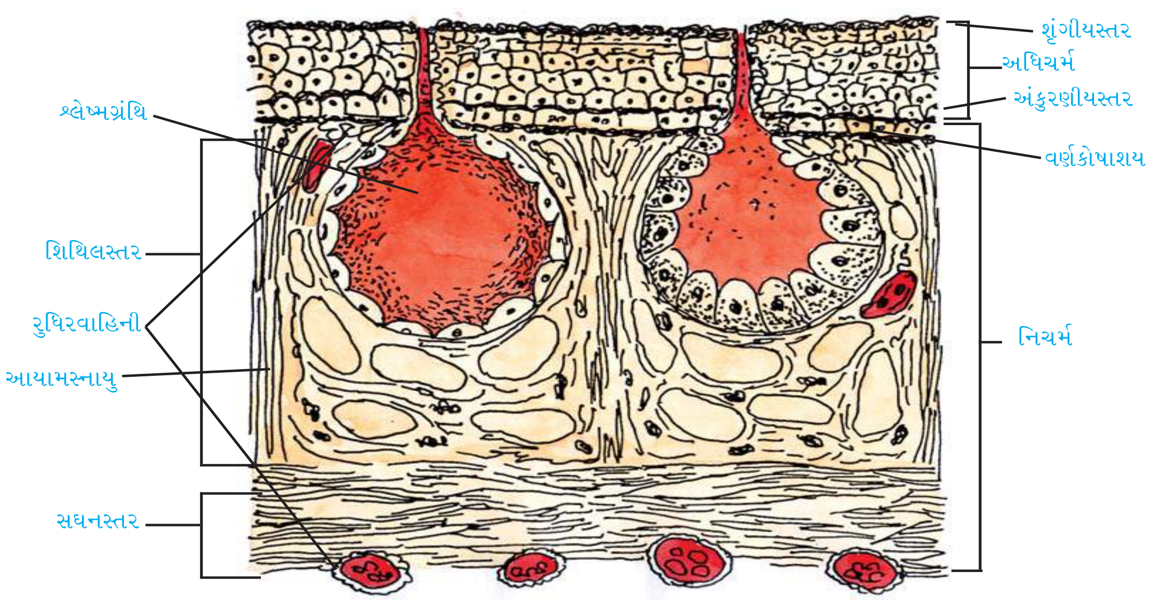


દેડકામાં લિંગભેદ

ત્વચા

દેડકાની ત્વચા ભેજયુક્ત, લીસી, ચીકણી અને બાહ્ય કંકાલ વગરની હોય છે. તે બે સ્તરો ધરાવે છે. બહારનું સ્તર અધિચર્મ અને અંદરનું સ્તર નિચર્મનું હોય છે. અધિચર્મ અધિચ્છદીય કોષોના ઘણા સ્તરોનું બનેલું હોય છે. તે આગળ બે સ્તરોમાં વિભાજિત થાય છે : બાહ્ય શૃંગીયસ્તર અને અંતઃઅંકુરણીયસ્તર. શૃંગીયસ્તર કોષોના એક સ્તરનું બનેલું છે. આ સ્તર નિર્જીવ થઈ સમયાંતરે દૂર થાય છે. અંકુરણીયસ્તર સ્તંભાકાર કોષોનું બનેલું હોય છે. નવા કોષો આ સ્તરમાંથી નિર્માણ પામે છે.

નિચર્મ ત્વચાનું અંદરનું સ્તર છે. તે બે સ્તરોમાં વિભેદન પામેલું હોય છે : જેમાં બહારનું શિથિલસ્તર અને અંદરનું સઘનસ્તર. શિથિલસ્તર સંયોજકપેશીનું શિથિલ જાળું, રુધિરવાહિનીઓ અને શ્લેષ્મગ્રંથિઓ ધરાવે છે. આ સ્તરમાં સૌથી ઉપરના ભાગે વર્ણકોષાશયો આવેલા છે. સઘનસ્તર ગીચ સંયોજકપેશી, સરળ સ્નાયુતંતુઓ, ચેતાઓ અને રુધિરવાહિનીઓનું બનેલું છે.



દેડકાની ત્વચાનો ઊભો છેદ

ત્વચાનાં કાર્યો

(1) તે શરીરને ચોક્કસ આકાર અને પોત (taxture) આપે છે.

(2) તે શરીરને બાહ્ય ઘટકો તેમજ ફૂગથી રક્ષણ આપે છે.

(3) તે મુખ્ય શ્વસનઅંગ તરીકે વર્તે છે.

(4) તે એક અગત્યના સંવેદાંગ તરીકે વર્તે છે.

(5) દેડકો પાણી પીતો નથી, પણ તેનું શોષણ ત્વચા દ્વારા કરે છે.

અંતઃસ્થ રચના

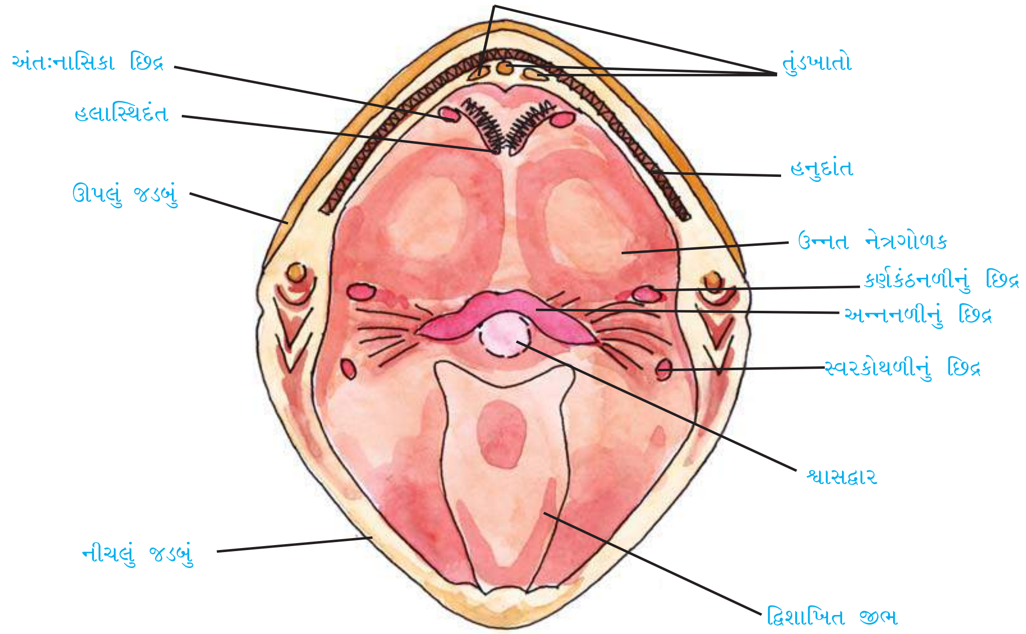
તે સ્પષ્ટ શરીરગુહા ધરાવે છે. વિવિધ પ્રકારનાં અંગતંત્રો જેવાં કે : પાચનતંત્ર, કંકાલતંત્ર, પરિવહનતંત્ર, શ્વસનતંત્ર, મૂત્રજનનતંત્ર અને ચેતાતંત્ર જોવા મળે છે.

પાચનતંત્ર

દેડકાના પાચનતંત્રમાં મુખ્યત્વે પાચનમાર્ગ અને પાચનગ્રંથિઓનો સમાવેશ થાય છે. પાચનમાર્ગની શરૂઆત મુખથી અને અંત અવસારણીમાં થાય છે. મુખગુહા, કંઠનળી, અન્નનળી, જઠર, આંતરડું, મળાશય અને અવસારણીનો સમાવેશ પાચનમાર્ગમાં થાય છે.

પાચનમાર્ગ

પહોળું ખૂલતું મુખ શીર્ષના અગ્રભાગે આવેલું છે. તે ઉપર અને નીચેનાં જડબાંથી ઘેરાયેલું હોય છે. ઉપલા જડબામાં દાંતની એક હરોળ જોવા મળે છે. મુખ બે જડબાંની વચ્ચે આવેલ ગુહામાં ખૂલે છે, તેને મુખગુહા કહે છે. મુખગુહામાં હનુદાંત, હલાસ્થિદંત, અંતઃનાસિકા છિદ્ર, ઊપસેલ (ઉન્નત) નેત્રગોળક, કર્ણકંઠનળીનું છિદ્ર, સ્વરકોથળીનું છિદ્ર (ફક્ત નરમાં) અને દ્વિશાખિત જીભ આવેલી હોય છે. અંતઃનાસિકાછિદ્ર હલાસ્થિદંતની નજીકમાં જોડમાં ખૂલે છે. તે શ્વસનનું કાર્ય કરે છે. મુખગુહામાં હલાસ્થિદંતની પાછળ બે મોટા ગોળાકાર ઉન્નત નેત્રગોળકો આવેલા હોય છે. મુખગુહાની છત ઉપર એક જોડ કર્ણકંઠનળીનું છિદ્ર જડબાના જોડાણ સ્થાને આવેલ હોય છે. કર્ણકંઠનળી છિદ્ર કંઠનળીને મધ્યકર્ણ સાથે જોડી બંને બાજુના કર્ણપટલમાં હવાનું દબાણ જાળવે છે. બે સ્વરકોથળી ફક્ત નર દેડકામાં જ જોવા મળે છે. તે મુખગુહામાં નીચલા જડબાની પાર્શ્વ તરફ ખૂલે છે. તેની દ્વિશાખિત જીભ નરમ, ચીકણી અને માંસલ હોય છે. તે તેના અગ્ર છેડે જોડાયેલી હોય છે અને પશ્ચ છેડે રહેતો છેડો મુક્ત હોય છે. જીભનો મુક્ત છેડો દ્વિશાખી હોય છે.

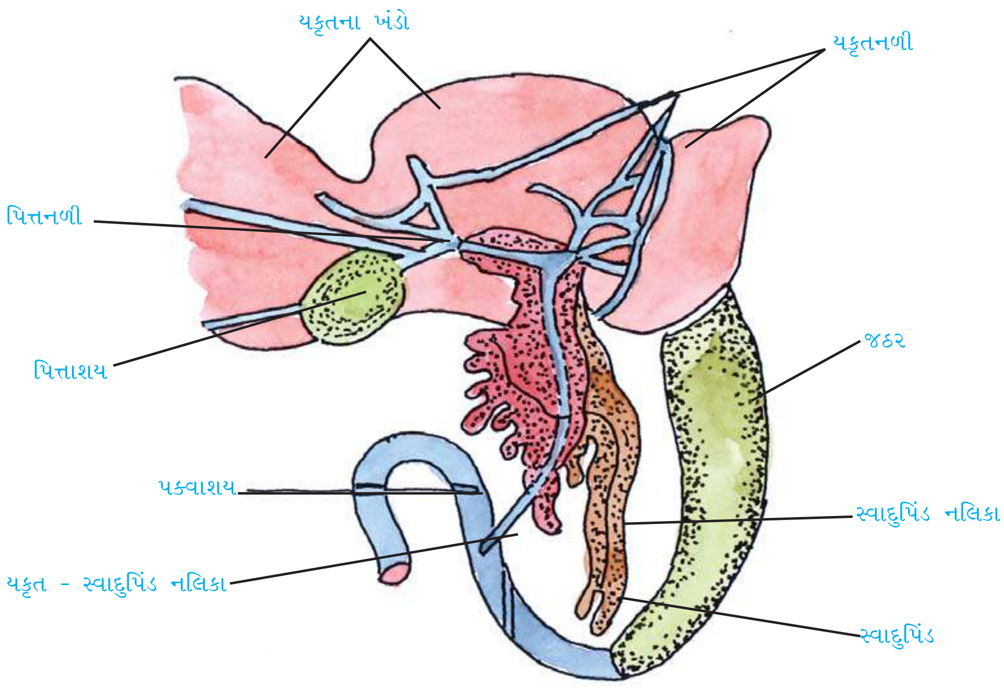


નર દેડકાની ખુલ્લી મુખગુહા

મુખગુહાનો પશ્વભાગ કંઠનળી તરીકે ઓળખાય છે; પરંતુ ગરદનના અભાવે મુખગુહા અને કંઠનળી વચ્ચે જુદાપણું નથી. એટલે કેટલીક વાર આ બંનેને મુખ-કંઠનાલીય ગુહા પણ કહે છે.

અન્નનળી ટૂંકી, પહોળી, સ્નાયુલ અને ખૂબ વિશિષ્ટ પ્રકારની નળી છે. તે જઠરમાં ખૂલે છે. જઠર શરીરગુહામાં ડાબી બાજુ આવેલ હોય છે. તે લાંબુ, પહોળું અને સહેજ વળેલ ગુહા સ્વરૂપે છે. તે બે ભાગોનું બનેલું છે, મોટા અગ્ર ભાગને હૃદયગામી જઠર અને પાછલા સાંકડા ભાગને નિજઠર કહે છે. તેનું શ્લેષ્મીય અધિચ્છદ બહુસ્તરીય હોય છે. તેમાં રહેલ જઠરીય ગ્રંથિઓ પેપ્સિનોજન ઉત્સેચક, મંદ હાઇડ્રોક્લોરિક ઍસિડ (HCl) અને શ્લેષ્મનો સ્રાવ કરે છે. નિજઠરના પાછળના છેડે મુદ્રિકાસ્નાયુ ધરાવતો નિજઠર વાલ્વ જોવા મળે છે. જઠર એક અંગ છે કે જેમાં હંગામી ધોરણે ખોરાકનો સંગ્રહ, વલોવવાની ક્રિયા તથા પ્રોટીનનું અંશતઃ પાચન થાય છે. નિજઠર નાના આંતરડામાં ખૂલે છે.

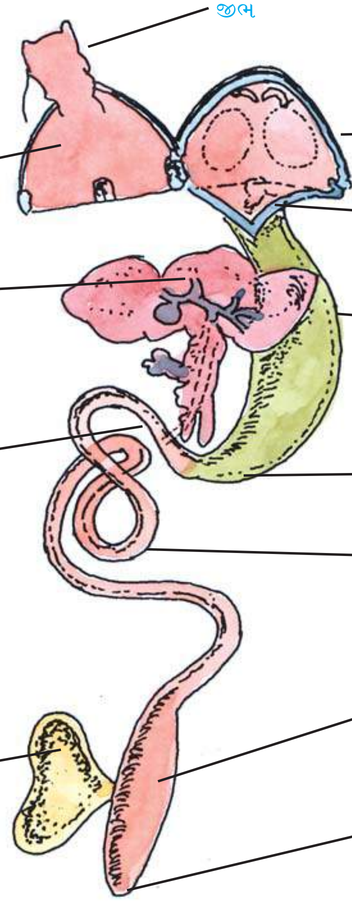
નાનું આંતરડું, અગ્ર પક્વાશય અને પશ્વ શેષાંત્રમાં વિભાજિત હોય છે. પકવાશય જઠરને સમાંતર આગળ વધી 'U' આકાર બનાવે છે. તે યકૃત અને સ્વાદુપિંડમાંની યકૃત–સ્વાદુપિંડ નલિકા દ્વારા પિત્તરસ અને સ્વાદુરસ પ્રાપ્ત કરે છે. શેષાંત્ર પાચનનળીનો સૌથી લાંબો અને ગૂંચળામય ભાગ છે. પાચન તેમજ પચેલા ખોરાકનું શોષણ નાના આંતરડામાં થાય છે.



યકૃત અને સ્વાદુપિંડનું જોડાણ

શેષાંત્ર, મોટા આંતરડામાં ખૂલે છે. અગ્ર મળાશય એ ટૂંકી, પહોળી નળી છે જે આગળ વધી સીધી અવસારણીમાં ખૂલે છે. તેનું કાર્ય પાણીનું પુનઃશોષણ અને મળનું નિર્માણ તેમજ તેનો સંગ્રહ કરવાનું છે.

અવસારણી એ નાનો, કોથળી જેવો અંત્ય ભાગ છે. અવસારણી એટલે મોટા આંતરડાનો અંત્ય ભાગ જેમાં મળાશય અને મૂત્રજનન ભાગો ખૂલે છે. અવસારણીદ્વાર દ્વારા અવસારણી શરીરના પશ્વ ભાગે બહાર ખૂલે છે.



દેડકાનો પાચનમાર્ગ

પાચકગ્રંથિઓ

જે પાચનાંગોમાં ખોરાક દાખલ થતો નથી પણ તેમાંથી ઉત્પન્ન થતા સ્રાવો પાચનની દેહધાર્મિક ક્રિયામાં મદદ કરે છે તેને પાચનગ્રંથિ કહેવાય છે. તેમાં યકૃત અને સ્વાદુપિંડનો સમાવેશ થાય છે.

યકૃત

યકૃત દેડકામાં જોવા મળતી સૌથી મોટી ગ્રંથિ છે. તે ઘેરા બદામી રંગની હૃદય અને ફેફસાંની જોડે આવેલી છે. યકૃત બે ખંડોમાં વિભાજિત હોય છે અને તેનો ડાબો ખંડ ફરીથી બે ખંડોમાં વહેંચાય છે, તેથી તે ત્રિખંડીય દેખાય છે. પિત્તાશય જમણા અને ડાબા (પાર્શ્વીય) ખંડો વચ્ચે આવેલું છે. યકૃત લીલાશપડતા પિત્તનો સ્રાવ કરે છે. જેમાં બિલીરૂબિન અને બિલીવર્ડીન જેવા પિત્તરંજકો અને ક્ષારો હોય છે. તેનો પિત્તાશયમાં સંગ્રહ થાય છે. પિત્તાશયમાંથી પિત્ત યકૃતનલિકા દ્વારા વહન પામે છે. પિત્તાશયની પિત્તનળી (cystic duct) અને યકૃતની યકૃતનળી ભેગી મળી સામાન્ય પિત્તનળી બનાવે છે. આ પિત્તનળી સ્વાદુપિંડમાંથી પસાર થાય છે. તેની સાથે મોટી સંખ્યામાં સ્વાદુનલિકાઓ જોડાઈને તે આગળ વધે છે. તેથી હવે આ પિત્તનળી યકૃત-સ્વાદુપિંડનલિકા તરીકે ઓળખાય છે. તે પકવાશયમાં ખૂલે છે. પિત્ત પાચક ઉત્સેચકો ધરાવતું નથી. તે ફક્ત ચરબીનું તૈલોદીકરણ કરે છે. તેથી યકૃતને સાચી પાચકગ્રંથિ કહેવાય નહિ.

સ્વાદુપિંડ

તે આછા પીળા રંગની બાહ્યસ્રાવી અને અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિ છે. સ્વાદુપિંડ જઠર અને પક્વાશયનાં જોડાણસ્થાને આવેલી છે. તે સ્વાદુરસ ઉત્પન્ન કરે છે. જે વિવિધ પ્રકારના ઉત્સેચકો ધરાવે છે કે જે ખોરાક સાથે સંકળાયેલ પ્રોટીન, કાર્બોદિત અને ચરબીને પાચનમાં મદદકર્તા છે. સ્વાદુપિંડમાં સ્વાદુપિંડ ખંડિકાઓની વચ્ચે ચુસ્ત રીતે

જોડાયેલો કોષોનો સમૂહ જોવા મળે છે. તેને લેંગરહાન્સના કોષપુંજ કહે છે. આ કોષો અંતઃસ્રાવી છે જેના ઈન્સ્યુલીન અને ગ્લુકેગોન અંતઃસ્રાવો સીધા રુધિરમાં ભળે છે. ઈન્સ્યુલીન અને ગ્લુકેગોન, ગ્લુકોઝનું પ્રમાણ રુધિરમાં જાળવે છે.

દેડકામાં પાચન

દેડકો માંસાહારી પ્રાણી છે. મોટે ભાગે તેનો ખોરાક કીટકો, કૃમિઓ, સ્તરકવચીઓ, મૃદુકાય પ્રાણીઓ વગેરે છે. તે તેનો શિકાર જીભની ઝડપી પ્રક્રિયાથી પકડે છે. જો શિકાર મોટો હોય તો તેને જડબાં વડે જકડી રાખી છટકી જતો અટકાવે છે. તે શિકારને ગળી જાય છે. તે વખતે ગળવામાં શ્લેષ્મ મદદરૂપ થાય છે. પકડેલ શિકારનું પાચન જઠર, પકવાશય અને આંતરડામાં થાય છે. વિવિધ અંગોમાં પાચનની દેહધાર્મિક ક્રિયા, તેની સાથે સંકળાયેલી ઉત્સેચકીય પ્રક્રિયાઓ અને અંતઃસ્રાવોના ફાળાનો સારાંશ નીચેના કોષ્ટકમાં દર્શાવેલ છે :

કોષ્ટક 1

પાચનની દેહધર્મવિદ્યા

પાચનમાં સમાવિષ્ટ અંગો	ઉત્સેચકો, અંતઃસ્રાવો અને અન્ય દ્રવ્યો	કાર્યો
મુખગુહા	પાચન થતું નથી.	શિકારને છટકતો રોકે છે.
જીભ	–	શિકારને પકડી મુખગુહામાં મૂકે છે.
અન્નનળીનું છિદ્ર	–	લીસી સપાટીને કારણે શિકારને ગળવામાં મદદ કરે છે.
અન્નનળી	શ્લેષ્મગ્રંથિમાંથી શ્લેષ્મનો સ્રાવ	સતત પરિસંકોચન દ્વારા શિકારના ભૌતિક સ્વરૂપમાં ફેરફાર થાય છે. તેના દ્વારા શિકાર સરળતાથી જઠરમાં પ્રવેશ કરે છે.
જઠર	જઠરગ્રંથિ દ્વારા જઠરરસનો સ્રાવ થાય છે જેમાંઃ (1) ગૅસ્ટ્રીન (H) (2) મંદ HCl (0.4%)	ખોરાકના સૂક્ષ્મ જીવોનો નાશ કરે છે. જઠરગ્રંથિને ઉત્તેજે છે. પેપ્સિનોજન ઉત્સેચકને સક્રિય કરવા અમ્લીય માધ્યમ પૂરું પાડે છે.
	(3) નિષ્ક્રિય પેપ્સિનોજન (E)	નિષ્ક્રિય પેપ્સિનોજન + HCl $\rightarrow$ સક્રિય પેપ્સિન પ્રોટીન + પેપ્સિન $\rightarrow$ પેપ્ટોન્સ અથવા પ્રોટીઓસીસ
	(4) શ્લેષ્મ	દીવાલને સુંવાળી રાખે છે.
	આ અર્ધપચિત પ્રવાહી અમ્લીય ખોરાકને જઠરપાક અથવા આમપાક કહે છે.	

યકૃત (પાચનગ્રંથિ તરીકે)	પિત્તરસનો સ્રાવ, જે પિત્તક્ષારો ધરાવે છે.	લીલાશપડતું બેઝિક પ્રવાહી છે. તે જઠરપાકની અમ્લતા દૂર કરે છે. ચરબીનું તૈલોદીકરણ કરે છે. યકૃતના લાઈપેઝને સક્રિય કરે છે.
સ્વાદુપિંડ (પાચનગ્રંથિ તરીકે)	સ્વાદુરસનો સ્રાવ કરે છે.	અલ્કલીય રસ છે.
	(1) નિષ્ક્રિય ટ્રિપ્સિનોજન (E), નિષ્ક્રિય કાયમોટ્રીપ્સિનોજન (E), પ્રોકાર્બોક્સીપેપ્ટિડેઝ (E) (2) એન્ટેરોકાઈનેઝ (Co.E)	નિષ્ક્રિય ટ્રિપ્સિનોજન + એન્ટેરોકાઈનેઝ ⟶ સક્રિય ટ્રિપ્સિન, જે નિષ્ક્રિય ઉત્સેચકોને સક્રિય કરે છે.
	(3) ટ્રિપ્સિન (E)	પેપ્ટોન અથવા પ્રોટીઓસીસ + ટ્રિપ્સિન ⟶ પેપ્ટાઈડ અને એમિનોઍસિડો
	(4) એમાયલેઝ (E)	પોલિસેકેરાઈડ + એમાયલેઝ ⟶ માલ્ટોઝ
	(5) લાઈપેઝ (E)	તૈલોદીકરણ પામેલ ચરબી + લાઈપેઝ ⟶ ફેટીઍસિડો + ગ્લિસરોલ
પક્વાશય	(1) એન્ટેરોગૅસ્ટ્રીન (H)	જઠરમાં જઈ જઠરરસના સ્રાવને સ્રવિત થતો અટકાવે છે.
	(2) કોલીસીસ્ટોકાઈનીન (H)	પિત્તાશયનું સંકોચન પ્રેરી પિત્તરસનો પક્વાશયમાં સ્રાવ કરે છે.
	(3) સિક્રીટીન (H) (4) પેન્ક્રિઓઝાયમીન (H)	બંનેની સંયુક્ત અસરથી સ્વાદુપિંડને ઉત્તેજિત કરી સ્વાદુરસનો પક્વાશયમાં સ્રાવ કરાવે છે.
	(5) એન્ટેરોકાઈનીન (H) (6) ડ્યુઓકાઈનીન (H)	આંતરડાને ઉત્તેજિત કરી આંત્રરસનો સ્રાવ કરાવે છે.
આંતરડું	આંત્રરસનો સ્રાવ જેમાં... (1) ઈરેપ્સિન અથવા પેપ્ટીડેઝ (E)	પેપ્ટાઈડ + ઈરેપ્સિન ⟶ એમિનોઍસિડો
	(2) માલ્ટેઝ (E)	માલ્ટોઝ + માલ્ટેઝ ⟶ ગ્લુકોઝ + ગ્લુકોઝ
	(3) સુક્રેઝ અથવા ઈન્વર્ટેઝ (E)	સુક્રોઝ + સુક્રેઝ ⟶ ગ્લુકોઝ + ફ્રુક્ટોઝ
	(4) લાઈપેઝ (E)	લિપિડ + લાઈપેઝ ⟶ ફેટીઍસિડો + ગ્લિસરોલ

નોંધ : અહીં E = ઉત્સેચક અને H = અંતઃ સ્ત્રાવ.

શોષણ

શોષણની પ્રક્રિયામાં પચેલા ખોરાકને રુધિરમાં ભેળવવામાં આવે છે. મોટે ભાગે આ પ્રક્રિયા પક્વાશય અને શેષાંત્રમાં થાય છે. શેષાંત્રની દીવાલ રસાંકુરો ધરાવતી ગડીમય હોવાથી શોષણસપાટીના વિસ્તાર વધે છે. અધિચ્છદીયસ્તર દ્વારા પાણી, ક્ષારો અને અન્ય પોષકઘટકો સીધા શોષાઈને રુધિરવાહિનીઓમાં ભળે છે.

પચેલા ખોરાકનું અભિશોષણ અને મળોત્સર્જન

જેમ ખોરાક પાચનનળીમાં આગળ વધે છે તેમ પાણી અને પાચિત ખોરાકનું રસાંકુરણોની મદદથી અભિશોષણ થાય છે. જ્યારે અપચિત ખોરાક, મૃત અધિચ્છદીય કોષો, લ્યુકોસાઇટ, પિત્તકણો અને મોટા પ્રમાણમાં બૅક્ટેરિયા વગેરે મળ સ્વરૂપે અવસારણીના ખૂલવાથી સમયે-સમયે નિકાલ પામે છે.

શ્વસનતંત્ર

શ્વસનની પ્રક્રિયામાં સજીવો ઑક્સિડેશન માટે ઑક્સિજન મેળવે છે અને કાર્બન ડાયૉકસાઇડ નિયમિત રીતે શરીરમાંથી દૂર કરે છે. શ્વસનક્રિયા સાથે સંકળાયેલ અંગોને શ્વસનાંગો કહે છે. દેડકો ઉભયજીવી તરીકે ત્રણ પ્રકારે શ્વસન દર્શાવે છે જેવા કે : (1) ત્વચીય શ્વસન અથવા ત્વચા દ્વારા શ્વસન (2) મુખ-કંઠનાલીય શ્વસન અને (3) ફુપ્ફુસીય શ્વસન અથવા ફેફસાં દ્વારા શ્વસન. મોટે ભાગે દેડકો ત્વચીય શ્વસન કરે છે; પરંતુ વધુ ઑક્સિજનની જરૂરિયાત સમયે તે મુખ-કંઠનાલીય ગુહા અને ફેફસાં દ્વારા શ્વસન કરે છે.

(1) ત્વચીય શ્વસન :

આ પ્રકારનું શ્વસન ત્વચા દ્વારા થાય છે. તેથી તેને ત્વચીય શ્વસન કહે છે. દેડકાની ત્વચા તેનાં નીચેનાં વિશિષ્ટ લક્ષણોને કારણે શ્વસન માટે અનુકૂળ છે :

- ત્વચા શ્લેષ્મ ગ્રંથિઓમાંથી સ્રવતા શ્લેષ્મને કારણે ભીની રહે છે.
- ત્વચા વાયુ માટે પ્રવેશ્ય છે.
- ત્વચા અત્યંત પાતળી છે.
- ત્વચામાં રુધિરકેશિકાઓ મોટા જથ્થામાં રુધિર પૂરું પાડે છે.

ઉપર્યુક્ત લક્ષણોને કારણે ત્વચા દ્વારા પાણી અથવા હવામાંનો ઑક્સિજન (O_2) રુધિરમાં પ્રસરે છે અને રુધિરમાંનો કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ (CO_2) આસપાસનાં પાણી અને હવાના માધ્યમમાં પ્રસરે છે. આ પ્રકારનું શ્વસન પાણી તેમજ જમીન એમ બંને માધ્યમમાં થાય છે. માટે દેડકો પાણી કે જમીનના કોઈ પણ નિવાસસ્થાનમાં જીવે તો ત્વચા દ્વારા શ્વસન કરે છે.

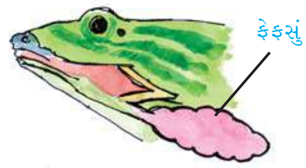
(2) મુખ-કંઠનાલીય શ્વસન :

મુખગુહા અને કંઠનળી દ્વારા થતા શ્વસનને મુખ-કંઠનાલીય શ્વસન કહે છે. આ સ્થલીય શ્વસન છે. આ બંને અંગો શ્લેષ્મયુક્ત, વાયુ માટે પ્રવેશ્ય અને રુધિરવાહિનીથી સમૃદ્ધ હોય છે. મુખગુહાના તળિયાના ઉપરનીચે થવાથી મુખ-કંઠનાલીય શ્વસન થાય છે. આ પ્રક્રિયા દરમિયાન વાયુ સતત મુખગુહામાં શોષાય છે અને બાહ્ય અને અંતઃનાસિકા છિદ્રો મારફતે બહાર ધકેલાય છે. આ શ્વસન દરમિયાન અન્નનળીનું છિદ્ર બંધ રહે છે.

(3) ફુપ્ફુસીય શ્વસન :

ફેફસાં દ્વારા સ્થલીય નિવાસસ્થાનમાં થતા શ્વસનને ફુપ્ફુસીય શ્વસન કહે છે. આ તંત્ર શ્વસનમાર્ગ અને ફેફસાં ધરાવે છે. તે બે શ્વસનમાર્ગો ધરાવે છે. આ બંને શ્વસનમાર્ગોની શરૂઆત બાહ્ય નાસિકાછિદ્રથી થાય છે. તે નાસિકાગુહામાં ખૂલે છે, જે મુખ-કંઠનાલીય ગુહામાં ખૂલે છે. મુખ-કંઠનાલીય ગુહા એ ઘાંટીઢાંકણ દ્વારા કોથળી જેવા સ્વરશ્વાસવિવરના સંપર્કમાં હોય છે. તે છેવટે ફેફસાંમાં ખૂલે છે.

ફુપ્ફુસીય શ્વાસ



ફુપ્ફુસીય ઉચ્છ્‌વાસ

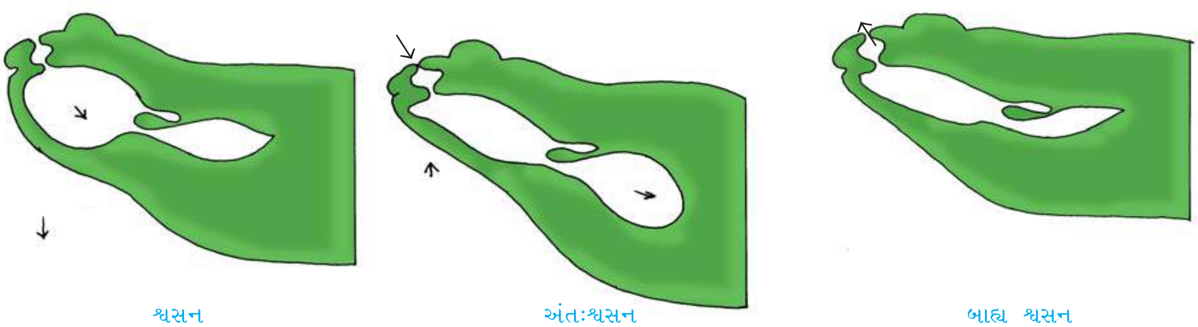
ફુપ્ફુસીય શ્વસન ત્રણ તબક્કામાં પૂર્ણ થાય છે :

(1) શ્વાસ (aspiration) (2) અંતઃશ્વાસ (inspiration) અને (3) બાહ્ય શ્વાસ અથવા ઉચ્છ્‌શ્વાસ (expiration)

(1) શ્વાસ : મુખ-કંઠનાલીય ગુહામાં વાયુઓના પ્રવેશને શ્વાસ કહે છે.

(2) અંતઃશ્વાસ : મુખ-કંઠનાલીય ગુહા દ્વારા વાયુ ફેફસાંમાં પ્રવેશે તેને અંતઃશ્વાસ કહે છે. આ પ્રક્રિયા દરમિયાન ઑક્સિજનનું પ્રસરણ થાય છે.

(3) બાહ્ય શ્વાસ : ફેફસાંમાંથી અશુદ્ધ વાયુ બહાર કાઢવાની પ્રક્રિયાને બાહ્યશ્વાસ કહે છે.



દેડકામાં ફુપ્ફુસીય શ્વસન

પરિવહનતંત્ર

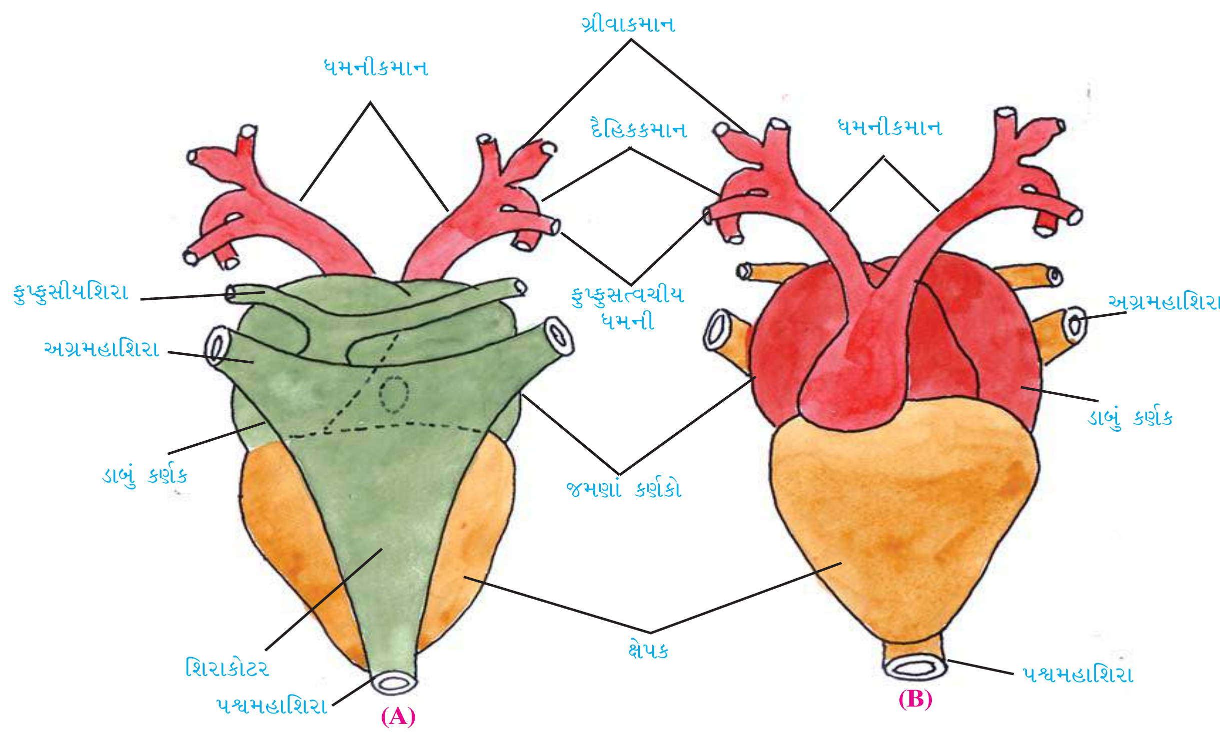
દેડકો એક પૃષ્ઠવંશી પ્રાણી તરીકે બંધ પ્રકારનું રુધિરપરિવહનતંત્ર ધરાવે છે. આ તંત્ર ચાર મુખ્ય ઘટકો ધરાવે છે, જેવાં કે રુધિર, હૃદય, ધમનીઓ અને શિરાઓ.

રુધિર લાલ રંગની પ્રવાહી સંયોજકપેશી છે. તે રુધિરકોષો અને રુધિરરસની બનેલ છે. રુધિરકોષો ત્રણ પ્રકારના છે :

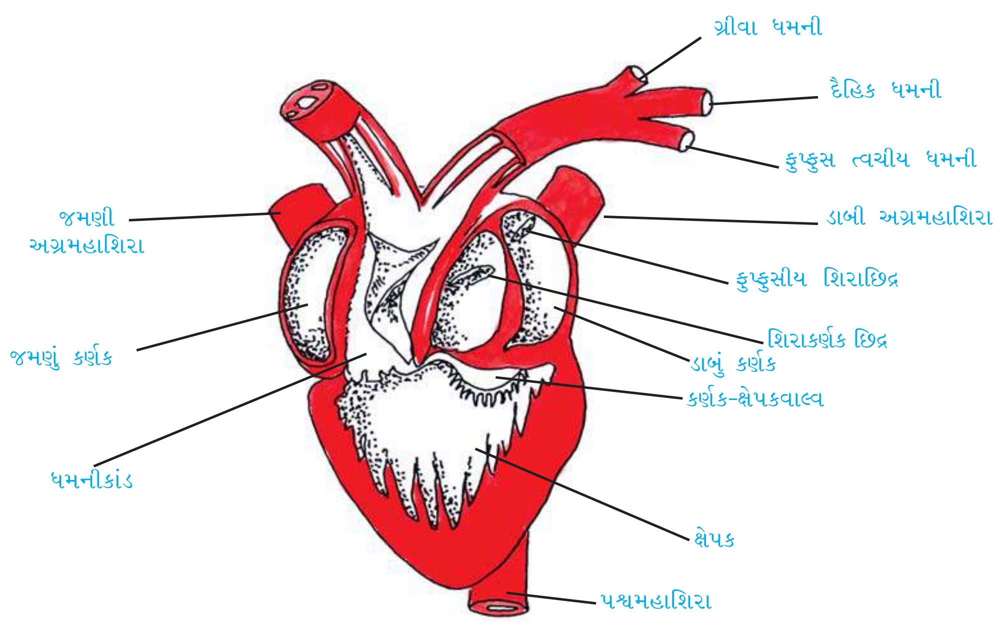
(1) લાલ રુધિરકણ (RBCs), તે કોષકેન્દ્રયુક્ત અને હિમોગ્લોબીન ધરાવે છે. (2) શ્વેત રુધિરકણ (WBCs), તે રંગવિહીન અને કોષકેન્દ્રયુક્ત છે અને (3) ત્રાકકણ કોષકેન્દ્રયુક્ત. રુધિરરસ પ્રવાહી છે, તે મુખ્યત્વે પાણી અને ક્ષારો ધરાવે છે. (જુઓ રુધિરપેશી તરીકે પ્રકરણ 4)

હૃદય બેવડી દીવાલ ધરાવતા પરિહૃદઆવરણ દ્વારા રક્ષાયેલ હોય છે. તેમની વચ્ચે પરિહૃદ પ્રવાહી ભરેલ હોય છે. હૃદય દેહકોષ્ઠના અગ્રસ્થ ભાગમાં ગોઠવાયેલ હોય છે. તે સ્નાયુલ, શંકુ આકારનું સ્પંદનશીલ અંગ છે, જે ત્રિખંડી (બે કર્ણક અને એક ક્ષેપક) ધરાવે છે. હૃદયની પૃષ્ઠ બાજુએ એક શિરાકોટર નામની ગુહા આવેલ હોય છે. તે શરીરના વિવિધ ભાગોમાંનું ઑક્સિજનવિહીન રુધિર એકઠું કરે છે અને શિરાકર્ણક છિદ્ર દ્વારા જમણા કર્ણકમાં ઠાલવે છે.

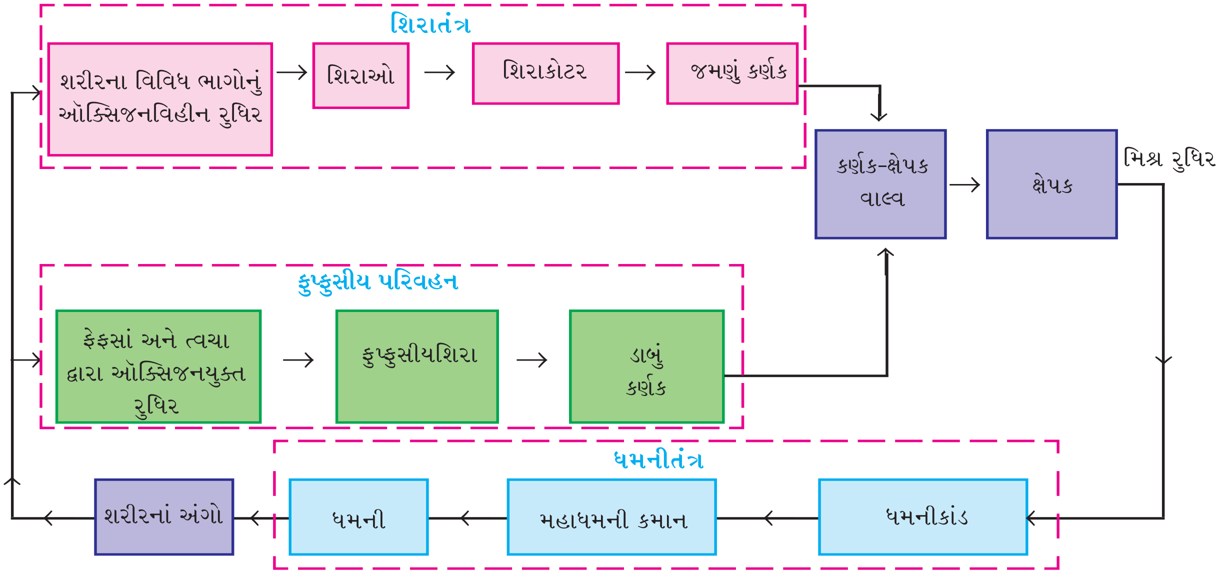
ડાબું કર્ણક સામાન્ય ફુપ્ફુસ શિરા દ્વારા ફેફસાંમાંથી ઑક્સિજનયુક્ત રુધિર મેળવે છે. બંને કર્ણકમાંનું રુધિર કર્ણક-ક્ષેપક વાલ્વ દ્વારા ક્ષેપકમાં દાખલ થાય છે. આમ, ડાબા કર્ણકનું ઑક્સિજનયુક્ત રુધિર અને જમણા કર્ણકમાંનું ઑક્સિજનવિહીન રુધિર ક્ષેપકમાં મિશ્ર થાય છે. આને પરિણામે દેડકાનાં ધમનીતંત્રમાં મિશ્ર રુધિરનું પરિવહન થાય છે. ક્ષેપકના સંકોચન અને દબાણથી મિશ્ર રુધિર ધમનીકાંડ અને ત્યાંથી ધમનીતંત્રમાં દાખલ થાય છે. તેનું પરિવહન ચાર્ટમાં દર્શાવ્યા મુજબ રહે છે.



દેડકાના હૃદયનો બાહ્યદેખાવ : (A) પૃષ્ઠદેખાવ (B) વક્ષદેખાવ

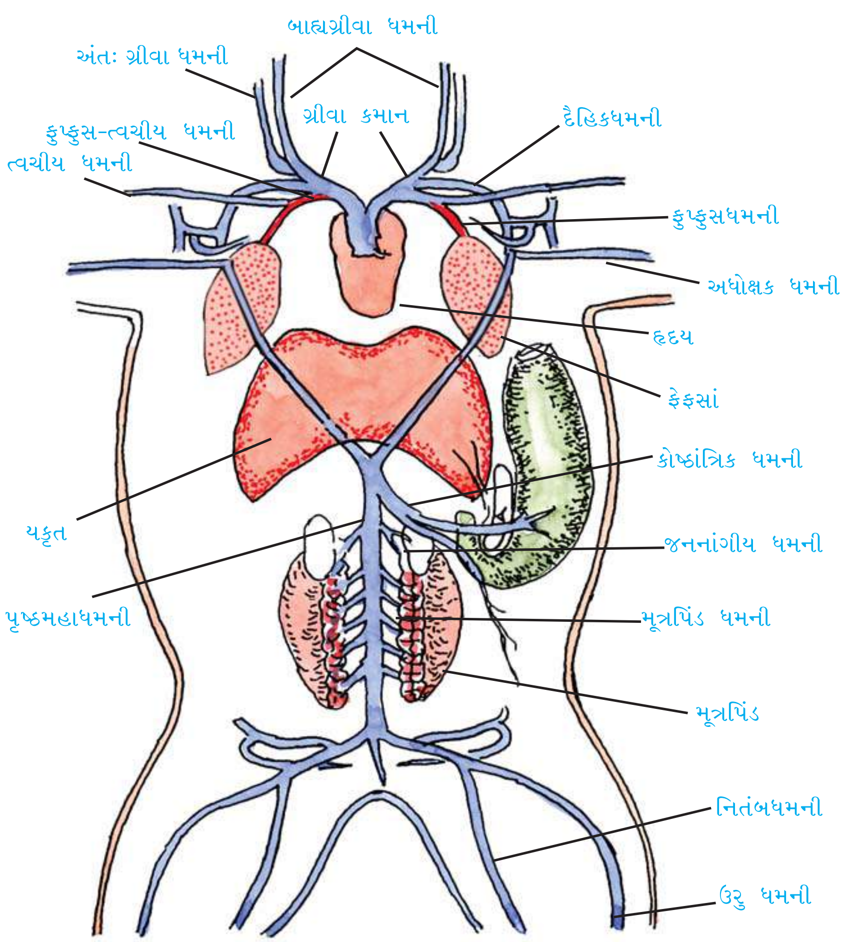


દેડકાના હૃદયનો ઊભો છેદ



દેડકામાં રુધિરનું પરિવહન

ધમનીતંત્ર હૃદય દ્વારા શરીરના વિવિધ ભાગોને રુધિર પહોંચાડે છે. ધમનીતંત્રની શરૂઆત ધમનીકાંડથી થાય છે. તે ક્ષેપકમાં રહેલ મિશ્ર રુધિરને ધમનીકમાનો દ્વારા **(1) ગ્રીવાકમાન :** બાહ્યગ્રીવા ધમની અને અંતઃગ્રીવા ધમની દ્વારા રુધિરને શીર્ષ પ્રદેશમાં પહોંચાડે છે. **(2) બંને દૈહિકકમાનો :** બે દૈહિકકમાનો પાછળની તરફ લંબાઈ અને જોડાઈને પૃષ્ઠમહાધમનીની રચના કરે છે. જે શરીરના પાછળના ભાગોમાં વિવિધ ધમનીઓ દ્વારા રુધિર પહોંચાડે છે, જેવી કે કોષ્ઠાંત્રીય ધમની (પાચનમાર્ગને રુધિર પૂરું પાડે છે), જનનાંગીય ધમની (જનનાંગોને), મૂત્રપિંડ ધમની (મૂત્રપિંડને) અને નિતંબ ધમની (પશ્ચઉપાંગને). **(3) ફુપ્ફુસ ત્વચીય કમાન :** ફેફસાં અને ત્વચાને રુધિર પહોંચાડવાનું કાર્ય કરે છે.

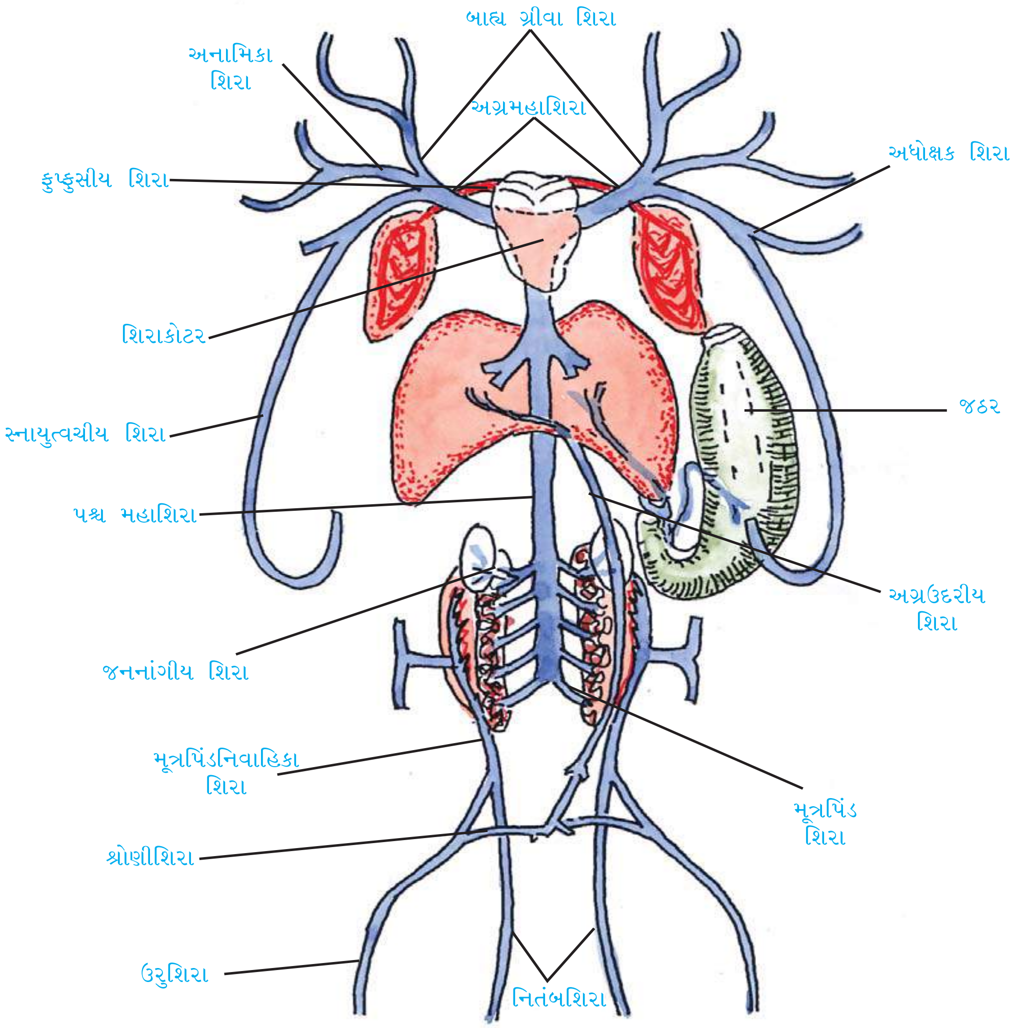


દેડકાનું ધમનીતંત્ર

શિરાતંત્ર રુધિરને શરીરના વિવિધ ભાગોમાંથી હૃદય તરફ લાવે છે. સમગ્ર શરીરમાંનું અશુદ્ધ રુધિર ત્રણ મહાશિરાઓ (બે અગ્ર અને એક પશ્ચ મહાશિરા) મારફતે શિરાકોટરમાં ઠલવાય છે. દરેક અગ્રમહાશિરામાં રુધિર અનુક્રમે તે બાજુની બાહ્યગ્રીવા, અનામિકા અને અધોક્ષક શિરાઓ દ્વારા ભેગું થાય છે. આ શિરાઓ તેમની વિવિધ શાખાઓ દ્વારા રુધિર જીભ, નીચલું જડબું, મસ્તક, મગજ, અગ્રઉપાંગ વગેરે અંગોમાંથી એકઠું કરે છે. આ

ઉપરાંત અપવાદ રૂપે અધોક્ષકશિરાની શાખા, સ્નાયુ ત્વચીયશિરા ઑક્સિજનયુક્ત (શુદ્ધ) રુધિરનું વહન કરે છે. મૂત્રપિંડ શિરાઓ બે મૂત્રપિંડની વચ્ચેથી બહાર નીકળી પશ્ચ મહાશિરા દ્વારા યકૃતના જમણા ખંડમાં થઈ શિરાકોટરમાં ખૂલે છે. તે મૂત્રપિંડો, જનનાંગો અને યકૃતમાંનું રુધિર શિરાકોટરમાં લાવે છે.

સામાન્ય રીતે ધમનીઓ અને શિરાઓ વિભાજિત થઈ કેશિકાઓની રચના કરે છે. દેડકા જેવાં પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓમાં શિરાઓથી રચાતી એક વિશિષ્ટ ગોઠવણી જોવા મળે છે જેને નિવાહિકાતંત્ર કહે છે. વિવિધ અંગોમાંથી ભેગું કરેલ રુધિર લઈ જતી શિરા હૃદયમાં દાખલ થતા પહેલાં કોઈ વિશિષ્ટ અંગમાં (યકૃત અને મૂત્રપિંડ) ફરી પાછી રુધિકેશિકામાં વિભાજિત થાય તેને નિવાહિકાશિરા કહે છે અને તેનાથી રચાતા તંત્રને નિવાહિકાશિરાતંત્ર કહે છે. દેડકામાં બે નિવાહિકાશિરાતંત્રો આવેલાં છે : **(1) મૂત્રપિંડ નિવાહિકાશિરાતંત્ર :** જે વાહિનીઓ દ્વારા પશ્ચ ઉપાંગોમાંથી રુધિરને મૂત્રપિંડમાં લઈ જાય છે અને **(2) યકૃત નિવાહિકાશિરાતંત્ર :** જે રુધિરને પાચનમાર્ગમાંથી એકઠું કરી યકૃતમાં મોકલે છે.



દેડકાનું શિરાતંત્ર

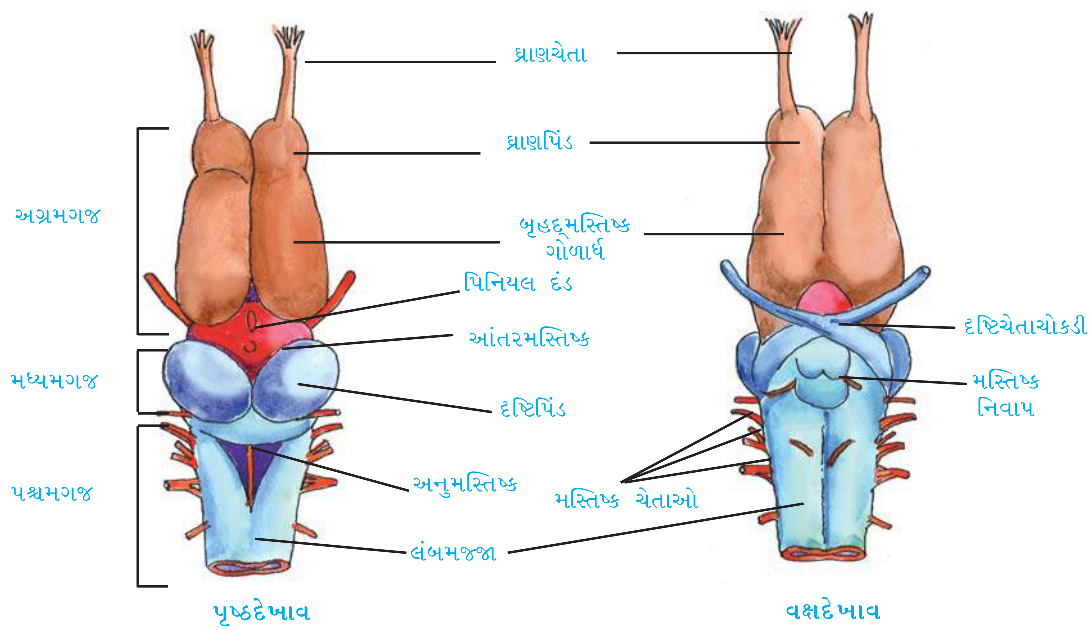
ચેતાતંત્ર

દેડકાનું ચેતાતંત્ર અન્ય પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓની જેમ પૃષ્ઠબાજુએ આવેલું છે. તે મુખ્યત્વે બે વિભાગોમાં વહેંચાયેલું છે : (1) ઐચ્છિક ચેતાતંત્ર અને (2) અનૈચ્છિક ચેતાતંત્ર.

ઐચ્છિક ચેતાતંત્રનું નિયમન પ્રાણીની ઇચ્છાશક્તિને આધીન હોય છે. તે મધ્યસ્થ અને પરિઘવર્તીય ચેતાતંત્રમાં વહેંચાયેલું છે. મધ્યસ્થ ચેતાતંત્રમાં મગજ અને કરોડરજ્જુનો સમાવેશ થાય છે. મગજ શીર્ષમાં આવેલું હોય છે અને મસ્તકપેટીમાં રક્ષાયેલ હોય છે. તે ત્રણ ભાગમાં વહેંચાયેલ છે : અગ્રમગજ, મધ્યમગજ અને પશ્ચમગજ. અગ્રમગજમાં એક જોડ ઘ્રાણપિંડ, એક જોડ બૃહદ્‌મસ્તિષ્ક ગોળાર્ધ અને આંતરમસ્તિષ્કનો સમાવેશ થાય છે. આંતરમસ્તિષ્કની વક્ષબાજુએ એક પોલો, દ્વિખંડીય અને કોથળી જેવો ભાગ આવેલ છે. તેને મસ્તિષ્કનિવાપ કહે છે. તેના પાછળના પહોળા છેડે પિચ્યુટરીગ્રંથિ અડકેલી હોય છે. તે એક પ્રમુખ અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિ છે. જે વિવિધ દેહધાર્મિક ક્રિયાઓ, વૃદ્ધિ અને વિકાસનું નિયંત્રણ કરે છે. મધ્યમગજમાં બે મોટા, અંડાકાર અને ત્રાંસા ગોઠવાયેલા દૃષ્ટિપિંડનો સમાવેશ થાય છે. પશ્ચમગજ અનુમસ્તિષ્ક અને પશ્ચાનુંમસ્તિષ્ક અથવા લંબમજ્જાથી બનેલ છે. લંબમજ્જા કરોડરજ્જુ સ્વરૂપ કરોડસ્તંભમાં દાખલ થાય છે જેનો પશ્ચ છેડો અવસાનતંતુ તરીકે પુચ્છ કશેરૂકાદંડમાં અંત પામે છે.

મગજમાંથી અને કરોડરજ્જુમાંથી નીકળતી મસ્તિષ્કચેતાઓ અને કરોડરજ્જુચેતાઓ વડે પરિઘવર્તી ચેતાતંત્રની રચના થાય છે. દેડકામાં મગજમાંથી 10 જોડ મસ્તિષ્કચેતાઓ અને કરોડરજ્જુમાંથી 9 જોડ કરોડરજ્જુચેતાઓ ઉદ્‌ભવે છે.

અનિચ્છાવર્તી અથવા સ્વયંવર્તી ચેતાતંત્ર પ્રાણીશરીરની અનૈચ્છિક ક્રિયાઓના નિયમન સાથે સંકળાયેલ હોય છે, તેના બે પ્રકાર છે : અનુકંપી ચેતાતંત્ર અને પરાનુકંપી ચેતાતંત્ર. બંને એકબીજાનાં પૂરક કાર્યો કરે છે. ઉદાહરણ તરીકે અનુકંપી ચેતાતંત્ર હૃદયનાં સ્પંદનોને વેગીલાં બનાવે છે જ્યારે પરાનુકંપી ચેતાતંત્ર હૃદયનાં સ્પંદનોને ધીમાં પાડે છે.

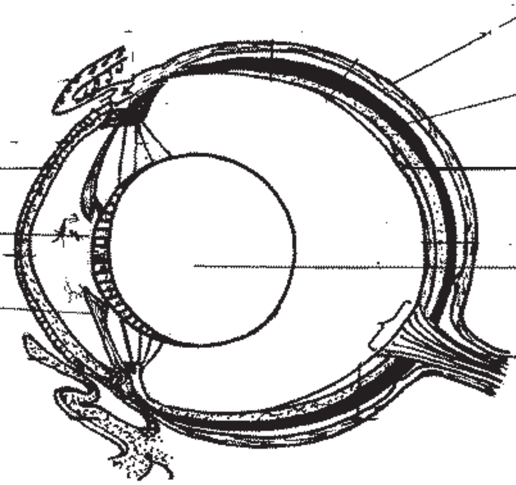


દેડકાનું મગજ

દેડકાનાં સંવેદાંગો પાંચ પ્રકારનાં છે : સ્પર્શસંવેદી, સ્વાદસંવેદી, ઘ્રાણસંવેદી, દૃષ્ટિસંવેદી અને શ્રવણસંવેદી. આમાંનાં, આંખો (દૃષ્ટિસંવેદનાંગ) અને કર્ણ (શ્રવણસંવેદનાંગ) સુઆયોજિત રચનાઓ છે. અન્ય પ્રકારનાં સંવેદનાંગો ચેતાતંતુના છેડે સંકળાયેલા વિશિષ્ટ કોષોના સમૂહો વડે રચાય છે. ત્વચામાં સ્પર્શસંવેદી રચનાઓ, જીભમાં સ્વાદસંવેદી રચનાઓ અને નસકોરાંના અસ્તરમાં ઘ્રાણસંવેદી રચનાઓ આવેલી છે.

આંખો નેત્રગુહામાં ગોઠવાયેલી હોય છે. આંખના ડોળાની દીવાલ ત્રિસ્તરીય છે. સૌથી બહારનું પડ શ્વેતપટલ, મધ્યમાં મધ્યપટલ અને સૌથી અંદરનું નેત્રપટલ, નેત્રગુહાની બહારની બાજુએ ડોળાના ભાગમાં પારદર્શકપટલ આવેલું છે. તેની અંદરની તરફ મધ્યપટલ, કનીનિકા નામનો પડદો બનાવે છે. કનીનિકાની મધ્યમાં કીકી તરીકે ઓળખાતું છિદ્ર આવેલ છે. કનીનિકાની પાછળ નેત્રમણિ ગોઠવાયેલ હોય છે.

કર્ણની રચનામાં અંત:કર્ણ અને મધ્યકર્ણ હોય છે. બાહ્યકર્ણનો અભાવ છે. અંત:કર્ણને કલાકુહર પણ કહે છે. તે પ્રવાહીથી ભરેલા કર્ણસંપુટમાં ગોઠવાયેલ છે. મધ્યકર્ણ હવાથી ભરેલું હોય છે. તે તેના બાહ્ય છેડે કર્ણપટલ ધરાવે છે.



દેડકાની આંખ (ઊભો છેદ)

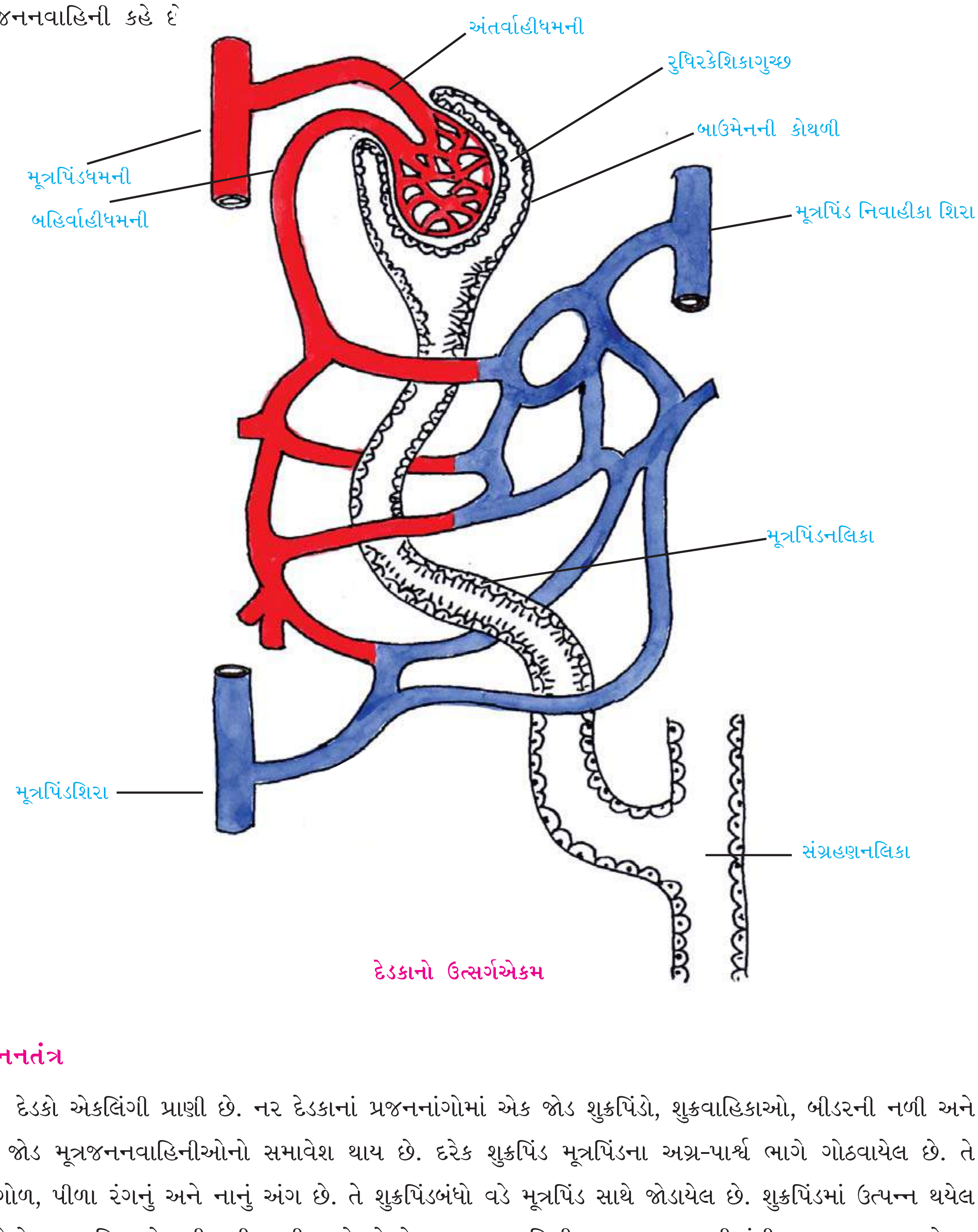
ચેતાતંત્ર ઉપરાંત દેડકામાં અંતઃસ્રાવી નિયમન પણ જોવા મળે છે. તે અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિઓથી બનેલ છે. તેમાં મગજમાં આવેલી પિચ્યુટરી ગ્રંથિ, ગળાના ભાગમાં થાયરોઈડ ગ્રંથિ, મૂત્રપિંડમાં ખૂંપેલી એડ્રિનલ ગ્રંથિ તથા જનનપિંડો (શુક્રપિંડ અને અંડપિંડ)નો સમાવેશ થાય છે. સ્વાદુપિંડના લેન્ગરહાન્સના કોષપુંજો પણ અંતઃસ્રાવો સર્જે છે. અંતઃસ્રાવો રાસાયણિક નિયામકો છે.

મૂત્રજનન તંત્ર

મૂત્રજનન તંત્રમાં ઉત્સર્જન તથા પ્રજનનતંત્રનો સમાવેશ થાય છે. નર દેડકામાં ઉત્સર્જનતંત્ર જનનતંત્ર સાથે સંકળાયેલ છે. માદામાં તે અલગ હોય છે. આથી બંને તંત્રોને અલગ-અલગ વર્ણવી શકાય છે.

દેડકાના મુખ્ય ઉત્સર્જનાંગ તરીકે એક જોડ મૂત્રપિંડ આવેલાં છે. તે શરીરના પશ્ચ ભાગ તરફ કરોડરજ્જુની બે પાર્શ્વ બાજુઓ પર ગોઠવાયેલ હોય છે. મૂત્રપિંડ ઘેરા કથ્થાઈ રંગનાં, ચપટાં અને લંબગોળ હોય છે. દરેક મૂત્રપિંડની રચનામાં ઉત્સર્ગ એકમ તરીકે અસંખ્ય મૂત્રપિંડનલિકાઓ આવેલી હોય છે. તેને ઉત્સર્ગ એકમ કહે છે. દરેક મૂત્રપિંડનલિકા તેના શરૂઆતના ભાગે બેવડા પડની પ્યાલાકાર કોથળી જેવી રચના ધરાવે છે,

તેને બાઉમેનની કોથળી કહે છે. બાઉમેનની કોથળીના પોલાણમાં રુધિરકેશિકાગુચ્છ આવેલ હોય છે. આને સંયુક્ત રીતે માલ્પિધિયનકાય કહે છે. મૂત્રનિર્માણની ક્રિયાની શરૂઆત અહીં થાય છે. મૂત્રપિંડમાં તૈયાર થયેલા પ્રવાહી મૂત્રનું વહન મૂત્રવાહિની દ્વારા થાય છે. મૂત્રવાહિની મૂત્રપિંડના પશ્ચ-પાર્શ્વ છેડેથી બહાર નીકળે છે. તે મૂત્રનું વહન અવસારણી તરફ કરે છે. અવસારણી સાથે એક દ્વિખંડી પાતળી દીવાલવાળું મૂત્રાશય સંકળાયેલું છે. મૂત્રાશય મૂત્રનો સંગ્રહ કરે છે. તે ભરાઈ જાય ત્યારે સંકોચન પામી અવસારણી દ્વારા મૂત્રનો ત્યાગ કરે છે. મૂત્રમાં મુખ્ય ઉત્સર્ગ દ્રવ્ય યુરિયા છે. નર દેડકામાં શુક્રકોષોનું વહન પણ મૂત્રવાહિની દ્વારા થતું હોવાથી મૂત્રવાહિનીને મૂત્રજનનવાહિની કહે છે.

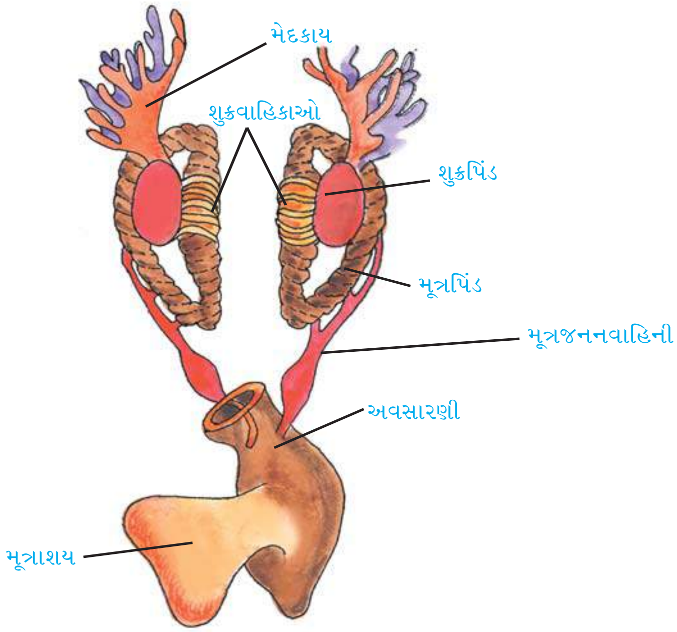


દેડકાનો ઉત્સર્ગએકમ

પ્રજનનતંત્ર

દેડકો એકલિંગી પ્રાણી છે. નર દેડકાનાં પ્રજનનાંગોમાં એક જોડ શુક્રપિંડો, શુક્રવાહિકાઓ, બીડરની નળી અને એક જોડ મૂત્રજનનવાહિનીઓનો સમાવેશ થાય છે. દરેક શુક્રપિંડ મૂત્રપિંડના અગ્ર-પાર્શ્વ ભાગે ગોઠવાયેલ છે. તે લંબગોળ, પીળા રંગનું અને નાનું અંગ છે. તે શુક્રપિંડબંધો વડે મૂત્રપિંડ સાથે જોડાયેલ છે. શુક્રપિંડમાં ઉત્પન્ન થયેલ શુક્રકોષો શુક્રવાહિકાઓ, બીડરની નળી અને છેવટે મૂત્રજનનવાહિની દ્વારા અવસારણીમાંથી બહાર ત્યજાય છે.

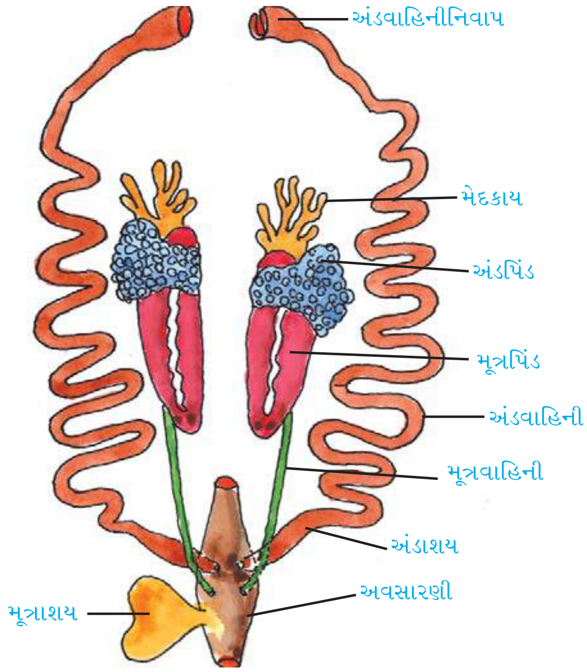
માદા દેડકાનાં પ્રજનનાંગોમાં એક જોડ અંડપિંડ, એક જોડ અંડવાહિની અને અંડાશયનો સમાવેશ થાય છે. અંડપિંડો પ્રજનન સમયે ખૂબ મોટા કદનાં બને છે. તેઓ અંડકોષોનું સર્જન કરે છે. તેનું સ્થાન પણ મૂત્રપિંડના



નરમૂત્રજનનતંત્ર

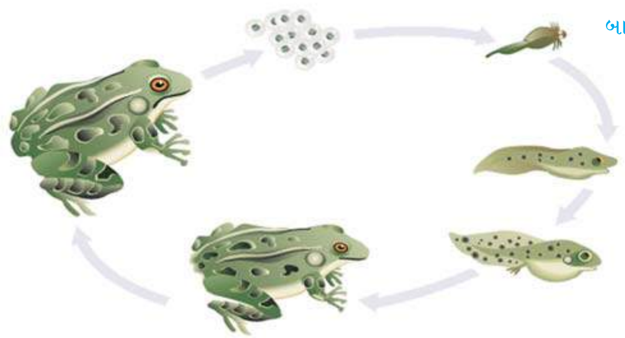
અગ્ર-પાર્શ્વ છેડે છે. તે અંડપિંડબંધ વડે જોડાયેલ છે. દરેક અંડવાહિની અંડવાહિનીનિવાપ તરીકે શરૂ થાય છે. તે ખૂબ ગૂંચળામય છે જે અંડાશયમાં ફેરવાઈ અવસારણીમાં ખૂલે છે. માદા મોટી સંખ્યામાં અંડકોષોનો પાણીમાં ત્યાગ કરે છે.

મૂત્રપિંડના અગ્ર છેડે આવેલ મેદકાય સહાયક પ્રજનન-અંગ તરીકે વર્તે છે. તે પ્રજનનકોષોના નિર્માણ સમયે શક્તિ પૂરી પાડે છે



માદા મૂત્રજનનતંત્ર

દેડકાની સંવનન ઋતુ ચોમાસું છે. તે પરફલન તેમજ બાહ્યફલન દર્શાવે છે. ફલનનું માધ્યમ પાણી છે. ગર્ભવિકાસ અપૂર્ણ, બાહ્ય અને રૂપાંતરણ દ્વારા થાય છે. આમ, ઈંડામાંથી નવજાત પ્રાણીના સ્થાને ડિંભીય સ્વરૂપે ટેડપોલ (ઈંડામાંથી) બહાર આવે છે. આ ટેડપોલના વિવિધ સ્વરૂપો જેવાં કે બાહ્યઝાલરવાળી, અંતઃસ્થઝાલરવાળી, પશ્ચઉપાંગવાળી, ચતુષ્પાદવાળી ટેડપોલ અવસ્થાઓમાંથી પસાર થઈ બાળ દેડકામાં ફેરવાય છે.



દેડકામાં રૂપાંતરણ

સારાંશ

દેડકો એ ઉભયજીવી વર્ગનું પ્રાણી છે. ઉભયજીવી વર્ગમાં એવાં પ્રાણીઓનો સમાવેશ થાય છે જે પોતાનું જીવન પાણી અને જમીન બંને નિવાસસ્થાનોમાં જીવી શકે છે. સામાન્ય ભારતીય બુલફ્રોગ (રાના ટાઈગ્રીના) મોટે ભાગે પાણીમાં અથવા પાણીની નજીકમાં જીવે છે. દેડકામાં કેટલાક અંશે પોતાની ત્વચાનો રંગ પર્યાવરણના સંદર્ભમાં બદલી શકવાની ક્ષમતા હોય છે. તે દ્વારા પણ તે પોતાની જાતને દુશ્મનોથી બચાવે છે.

શરીર બે ભાગમાં વિભાજિત હોય છે. શીર્ષ અને ધડ. શીર્ષના અગ્રભાગે મુખાગ્ર, ભ્રૂકુટિબિંદુ, કર્ણપટલ અને બે નાસિકા છિદ્રો આવેલાં હોય છે. ધડ બે જોડ ઉપાંગો ધરાવે છે. રાના ટાઈગ્રીના લિંગભેદ દર્શાવે છે. દેડકાની ત્વચા ભેજયુક્ત, લીસી અને બાહ્યકંકાલ વગરની હોય છે. તે મુખ્ય શ્વસનઅંગ તરીકે વર્તે છે. તે સ્પષ્ટ શરીરગુહા ધરાવે છે. તેમાં વિવિધ પ્રકારનાં અંગતંત્રો ગોઠવાયેલાં હોય છે, જેવાં કે પાચનતંત્ર, પરિવહનતંત્ર, શ્વસનતંત્ર, મૂત્રજનનતંત્ર અને ચેતાતંત્ર. દેડકાના પાચનતંત્રમાં મુખ્યત્વે પાચનમાર્ગ અને પાચનગ્રંથિઓનો સમાવેશ થાય છે. પાચનનળીની શરૂઆત મુખથી અને અંત અવસારણીમાં થાય છે. તે બંનેની વચ્ચે મુખગુહા, કંઠનળી, અન્નનળી, જઠર અને આંતરડું આવેલું હોય છે.

જઠરગ્રંથિ (જઠર) અને આંત્રગ્રંથિ (નાનું આંતરડું)ને બાદ કરતાં બે ગ્રંથિઓ - યકૃત અને સ્વાદુપિંડ પાચનનળી સાથે જોડાયેલી હોય છે. દેડકો માંસાહારી પ્રાણી છે. શ્લેષ્મ શિકાર ગળવામાં મદદરૂપ થાય છે. પકડેલ શિકારનું પાચન જઠર, પક્વાશય અને આંતરડામાં થાય છે. શોષણની પ્રક્રિયામાં પચેલા ખોરાકને રુધિરમાં ભેળવવામાં આવે છે. મોટે ભાગે આ પ્રક્રિયા પક્વાશય અને શેષાંત્રમાં થાય છે. મળ અવસારણીના ખૂલવાથી સમયે-સમયે નિકાલ પામે છે.

શ્વસનની પ્રક્રિયામાં સજીવો ઑક્સિડેશન માટે ઑક્સિજન મેળવે છે અને આ જ પ્રક્રિયામાં તે કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ નિયમિત રીતે શરીરમાંથી દૂર કરે છે. દેડકો ઉભયજીવી તરીકે ત્રણ પ્રકારે શ્વસન દર્શાવે છે, જેવાં કે (1) ત્વચીય શ્વસન અથવા ત્વચા દ્વારા શ્વસન (2) મુખ-કંઠનાલીય શ્વસન અને (3) ફુપ્ફુસીય શ્વસન અથવા ફેફસાં દ્વારા શ્વસન.

દેડકો એક પૃષ્ઠવંશી પ્રાણી તરીકે બંધ પ્રકારનું રુધિર પરિવહનતંત્ર ધરાવે છે. આ તંત્ર ચાર મુખ્ય ઘટકો

ધરાવે છે, જેવાં કે રુધિર, હૃદય, ધમનીઓ અને શિરાઓ. રુધિર લાલ રંગની પ્રવાહી સંયોજકપેશી છે. તે રુધિરકોષો અને રુધિરરસની બનેલ છે. હૃદય સ્નાયુમય, શંકુઆકાર અને ત્રણ ખંડો (બે કર્ણક અને એક ક્ષેપક) ધરાવતું બેવડું સ્પંદનશીલ અંગ છે. ધમનીતંત્ર રુધિરને હૃદયમાંથી શરીરના વિવિધ ભાગો તરફ લઈ જાય છે. ધમનીતંત્રની શરૂઆત ધમનીકાંડથી થાય છે. તે મિશ્ર રુધિરને વિવિધ ધમનીઓમાં વહેવડાવે છે. શિરાતંત્ર રુધિરને શરીરના વિવિધ ભાગોમાંથી હૃદય તરફ લાવે છે. સમગ્ર શરીરમાંનું ઓક્સિજન વિહીન રુધિર શિરાકોટરમાં ભેગું કરાય છે. શિરાઓ કે જેઓ પોતે વહન કરેલું અશુદ્ધ રુધિર સીધું હૃદયમાં ઠાલવવાને બદલે બીજા કોઈ અંગો (મૂત્રપિંડ અને યકૃત)માં દાખલ થઈ ફરીથી રુધિર એકઠું કરી આગળ લઈ જાય છે. તેને નિવાહિકાશિરા કહે છે. દેડકામાં બે નિવાહિકાશિરાતંત્રો આવેલા છે : (1) મૂત્રપિંડ નિવાહિકાશિરાતંત્ર અને (2) યકૃત નિવાહિકાશિરાતંત્ર.

દેડકાનું ચેતાતંત્ર અન્ય પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓની જેમ પૃષ્ઠબાજુએ આવેલું છે. તે મુખ્યત્વે બે વિભાગોમાં વહેંચાયેલું છે : (1) ઐચ્છિક ચેતાતંત્ર અને (2) અનૈચ્છિક ચેતાતંત્ર. ઐચ્છિક પ્રકારનું ચેતાતંત્ર મધ્યસ્થ ચેતાતંત્ર અને પરિઘવર્તી ચેતાતંત્રમાં વહેંચાયેલું છે. મધ્યસ્થ ચેતાતંત્રમાં મગજ અને કરોજરજ્જુ આવેલાં છે. મગજમાંથી અને કરોડરજ્જુમાંથી નીકળતી મસ્તિષ્કચેતાઓ અને કરોડરજ્જુચેતાઓ વડે પરિઘવર્તી ચેતાતંત્રની રચના થાય છે. અનિચ્છાવર્તી અથવા સ્વયંવર્તી ચેતાતંત્ર પ્રાણીશરીરનાં અનૈચ્છિક અંગોના નિયમન સાથે સંકળાયેલ હોય છે. દેડકામાં સંવેદી અંગો પાંચ પ્રકારનાં છે : સ્પર્શસંવેદી, સ્વાદસંવેદી, ઘ્રાણસંવેદી, દૃષ્ટિસંવેદી અને શ્રવણસંવેદી.

દેડકામાં ઉત્સર્ગ પદાર્થો અને જનનકોષોનો ત્યાગ કરતાં અંગો એકબીજા સાથે ગાઢ રીતે સંકળાયેલાં હોઈ આ તંત્રને મૂત્રજનનતંત્ર કહે છે. દેડકાનાં મુખ્ય ઉત્સર્ગ અંગો તરીકે એક જોડ મૂત્રપિંડ આવેલાં છે. દેડકો એકલિંગી પ્રાણી છે. નર દેડકાનાં પ્રજનનાંગોમાં એક જોડ શુક્રપિંડો, શુક્રવાહિકાઓ, બીડરની નળી અને એક જોડ મૂત્રજનનવાહિનીઓનો સમાવેશ થાય છે. માદા દેડકાનાં પ્રજનનાંગોમાં એક જોડ અંડપિંડ, એક જોડ અંડવાહિની અને અંડાશયનો સમાવેશ થાય છે. દેડકામાં પરફલન તેમજ બાહ્યફલન થાય છે. ફલનનું માધ્યમ પાણી છે.

સ્વાધ્યાય

1. નીચે આપેલા પ્રશ્નોના ઉત્તરો પૈકી સાચા ઉત્તર સામે સર્કલમાં પેન્સિલથી રંગ પૂરો :

(1) ભારતીય બુલફ્રોગનું વૈજ્ઞાનિક નામ કયું છે ?

(અ) રાના સિલ્વેટિકા ◯ (બ) રાના ટાઈગ્રીના ◯

(ક) રાના એસ્કુલેંટા ◯ (ડ) રાના સાયનોફાયલેક્ટિસ ◯

(2) નીચેના પૈકી કયો ઉત્સેચક કાર્બોદિતોનું પાચન કરે છે ?

(અ) એમાઈલેઝ ◯ (બ) લાઈપેઝ ◯

(ક) ટીપ્સિન ◯ (ડ) પેપ્સિન

(3) બીડરની નલિકા કોના વહન માટે બનેલી છે ?

(અ) શુક્રકોષો ◯ (બ) અંડકોષો ◯

(ક) મૂત્ર ◯ (ડ) શુક્રકોષો અને મૂત્ર ◯

(4) શિરાકોટર હૃદયના કયા ભાગમાં ખૂલે છે ?

(અ) જમણું કર્ણક ◯ (બ) ડાબું કર્ણક ◯

(ક) ક્ષેપક ◯ (ડ) કર્ણક અને ક્ષેપક ◯

(5) દેડકામાં કેટલી સંખ્યામાં મસ્તિષ્કચેતાઓની જોડ આવેલ છે ?

(અ) 9 જોડ ◯ (બ) 10 જોડ ◯

(ક) 12 જોડ ◯ (ડ) 11 જોડ ◯

(6) દેડકાના પાચનમાર્ગના કયા ભાગમાં પ્રોટીનનું પૂર્ણ પાચન થાય છે?

(અ) મળાશય ◯ (બ) જઠર ◯

(ક) પક્વાશય ◯ (ડ) મોટું આંતરડું ◯

(7) દેડકામાં કેવા પ્રકારનું ફલન જોવા મળે છે?

(અ) સ્વફલન અને અંતઃફલન ◯ (બ) પરફલન અને બાહ્યફલન ◯

(ક) સ્વફલન અને બાહ્યફલન ◯ (ડ) પરફલન અને અંતઃફલન ◯

(8) દેડકામાં મળ, મૂત્ર અને જનનકોષો એકઠા કરતું અંગ કયું છે ?

(અ) મળાશય ◯ (બ) મૂત્રજનન નલિકા ◯

(ક) મૂત્રાશય ◯ (ડ) અવસારણી ◯

(9) પાચનમાર્ગના કયા ભાગમાં આમરસ પેદા થાય છે ?

(અ) જઠર ◯ (બ) પક્વાશય ◯

(ક) મળાશય ◯ (ડ) મોટું આંતરડું ◯

2. નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો :

(1) દેડકાનો સમુદાય, ઉપસમુદાય અને વિભાગ લખો.

(2) દેડકાનું વૈજ્ઞાનિક નામ લખો.

(3) શીતનિદ્રા એટલે શું ?

(4) દેડકાની મુખગુહામાં કયા જડબા ઉપર હનુદાંત આવેલા હોય છે ?

(5) દેડકાના જઠરના મુખ્ય બે ભાગ કયા છે ?

(6) ભ્રૂકુટિ બિંદુનું સ્થાન લખો.

(7) સ્વરશ્વાસવિવર છિદ્ર શરીરના કયા ભાગમાં ખૂલે છે ?

(8) નિજઠર વાલ્વ કયા ભાગમાં આવેલો હોય છે ?

(9) યકૃત શાનો સ્રાવ કરે છે ?

(10) યકૃત–સ્વાદુપિંડનલિકા કઈ નળીઓના જોડાવાથી બને છે ?

(11) લૅન્ગરહાન્સના કોષપુંજોનું સ્થાન લખો.

(12) કયા અંતઃસ્રાવની મદદથી રુધિરના ગ્લુકોઝનું ગ્લાયકોજનમાં રૂપાંતર થાય છે ?

(13) પ્રોટીનનું પાચન કરતા ઉત્સેચકોનાં નામ લખો.

(14) કોલીસીસ્ટોકાયનીનનું કાર્ય લખો.

(15) ફુપ્ફુસીય શ્વસનના ત્રણ તબક્કા કયા છે ?

(16) નિવાહિકાશિરા એટલે શું ?

(17) પિચ્યુટરી ગ્રંથિનું સ્થાન લખો.

(18) દેડકામાં કેટલી જોડ મસ્તિષ્કચેતાઓ ઉદ્ભવે છે ?

(19) અવસારણીનાં કાર્યો લખો.

(20) રાસાયણિક નિયમન એટલે શું ?

(21) મસ્તિષ્ક નિવાપનું સ્થાન લખો.

3. ટૂંકમાં જવાબ આપો :

(1) દેડકાનું સમુદાયથી જાતિ સુધીનું વર્ગીકરણ કરો.

(2) બાહ્ય લિંગભેદ એટલે શું ? દેડકામાં તુલનાત્મક બાહ્ય લિંગભેદ આપો.

(3) દેડકાના રહેઠાણ અને ખોરાકની ટૂંકમાં માહિતી આપો.

(4) ત્વચાનાં કાર્યો લખો.

(5) દેડકાના હૃદયમાં રુધિરનું પરિવહન માત્ર ચાર્ટ દ્વારા આપો.

(6) તફાવત આપો : નર દેડકાનું મૂત્રજનનતંત્ર અને માદા દેડકાનું મૂત્રજનનતંત્ર

4. ટૂંક નોંધ લખો :

(1) ત્વચાની અંતઃસ્થ રચના

(2) દેડકાની મુખગુહા

(3) દેડકાનો પાચનમાર્ગ

(4) દેડકાની પાચનગ્રંથિઓ

(5) પ્રોટીનનું પાચન

(6) અંતઃ અને બાહ્ય શ્વસન

(7) નિવાહિકાતંત્ર

(8) સ્વયંવર્તી ચેતાતંત્ર

(9) દેડકાનો મૂત્રમાર્ગ

5. સૂચના પ્રમાણે જવાબ આપો :

(1) દેડકાનાં બાહ્ય લક્ષણો મુદ્દાસર લખો.

(2) પાચન એટલે શું ? દેડકાના જઠરમાં થતી પાચનક્રિયા સમજાવો.

(3) પક્વાશયમાં થતું પાચન સમજાવો.

(4) દેડકામાં ત્વચીય અને મુખ-કંઠનાલીય શ્વસનક્રિયા સમજાવો.

(5) સમજાવો : દેડકામાં ફુપ્ફુસીય શ્વસન

(6) આકૃતિ સહિત વર્ણવો : દેડકાનું હૃદય

(7) દેડકાનું શિરાતંત્ર સમજાવો.

(8) ટૂંકમાં સમજાવો : દેડકાનાં સંવેદી અંગો

6. માત્ર નામ-નિર્દેશનવાળી આકૃતિ દોરો :

(1) દેડકાની ત્વચાનો ઊભો છેદ

(2) દેડકાનો પાચનમાર્ગ

(3) દેડકાની ખુલ્લી મુખગુહા

(4) દેડકાના હૃદયનો ઊભો છેદ

(5) દેડકાનું શિરાતંત્ર

(6) દેડકાના મગજનો પૃષ્ઠ અને વક્ષ દેખાવ

(7) નર દેડકાનું મૂત્રજનનતંત્ર

(8) માદા દેડકાનું મૂત્રજનનતંત્ર

પારિભાષિક શબ્દો

(સિમેસ્ટર I)

પ્રકરણ 1
સજીવોનું વર્ગીકરણ

અજૈવિક ઘટકો	- Non-living componants
સજીવો	- Organism
ચયાપચય	- Metabolism
અનુકૂલન	- Adaptation
ભિન્નતા	- Variation
જૈવવિવિધતા	- Biodiversity
નામકરણ	- Nomencluture
પ્રજાતિ	- Genus
વસતિ	- Population
સમાજ	- Community
નિવસનતંત્ર	- Ecosystem
જૈવાવરણ (જૈવપરિસર)	- Biosphere
વર્ગીકરણવિદ્યા	- Taxonomy
જાતિ	- Species
રાસાયણિક વર્ગીકરણવિદ્યા	- Chemotaxonomy
કોષવિદ્યાકીય વર્ગીકરણવિદ્યા	- Cytotaxonomy
આંકડાકીય વર્ગીકરણ	- Numerical taxonomy
સંકાલ્પનિક	- Conceptual
વર્ગીકૃત ક્રમબધ્ધ શ્રેણી	- Taxonomic hierarchy

પ્રકરણ 2
વર્ગીકરણનાં ક્ષેત્રો

નાશપ્રાય સજીવો	- Endangered Organisms
લુપ્ત થતા સજીવો	- Extinction Prone Organisms
સંરક્ષણ	- Conservation
સંગ્રહસ્થાન	- Store House
વનસ્પતિ સંગ્રહાલય	- Herbarium
રેખાચિત્ર	- Diagrammatic sketch
અંતઃસ્થવિદ્યા	- Anatomy
ભ્રૂણવિદ્યા	- Embryology
પરિસ્થિતિ વિદ્યા	- Ecology
પેશી સંવર્ધન	- Tissue Culture
સંકરણ	- Hybridization
અશ્મિ	- Fossil
સાંસ્કૃતિક વારસો	- Cultural Heritage
વન્યજીવો	- Wild life
લોકજાગૃતિ	- Public Awarness
પ્રાણીઉદ્યાન	- Zoological Park
નિશાચર	- Nocturnal
માછલીઘર	- Aquarium
પશુચિકિત્સા વિભાગ	- Veternary
વિષાક્તન	- Poisoning

પ્રકરણ 3
વનસ્પતિ સૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ

ઉદ્‌વિકાસ	- Evolution
જાતિવિકાસ	- Phyllogeny
વસવાટ	- Habitat
આંતરસંબંધો	- Interrelationship
ચલિત	- Motile
અનુકૂલન	- Adaptetation
એકદળી	- Monocotyledon
દ્વિદળી	- Dicotyledum
પ્રકૃતિવિદ્	- Naturalist
ઉત્પાદકો	- Producers
વિઘટકો	- Decomposer
ઉપભોક્તા	- Consumer
મૃતોપજીવી	- Saprophyte
ભ્રૂણ	- Embryo
પોષણ	- Nutrition
વિવિધતા	- Diversity
ક્ષેત્ર	- Domain
રોગકારક	- Pathogenic
શોષણ	- Absorption

અંતઃ ગ્રહણ - Ingestion
અપુષ્પી - Cryptogams
સપુષ્પી - Phanerogams
બીજધારી - Spermatophyta
સુકાય - Thallus
સંયુગ્મન - Conjugation
પ્રકાશસંશ્લેષણ - Photosynthesis
સ્વોપજીવી - Autotrophic
અવખંડન - Fragmentation
કવકજાળ - Mycelium
કવકસૂત્ર - Hypha (Pl. Hyphae)
પરાવલંબી - Heterotrophic
મૂલાંગ - Rhizoid
વાહક પેશીધારી - Tracheophyta
જલવાહિનીકી - Tracheid
જલવાહિની - Vessel / Trachea
જલવાહક પેશી - Xylem
અન્નવાહક પેશી - Phloem
પૂર્વદેહ - Prothallus
વાહિપુલ - Vasular Bundle
લઘુબીજાણુ - Microspore
લઘુબીજાણુધાની - Microsporangium
લઘુબીજાણુપર્ણ - Microsporophyll
પરાગરજ - Pollen
મહાબીજાણુ - Megaspore
મહાબીજાણુધાની - Megasporangium
મહાબીજાણુપર્ણ - Megasporophyll
નર શંકુ - Male Cone
માદા શંકુ - Female Cone
અંડક/બીજાંડ - Ovule
પુંકેસર - Stamen
સ્ત્રીકેસર - Carpel
શંકુદ્રુમ - Conifer
એકલિંગી - Unisexual
દ્વિલિંગી/ઉભયલિંગી - Bisexual
વજ્રચક્ર - Calyx
દલચક્ર - Corolla
બીજાશય - Ovary
ફલન - Fertilization
પરાગનયન - Pollination
સોટીમૂળતંત્ર - Taproot system
શિરાવિન્યાસ - Venation
જાલાકાર - Reticulate
ચતુરાવયવી - Tetramerous
પંચાવયવી - Pentamerous
વર્ધમાન વાહિપુલ - Open vascular bundle
અસ્થાનિક - Adventitious
તંતુમય મૂળતંત્ર - Fibrous root system
બીજપત્ર - Cotyledon
ત્રિઅવયવી - Trimerous
અવર્ધમાન વાહિપુલ - Closed vascular bundle
મુક્તદલા - Polypetalae
યુક્તદલા - Gamopetalae
દ્વિસ્ત્રીકેસરી - Bicarpellatae
અદલા - Apetalae
પરિદલપુંજ - Perianth
વજ્રસદૃશ - Sepaloid

પ્રકરણ 4
પ્રાણીપેશી

સમમિતિ - Symmetry
દેહકોષ્ઠ - Coelom
ખંડતા - Segmantation
મેરૂદંડ - Notocord
પ્રજીવ - Protozoa
સછિદ્ર - Porifera
કોષ્ઠાંત્રિ - Coelenterata
કોષ્ઠાંત્ર - Coelenteron
અધોમુખ - Hypostome
પુષ્પકો - Polyps
છત્રક - Medusa
બહુરૂપકતા - Polymorphisum
પૃથુકૃમિ - Platyhelminthes
સૂત્રકૃમિ - Aschelminthes
નુપૂરક - Annelida
અભિચરણ પાદ - Parapodia
સંધિપાદ - Arthropoda

હરિતાપિંડ	- Green gland
ઝાલરો	- Gills
ફેફસાંપોથી	- Booklungs
અસંયોગી જનન	- Parthenogenesis
પ્રાવાર	- Mantle
રેત્રિકા	- Radulla
મૃદુકાય	- Mollusca
શૂળત્વચી	- Echinodermata
નાલીપગો	- Tube feet
હસ્તો	- Arms
સામીમેરૂદંડી	- Hemichordata
પુચ્છમેરૂદંડી	- Urochordata
શીર્ષમેરૂદંડી	- Cephalochordata
ચૂષમુખા	- Cyclostomata
કાસ્થિમત્સ્ય	- Chondrithyes
અસ્થિમત્સ્ય	- Osteichthyes
સરીસૃપ	- Reptilia
અસમતાપી	- Poikilothermic
વિહગ	- Aves
સમતાપી	- Homiothermic

પ્રકરણ 5
કોષરચના

કોષરચના	- Cell Structure
કોષરસસ્તર	- Cell Membrane
કોષવાદ	- Cell Theory
નીપજ	- Product
જીવાણુ કોષ	- Bacterial Cell
કોષકેન્દ્ર	- Nucleus
કોષરસ	- Cytoplasm
અંગિકા	- Organalle
પ્રાણીકોષ	- Animal Cell
વનસ્પતિકોષ	- Plant Cell
અંતઃકોષરસજાળ	- Endoplasmic-raticulum
રંજક દ્રવ્યકણ	- Plastid
રસધાની	- Vacuole
સૂક્ષ્મકાય	- Microbody
કોષદીવાલ	- Cell Wall
મધ્યપટલ	- Middle lamella
અંધકાર પ્રક્રિયા	- Dark reaction
અંતઃસ્રાવ	- Hormone
પરિધીય પ્રોટીન	- Peripheral Protein
સાદું પ્રસરણ	- Simple diffusion
આસૃતિ	- Osmosis
સક્રિય વહન	- Active Transport
મંદ વહન	- Passive Transport

પ્રકરણ 6
જૈવિક અણુઓ-I (કાર્બોદિત અને ચરબી)

કાર્બનિક	- Organic
સંયોજન	- Compound
તત્ત્વો	- Elements
આવશ્યક	- Essential
ઉત્સેચકો	- Enzymes
અંતઃસ્રાવ	- Hormone
સહસંયોજક બંધ	- Covalent bond
દ્રાવક	- Solvant
જૈવ રસાયણ	- Biochemical
વીજભાર	- Electric Charge
ગુણધર્મ	- Property
ધ્રુવીયતા	- Polarity
વિશિષ્ટઉષ્મા	- Specific heat
ગુપ્તઉષ્મા	- Latent heat
પ્લવકો	- Plankton
પ્રક્રિયક	- Reactant
અસ્થિબંધ	- Ligament
શ્વસન	- Respiration
સહકારક	- Cofactor
આસૃતિદાબ	- Osmotic Potential
ચયાપચય	- Metabolism
સંતૃપ્ત	- Saturated
સંલગ્નબળ	- Cohesive Force
પાંડુતા	- Anaemia
સંયુગ્મી	- Conjugated
પ્રક્રિયાર્થી	- Substrate

પ્રકરણ 7
જૈવિક અણુઓ-2
(પ્રોટીન, ન્યુક્લિઈક ઍસિડ અને ઉત્સેચકો)

જીવાવરણ	- Biosphere
વિનૈસર્ગીકૃત	- Denatural
ઉભયગુણધર્મી	- Amphoteric

કાર્યકારી જૂથ	-	Functional group
ધ્રુવીયતા	-	Polarity
કુંતલ	-	Halix
ત્રિપરિમાણ	-	Three dimentional
રંગસૂત્ર	-	Chromosome
વારસાગત	-	Hereditary
બીબા	-	Template
સહનિયમન	-	Coregulation
વિખંડન	-	Cleavage
કલિલ	-	Colloidal
જલવિચ્છેદન	-	Hydrolysis
વ્યુત્પન્ન	-	Derivatives

પ્રકરણ 8
કોષચક્ર અને કોષવિભાજન

સમભાજન	-	Mitosis
અર્ધીકરણ	-	Meiosis
દ્વિકીય	-	Diploid
આંતરાવસ્થા	-	Interphase
પૂર્વાવસ્થા	-	Prophase
એકલસૂત્ર	-	Chromatid
દ્વિધ્રુવીયત્રાક	-	Bipolar Spindle
ભાજનાવસ્થા	-	Metaphase
ભાજનોત્તરાવસ્થા	-	Anaphase
અંત્યાવસ્થા	-	Telophase
સ્વસ્તિક ચોકડી	-	Chiasmata
રંગસૂત્ર	-	Chromosome
સંશ્લેષણ	-	Synthesis
તારાકેન્દ્ર	-	Centriole
વિષુવવૃત્તીય તલ	-	Equatorialplane
મધ્યાપટલ	-	Middle lamella
અલિંગી પ્રજનન	-	Asexual Reproduction
પાર્શ્વસ્થ વર્ધનશીલપેશી	-	Lateral Meristematic Tissue
વૃદ્ધિ	-	Growth
કોષચક્ર	-	Cell Cycle
પુનઃ સંયોજિત ગંઠિકા	-	Recombination Nodule
બાળકોષ	-	Daughter cell

પ્રકરણ 9
પશુપાલન અને વનસ્પતિ સંવર્ધન

પશુપાલન	-	Animal Husbundary
વનસ્પતિ સંવર્ધન	-	Plant breeding
મરઘીપાલન	-	Poultry
મધમાખી ઉછેર	-	Apiculture
મત્સ્ય ઉદ્યોગ	-	Fisheries
પ્રાણી સંવર્ધન	-	Animal breeding
અંતઃસંકરણ	-	Inbreeding
બહિર્સંકરણ	-	Outbreeding
આંતરજાતીય સંકરણ	-	Interspecific hybridization
પેશીસંવર્ધન	-	Tissue calture
ભ્રૂણસંવર્ધન	-	Embryoculture

પ્રકરણ 10
માનવ-સ્વાસ્થ્ય અને રોગો
(રોગપ્રતિકારકતા, રસીકરણ, કૅન્સર, એઇડ્સ)

રોગપ્રતિકારકતા	-	Immunity
રસીકરણ	-	Vaccination
જન્મજાત પ્રતિકારક્તા	-	Innate immunity
ઉપાર્જિત પ્રતિકારક્તા	-	Aquired immunity
સ્વપ્રતિકારક્તા	-	Autoimmunity
સક્રિય પ્રતિકારક્તા	-	Active immunity
નિષ્ક્રિય પ્રતિકારક્તા	-	Passive immunity

પ્રકરણ 11
સૂક્ષ્મ સજીવો અને માનવકલ્યાણ

સૂક્ષ્મ જીવો	-	Microbs
અવસાદન	-	Sdimentation
નિવેષ દ્રવ્ય	-	Inoculum
અજારક શ્વસન	-	Anaerobic respiration
જારક શ્વસન	-	Aerobic respiration
આમાશય	-	Rumen
જૈવખાતર	-	Biofertiliser
નીંદામણ નાશકો	-	Weedicidies
જંતુનાશકો	-	Insecticidies
ફુગનાશક	-	Fungicidies

(સિમેસ્ટર II)

પ્રકરણ 1
વનસ્પતિ બાહ્યાકારવિદ્યા-1
(મૂળ, પ્રકાંડ, પર્ણ)

બાહ્યાકારવિદ્યા - Morphology
જલજ - Aquatic
જીવનપ્રકાર - Lifestyle
પરરોહી - Epiphytic
પરોપજીવી - Parasitic
આંતરિક રચના - Internal structure
અક્ષ - Axis
મૂળતંત્ર - Root system
પ્રરોહતંત્ર - Shoot System
પાર્શ્વીય ઉપાંગ - Lateral appendages
આદિમૂળ - Radicle
આદિસ્કંધ - Plumule
બીજ - Seed
ભૂમિગત - Underground
ભૂવર્તી - Geotropic
પ્રકાશાનુવર્તી - Phototropic
જલાનુવર્તી - Hydrotropic
અગ્રકલિકા - Terminal bud / Shoot apex
ગાંઠ - Node
આંતરગાંઠ - Internode
કક્ષકલિકા - Axillary bud
સ્થાનિકમૂળ - Normal root
અસ્થાનિકમૂળ - adventitious root
મૂળગોહ - Root pocket
વર્ધીપ્રદેશ - Meritstematic
વિસ્તરણ પ્રદેશ - Region of elongation
જીવરસ - Protoplasm
પરિપક્વન પ્રદેશ - Region of maturation
મૂળરોમ - Root hair
સ્થાપન - Fixation
શોષણ - Absorption
રૂપાંતર - Modification
શંકુઆકાર - Conical
ત્રાકાકાર - Fasiform
સાકંદમૂળ - Tuberous root
ગુચ્છાદાર - Fasciculated
અવલંબન - Stilt
સ્તંભમૂળ - Prop root
સમક્ષિતિજ - Horizontally
આરોહણ - Climbing
પરિપાચીમૂળ - Assimilatory root
જળતરબોળ - Arater logged
ખારા - Saline
હવાછિદ્રો - Lenticels
શ્વસનમૂળ - Pneumatophore
ચૂષકમૂળ - Sucker / Haustorium
મૂળગંડિકા - Nodule
કઠોળવર્ગની વનસ્પતિ - Leguminous
સહજીવન - Symbiosis
વનસ્પતિક - Vegetative
દ્વિશાખી - Dichotomous
પાર્શ્વીય - Laterally
અપરિમિત - Racemose
પરિમિત - Cymose
એકતોવિકાસી - Uniparous
ઉભયતો વિકાસી - Helicoid uniparous
દ્વિશાખી - Biparous
પ્રજનન - Propagation
ભૂસ્તારિકા - Offsets
વિરોહ - Stolen
ગ્રંથિલ - Tuber
વજ્રકંદ - Corm
છાલશૂળ - Prickles
પ્રકાંડસૂત્ર - Stem lendril
બાષ્પોત્સર્જન - Transpiration
પુષ્પકલિકા - Floral bud
કક્ષકલિકા - Axilary bud
પ્રકલિકા - Bulbil
પર્ણદંડ - Petiole
પર્ણપત્ર - Lamina

ઉપપર્ણ - Stipule
આવરક - Sheathing
સદંડી - Peteolate
અદંડી - Sessile
શિરા - Vein
શિરિકા - Veinlets
જાલાકાર શિરાવિન્યાસ - Reticulate Venation
સમાંતર શિરાવિન્યાસ - Parallel Venation
એકશિરી - Unicoslate
બહુશિરી - Multicostate
અપસારી - Converging
અભિસારી - Diverging
પીછાકાર - Pinnate
પંજાકાર - Palmate
બીજપત્ર - Cotyledon
પર્ણસદૃશ - Foliaceous
અલ્પિત (નહિવત્) - Reduce
એકાંતરિક - Alternate
પર્ણવિન્યાસ - Phyllotaxy
સંમુખ - Opposite
ચતુષ્ક - Decussate
આચ્છાદી - Superimposed
ભ્રમિરૂપ - Whorled
આવરિત - Tunicaled
કંદ - Bulb
સૂત્રમય - Tendrillar
દાંડીપત્ર - Plyllode
કીટભક્ષણ - Insectivory
ફુગ્ગા જેવી રચના - Bladder
કળશપર્ણ - Nepenthes

પ્રકરણ 2
વનસ્પતિ બાહ્યાકારવિદ્યા
(પુષ્પ, ફળ, બીજ અને કુળ)

અપરિમિત - Racemose
પરિમિત - Cymose
નિચક્ર - Involucre
એકાકી - Solitary
એકશાખી - Unilateral
ઉભયતોવિકાસી - Bilateral
વજ્રપત્ર - Sepal
પરિપુષ્પ - Perianth
સહાયક પુષ્પચક્રો - Accessory Whorls
પરાગાસન - Stigma
પરાગવાહિની - Style
પરાગાશય - Anther
સ્ત્રીકેસરચક્ર - Gynoecium
પુંકેસરચક્ર - Androecium
આવશ્યક પુષ્પચક્રો - Essential Whorls
દ્વિસદની - Dioecious
નિપત્ર - Bract
ધારાસ્પર્શી - Valvate
વ્યાવૃત - Twisted
આચ્છાદિત - Imbricate
સમૂહ ફળ - Aggregate Fruit
સંયુક્તફળ - Composite Fruit
ધાન્યફળ - Caryopsis
અષ્ઠિફળ - Drupe
અનષ્ઠિલફળ - Berry
જીવિતતા - Viability
ભ્રૂણપોષ - Endosperm
બાહ્યબીજાવરણ - Testa
અંતઃબીજાવરણ - Tegmen
સંધિરેખા - Raphe
બીજકેન્દ્ર - Hilum
બીજછિદ્ર - Micropyle
ઉપરાક્ષ - Epicotyle
અધરાક્ષ - Hypocotyle
સમિતાયાસ્તર - Aleurone layer
અધિચ્છદસ્તર - Epithelial layer
વરુથિકા - Scutellum
ભ્રૂણાગ્રચોલ - Coleoptile
ભ્રૂણમૂળચોલ - Coleorrhiza

પ્રકરણ 3
સપુષ્પી વનસ્પતિની અંતઃસ્થ રચના

પેશી - Tissue
આવૃત બીજધારી - Angiosperm
એકદળી - Monocot
દ્વિદળી - Dicot

કક્ષકલિકા	- Axillary bud
ત્વક્ષૈધા	- Cork Cambium
પર્ણદંડ	- Petiole
અષ્ઠિકોષ	- Sclereid
ભેજગ્રાહીમૂળ	- Epiphytic Root
બાષ્પોત્સર્જન	- Transpiration
બાહ્યક	- Cortex
મધ્યપર્ણપેશી	- Mesophyll Tissue
અરીય	- Radial
સહસ્થ	- Conjoint
એકપાર્શ્વસ્થ	- Collateral
સમકેન્દ્રિત	- Concentric
સંયોગીપેશી	- Conjunctive Tissue
બહુસૂત્રી	- Polyarch
ભંગજાતવિવર	- Lysigenous cavity
દ્વિપાર્શ્વપર્ણ	- Isobilateral leaf
પૃષ્ઠવક્ષીય પર્ણ	- Dorsiventral leaf
વસંતકાષ્ઠ	- Spring wood
રસકાષ્ઠ	- Sap Wood
હવાદારછિદ્ર	- Lenticel cell
શરદકાષ્ઠ	- Autumn Wood

પ્રકરણ 4

પેશી Tissue

લાદિસમ્ અધિચ્છદ	- Squamous epithelium
ઘનાકાર અધિચ્છદ	- Cuboidal epithelium
સ્તંભાકાર અધિચ્છદ	- Columnar epithelium
પક્ષ્મલ અધિચ્છદ	- Ciliated epithelium
સ્તૃત અધિચ્છદ	- Stratified eplthelium
સંયોજક પેશી	- Connective tissue
તંતુઘટક પેશી	- Areolar tissue
મેદપૂર્ણ પેશી	- Adipose tissue
સ્નાયુબંધ	- Tendon
અસ્થિબંધ	- Ligament
કાસ્થિ	- Cartilage
કાચવત્કાસ્થિ	- Hyaline Cartilage
અરેખિત	- Unstriated
રેખિત	- Striated
હૃદ્	- Cardiac
ચેતાકોષ	- Neuron
મજ્જાપડ	- Myelin sheath
શિખાતંતુઓ	- Dendrities
અક્ષતંતુ	- Axon

પ્રકરણ 5

પ્રાણી બાહ્યાકારવિદ્યા અને અંતઃસ્થ રચના-1 (અળસિયું અને વંદો)

મુખાગ્ર	- Prostomium
પરિતુંડ	- Peristomium
વલયિકા	- Clitellum
ભિતીભંજ	- Typhlosole
ઉત્સર્ગિકા	- Nephridium
ચેતાકડી	- Nervering
સહાયક ગ્રંથિ	- Accessory gland
અંડઘર	- Cocoon
ઉરસ	- Thorax
ઉદર	- Abdomen
પેષણી	- Gizzard
અંધાંત્રો	- Hepatic caeca
શ્વસનછિદ્રો	- Spiracles
શ્વાસનલિકા	- Trachea
મહાકોટર	- Sinuses
નેત્રિકા	- Ommatida
પુચ્છશૂળ	- Anal Cercus
પુચ્છકંટિકા	- Anal Style

પ્રકરણ 6

પ્રાણી બાહ્યાકારવિદ્યા અને અંતઃસ્થ રચના-2 (દેડકો)

ઉભયજીવી	- Amphibia
ચતુષ્પાદ	- Tetrapoda
શીતનિદ્રા	- Hibernation
ગ્રીષ્મનિદ્રા	- Aestivation
ધડ	- Trunk
ભ્રૂકુટિબિંદુ	- Brow-Spot
મૈથુનગાદી	- Nuptial Pad
શૃંગીય સ્તર	- Stratumcornium

અંકુરણીય સ્તર	-	Stratum germanativum
સ્વર કોથળી	-	Vocal sac
હલાસ્થિ દાંત	-	Vomerine teeth
અન્નનળી	-	Oesophagus
સ્વાદુપિંડ	-	Pancreas
અવસારણી	-	Cloaca
શ્વસન	-	Respiration
અંતઃશ્વસન	-	Inspiration
બાહ્ય શ્વસન અથવા		
ઉચ્છ્શ્વસન	-	Expiration
કર્ણક	-	Auricle
ક્ષેપક	-	Ventricle
શિરાકોટર	-	Sinus Venosus
મહાશિરા	-	Venacava
નિવાહિકા શિરા	-	Portal vein
ઘ્રાણપિંડ	-	Olfactory lobe
બૃહદ્મસ્તિષ્ક ગોળાર્ધ	-	Cerebral hemisphere
નેત્રમણિ	-	Retina
કીકી	-	Pupil
પક્વાશય	-	Duodenum
કનીનિકા	-	Iris
પારદર્શક પટલ	-	Cornea
અંતર્વાહી	-	Afferent
બહિર્વાહી	-	Efferent
રુધિરકેશિકાગુચ્છ	-	Glomerulus
શુક્રપિંડ	-	Testis
મૂત્રજનનવાહિની	-	Urinogenital Duct
અંડપિંડ	-	Ovary
અંડાશય	-	Ovisac
અંડવાહિની	-	Oviduct
શેષાંત્ર	-	Ileum

•