ગુજરાત રાજ્યના શિક્ષણવિભાગના પત્ર–ક્રમાંક
ઉમશ/1211/414/ છ, તા. 11-4-2011–થી મંજૂર

જીવવિજ્ઞાન

ધોરણ 11

(સિમેસ્ટર I)

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.

કિંમત : ₹ 47.00

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 સી. આર. પટેલ
શ્રી વશરામભાઈ જી. કોટડિયા
શ્રી પ્રદીપ કે. ગગલાણી
શ્રી વિક્રમ આર. દવે
શ્રી નીતિન ડી. દવે
શ્રી જે. પી. પટેલ
શ્રી અશ્વિન મહેતા

ભાષાશુદ્ધિ

ડૉ. સુશીલાબહેન એમ. પટેલ

ચિત્રાંકન

શિલ્પ ગ્રાફિક્સ

સંયોજન

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

નિર્માણ-આયોજન

શ્રી સી. ડી. પંડ્યા
(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 જીવવિજ્ઞાનના (સિમેસ્ટર I)** 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 ભાષાનાં 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.17-10-2014

ડૉ. નીતિન પેથાણી
કાર્યવાહક પ્રમુખ
ગાંધીનગર

પ્રથમ આવૃત્તિ : 2011, પુનઃમુદ્રણ : 2011, 2013, 2013, 2014
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 તેની 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 ૬ વર્ષથી ૧૪ વર્ષ સુધીની વયના પોતાના બાળક અથવા પાલ્યને શિક્ષણની તકો પૂરી પાડવાની.

* ભારતનું સંવિધાન : કલમ 51-क

અનુક્રમણિકા

1.	સજીવોનું વર્ગીકરણ	1- 9
2.	વર્ગીકરણનાં ક્ષેત્રો	10 - 15
3.	વનસ્પતિસૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ	16 - 29
4.	પ્રાણીસૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ	30 - 52
5.	કોષરચના	53 - 66
6.	જૈવિક અણુઓ-1 (કાર્બોદિત અને ચરબી)	67 - 78
7.	જૈવિક અણુઓ-2 પ્રોટીન, ન્યુક્લિકએસિડ અને ઉત્સેચકો	79 - 89
8.	કોષચક્ર અને કોષવિભાજન	90 - 97
9.	પશુપાલન અને વનસ્પતિ-સંવર્ધન	98 - 102
10.	માનવ-સ્વાસ્થ્ય અને રોગો (રોગ-પ્રતિકારકતા, રસીકરણ, કેન્સર, એઈડ્સ)	103 - 117
11.	સૂક્ષ્મ સજીવો અને માનવકલ્યાણ	118 - 124

1

સજીવોનું વર્ગીકરણ

પ્રસ્તાવના

આપણી આસપાસ જોવા મળતી પ્રાકૃતિક રચના કેટલી અદ્ભુત છે. આ સમગ્ર રચના મુખ્ય બે ઘટકોની બનેલી છે : નિર્જીવ ઘટકો અને સજીવો. આપણે નિર્જીવ ઘટકોની રચના અને ગુણધર્મો ભૌતિકવિજ્ઞાન અને રસાયણવિજ્ઞાન દ્વારા સમજીએ છીએ. નિર્જીવના ગુણધર્મો નિશ્ચિત છે તેમ સજીવનાં લક્ષણો પણ નિશ્ચિત છે. જીવ હોવો એ સજીવનો ગુણધર્મ છે. જીવની વ્યાખ્યા આપવી સરળ નથી. જીવવિજ્ઞાનીઓએ અને બીજા અનેક વૈજ્ઞાનિકોએ જીવની ઉત્પત્તિ વિશે પ્રયોગો પણ કર્યા છે અને પોતાનાં મંતવ્યો અને સિદ્ધાંતો પણ આપ્યા છે. જીવ ધરાવે તે સજીવ. પરંતુ તેની ઓળખ શું ? જીવવિજ્ઞાનીઓ સજીવની ઓળખ માટે તે કેવી રીતે કાર્યો કરે છે તેના પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરે છે. આવાં કાર્યો સંબંધિત લક્ષણોને આધારે જીવ અને સજીવને સ્પષ્ટ સમજી શકાય છે. તેના આધારે વ્યાખ્યા પણ તારવી શકાય છે.

સજીવ એટલે શું ?

જ્યારે આપણે સજીવની વ્યાખ્યા કરી રહ્યા છીએ ત્યારે આપણે આપણી રૂઢિ અનુસાર સજીવો જે વિશિષ્ટ લક્ષણો ધરાવે છે તે તરફ ધ્યાન કેન્દ્રિત કરીએ છીએ. સજીવોમાં જોવા મળતાં લક્ષણો જેવાં કે પ્રજનન, વૃદ્ધિ, વિકાસ, પર્યાવરણ પ્રત્યે તેમની સભાનતા અને અંતે સાધવામાં આવતું અનુકૂલન, તેમ છતાં અંતે મૃત્યુ જોતાં આપણને વિચાર આવી જાય છે કે સજીવોમાં કેવાં અદ્વિતીય લક્ષણો છે. જેમ જેમ સજીવોનાં લક્ષણો સમજવા ઊંડા પ્રયત્નો કરીએ તેમ તેમ તેમાં વધુ ઉમેરો પણ કરી શકીએ. જેમકે તેઓમાં જોવા મળતી ચયાપચય ક્રિયાઓ, વારસો સાચવવાની ક્ષમતા, અનુકૂલન બતાવવું, એન્ટ્રોપી (અવ્યવસ્થાનું પરિમાણ)નું નિયંત્રણ, મૃત્યુ, ભિન્નતા વગેરે. આ લક્ષણોને વિગતે જોઈએ.

પ્રજનન :

સજીવ પુખ્ત વયે પોતાના જેવા જ નવા સજીવનું સર્જન કરે છે. આ પ્રક્રિયાને પ્રજનન કહે છે. સૃષ્ટિ પર વસતા બધા જ સજીવોમાં આ લક્ષણ હોય જ એવું નથી. દા.ત., વંધ્ય સજીવો. પ્રજનન દ્વારા સજીવોની સંખ્યામાં વધારો થાય છે અને પેઢી દર પેઢી જીવસાતત્ય જળવાઈ રહે છે. આ પ્રકારે ઉમેરાતા નવા સજીવો મૃત્યુ પામેલા સજીવોનું સ્થાન લે છે. પ્રજનનની વિવિધ પદ્ધતિઓ છે, જેમકે લિંગી પ્રજનન, અલિંગી પ્રજનન, સંજીવનશક્તિ વગેરે.

ચયાપચય :

સજીવના દરેક કોષોમાં પણ વિવિધ પ્રકારની જૈવરાસાયણિક ક્રિયાઓ સતત ચાલતી જ હોય છે. આવી ક્રિયાઓને સંયુક્ત રીતે ચયાપચય કહે છે. (ચયાપચય આવી જ એક જટિલ જૈવરાસાયણિક પ્રક્રિયા છે.) આ ક્રિયા ચય અને અપચયની ક્રિયાઓ દ્વારા ચાલતી હોય છે. બંને ક્રિયાઓ સાથે સાથે થતી જ હોય છે. જેમાં જો અપચય ક્રિયા કરતાં ચય ક્રિયાઓનું પ્રમાણ વધુ હોય ત્યારે વૃદ્ધિ થાય છે. આમ, વૃદ્ધિ ચયાપચયની ફળશ્રુતિ છે. તેવી જ રીતે અપચયની ક્રિયા ચય ક્રિયા કરતાં વધુ હોય તો સજીવમાં ઘસારો અનુભવાય છે.

સજીવોમાં થતા ચયાપચયમાં ઊર્જાનું રૂપાંતરણ થતું જ હોય છે. તે જટિલ પ્રક્રિયાઓ છે. તેમ છતાં સજીવ માટે અનિવાર્ય છે, કારણ કે સજીવને અનેક જૈવિક કાર્યો કરવાનાં હોય છે. આ જૈવિક કાર્યો કરવા માટે ઊર્જાનાં રૂપાંતરણો જરૂરી છે. મૂળભૂત રીતે સજીવો તેમના ખોરાકમાંથી ઊર્જા પ્રાપ્ત કરે છે.

વૃદ્ધિ :

જથ્થામાં અને સંખ્યામાં વધવું એ સજીવનું લક્ષણ છે. સજીવો તેમના જન્મ પછી દેહના કદમાં વધારો કરતાં જ રહે છે. બહુકોષીય સજીવો કોષવિભાજન દ્વારા વધે છે. વૃદ્ધિ દરમિયાન કોષોની સંખ્યામાં વધારો થાય છે, પરિણામે દેહની પેશી, અંગ કે દેહમાં વૃદ્ધિ થાય છે. વનસ્પતિઓમાં વૃદ્ધિ જીવનપર્યંત થતી રહે છે જ્યારે પ્રાણીઓમાં તે કેટલીક ઉંમર સુધી જ જોવા મળે છે.

વિકાસ :

એક જ જાતિના સજીવો પરસ્પર સમાગમ કરી શકે છે, જેને લીધે ફલનની ઘટના થઈ ફલિતાંડ બને છે. ફલિતાંડના વિભાજનથી ઉત્પન્ન થયેલા ગર્ભીય કોષોમાં તેમનાં વિશિષ્ટ કાર્યોને અનુલક્ષીને પરિવર્તનો થાય છે જેને વિભેદન કહે છે. પરિણામે પેશીઓ બને છે. વિભેદન પણ સજીવનો ગુણ બને છે. વિકાસની પ્રક્રિયા દરમિયાન અંગજનન થાય છે. અંગજનનને પરિણામે સજીવગર્ભમાં પેશી, અંગો અને અંગતંત્રો રચાય છે.

પર્યાવરણ સાથે પ્રતિક્રિયા :

દરેક સજીવમાં જો જટિલ લક્ષણ હોય તો તેની આજુબાજુને કે પર્યાવરણ પ્રત્યેની અનુભૂતિના આવિષ્કારની ક્ષમતાનો છે. આવિષ્કાર દૈહિક, રાસાયણિક કે જૈવિક સ્વરૂપે હોઈ શકે. પ્રાથમિક કોષકેન્દ્રિય સજીવોમાંથી માંડી ઉચ્ચ કક્ષાના જટિલ સુકોષકેન્દ્રિય બધા જ સજીવો પર્યાવરણના ઇશારા પ્રત્યે અનુભૂતિ અને પ્રતિક્રિયા દર્શાવતાં હોય છે. દા.ત., વનસ્પતિઓ બાહ્ય પરિબળો જેવાં કે પ્રકાશ, પાણી, તાપમાન, અન્ય જીવો, પ્રદૂષકો વગેરે સામે પ્રતિક્રિયા દર્શાવી શકે છે. પ્રાણીઓમાં પણ આ ગુણ છે. પર્યાવરણનાં પરિબળોને કેન્દ્રમાં રાખી સજીવો પ્રજનન કરતાં માલૂમ પડ્યાં છે. દરેક સજીવ તેના આજુબાજુના રહેઠાણથી જાગૃત જ હોય છે.

અનુકૂલન :

સજીવો ઓછાવત્તા પ્રમાણમાં તેમની શરીરરચના, કાર્યપદ્ધતિ કે વર્તનો બદલી પર્યાવરણ સાથે તાદાત્મ્ય સાધે છે. આવા સજીવો જ પોતાના પર્યાવરણમાં ટકી રહે છે. જે સજીવો તેમના પર્યાવરણમાં પોતાનું અસ્તિત્વ ટકાવી રાખવા અને તેમની પ્રજનન-ક્ષમતાને પ્રોત્સાહિત કરતાં લક્ષણો ધરાવતા હોય, તેઓ તે પર્યાવરણને સૌથી વધુ અનુકૂલિત ગણાય છે. વિવિધ વસવાટોમાં જોવા મળતાં સજીવો ત્યાં એટલા માટે જ વસે છે, કારણ કે તેઓ ત્યાંના વસવાટને અનુકૂલિત હોય છે. દા.ત., માછલી જલવિસ્તારને, પક્ષી હવાઈજીવનને અને ઘોડો સ્થળજીવનને અનુકૂલિત છે.

મૃત્યુ :

સજીવ અમર નથી. મૃત્યુ એક રહસ્યમય ઘટના છે. આપણને પ્રશ્ન થાય છે કે મૃત્યુ શા માટે ? વૈજ્ઞાનિકોએ આ રહસ્ય પણ જાણ્યું છે. આપણે આગળ જોયું કે સજીવ ચયાપચયની ક્રિયામાં શક્તિ (ઊર્જા) વાપરે છે. સજીવના કોઈ તંત્રના કાર્ય માટે પ્રાપ્ત શક્તિને મુક્ત ઊર્જા (free energy) કહે છે. શક્તિના કોઈ પણ રૂપાંતરણ દરમિયાન કેટલોક શક્તિજથ્થો ઉષ્મા સ્વરૂપે વ્યય પામે છે. આથી સજીવના દેહનાં તંત્રોમાં અવ્યવસ્થાની માત્રા વધતી જાય

છે. આ અવ્યવસ્થાના પરિમાણને એન્ટ્રોપી (entropy) કહે છે. આમ, ક્રમશઃ મુક્ત શક્તિનું પ્રમાણ ઘટતું જાય છે. આથી કાર્ય-ક્ષમતામાં ઘટાડો થાય છે.

સજીવનાં બધાં જ તંત્રોમાં જ્યારે આવી અવ્યવસ્થા થતાં મહત્તમ એન્ટ્રોપીથી શિથિલ થતાં અંગો કામ કરતાં બંધ પડે જેને મૃત્યુ કહે છે. કાળક્રમે દરેક સજીવ મૃત્યુ પામે છે. મૃત્યુ અર્થપૂર્ણ પણ છે. જો પૃથ્વી ઉપર સજીવો અમર હોત તો સંખ્યા અમર્યાદિત હોત. નવા સજીવને અવતરવાનો અવકાશ જ ના રહે. આમ, મૃત્યુ દ્વારા દરેક જાતિના સજીવોની સંખ્યા મર્યાદિત રહે છે. મૃત્યુને લીધે જીવન-તત્ત્વોથી રચાયેલા દેહનાં આ દ્રવ્યો ફરી પાછાં પર્યાવરણમાં પાછાં ફરે છે. વર્ષોથી આ ઘટનાક્રમ ચાલુ જ છે અને રહેવાનો. આટલું જાણ્યા પછી સજીવની વ્યાખ્યા કરવી હોય તો એમ કહી શકાય કે, જીવ ધરાવનાર અને વિવિધ જૈવિકક્રિયાઓ કરી પર્યાવરણ સાથે તાદાત્મ્ય ધરાવનારને સજીવ કહે છે.

વારસો સાચવવાની ક્ષમતા :

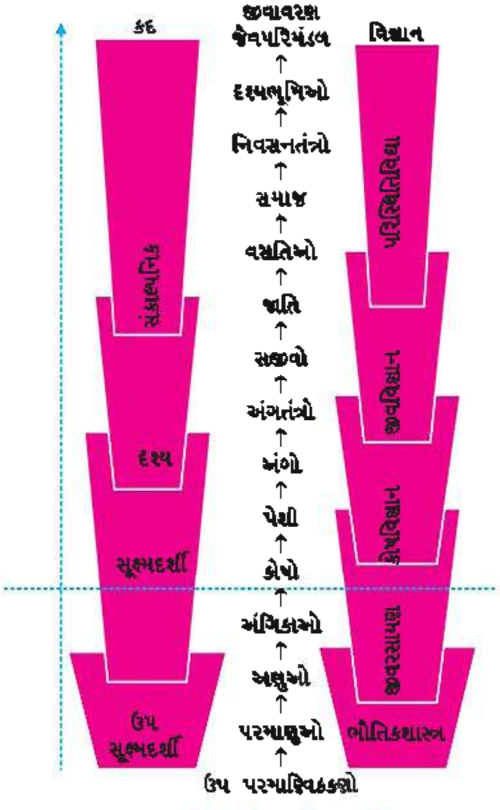
ઉચ્ચ સજીવ વર્ગોમાં જીવનની વિલક્ષણ ઘટનાઓ તેમના દેહની આંતરિક પ્રક્રિયાઓને લીધે શક્ય છે. પેશીના ગુણધર્મો એ તેના કોષોના બંધારણને લીધે નથી પરંતુ કોષોમાં થતી આંતરક્રિયાઓનું પરિણામ છે. તેવી જ રીતે કોષનાં લક્ષણો તે તેની અંગિકાઓના બંધારણને લીધે નથી પરંતુ અંગિકાઓમાં રહેલા અણુઓની પ્રક્રિયાઓનું પરિણામ છે. આવા અણુઓ પૈકી ન્યુક્લિક એસિડનો બનેલો DNA અણુ પિતૃઓ દ્વારા પેદા થયેલા સજીવમાં વારસામાં ઊતરે છે. તેમાં પિતૃપક્ષની જેમ ક્રિયાઓ કરવા જરૂરી રસાયણો પેદા કરવાની ગૂઢ સાંકેતિક લિપિ હોય છે. આ રચના જનીન તરીકે જાણીતી છે. જે આનુવંશિકતાનો એકમ છે. આ લક્ષણ નિર્જીવમાં હોતું નથી. DNA દ્વારા વારસો સચવાય છે જે સજીવનો રહસ્યમય ગુણ છે.

ભિન્નતા :

આપણી આસપાસ જોઈએ છીએ તો ભિન્ન ભિન્ન પ્રકારના સજીવો નજરે પડે છે. આવું શા માટે બનવા પામ્યું હશે ? આવો પ્રશ્ન થાય તે સ્વાભાવિક છે. આવા જુદાપણાના ગુણને ભિન્નતા કહે છે. ટૂંકમાં, કોઈ એક જાતિના સભ્યો વચ્ચેનાં લક્ષણોના વૈવિધ્યને ભિન્નતા કહે છે. આપણે જોયું કે પ્રકૃતિનો મહત્તમ ઉપયોગ કરવા સજીવ અનુકૂલનો સાધવા પ્રયત્ન કરે છે. તે સારુ તે ભિન્નતાઓ પણ દર્શાવે છે. જે ભિન્નતાઓ પર્યાવરણના ઉપયોગ માટે કાર્યક્ષમ હોય તે ભિન્નતા ધરાવતા સજીવો સફળ થાય છે. કાળક્રમે આ વૈવિધ્યની માત્રા એટલી થઈ જાય છે કે તેથી નવો સજીવ મૂળ પિતૃઓનાં લક્ષણોથી અલગ પડી જાય છે અને નવી જાતિ સર્જે છે.

સંગઠન :

સજીવોમાં વિવિધ સ્તરનું સંગઠન જોવા મળે છે. પરમાણુઓના સંગઠનથી અણુઓ અને અણુઓ વડે મહાઅણુઓ બને છે. મહાઅણુઓ વડે પટલો અને પટલમય અંગિકાઓનું આયોજન થાય છે. અંગિકાઓના સંકલન વડે કોષ અને કોષોના સમૂહ વડે પેશી રચાય છે. પેશીઓ દ્વારા અંગો અને અંગતંત્રો રચાય છે. તેના દ્વારા દેહનું આયોજન થાય છે. આવો દેહ ધરાવતાં સજીવ જાતિ (species) તરીકે ઓળખાય છે. આવા વ્યક્તિગત સજીવો મળી વસતિ રચે છે. એક સામાન્ય વસવાટમાં જીવન ગાળતી વસતિઓ મળી જીવસમાજની રચના કરે છે. જીવસમાજો અને તેના પર્યાવરણ વચ્ચેની આંતરક્રિયાઓ વડે વિવિધ નિવસનતંત્રો રચાય છે. પ્રકૃતિમાં સૌ નિવસનતંત્રો સંયુક્ત રીતે જીવાવરણ રચે છે. સંગઠનની આ ઘટનાઓ ક્રમશઃ બને છે. જુઓ આકૃતિ.



સજીવોમાં સંગઠનની કક્ષાઓ

સજીવોમાં વિવિધતા

જીવાવરણમાં અસંખ્ય પ્રકારના સૂક્ષ્મ જીવો, વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓ વસે છે. આપણે તેમને વિભિન્ન પ્રદેશોમાં જોઈએ છીએ. કદ, આકાર, રચના, જીવનશૈલી અને અન્ય ઘણી બાબતે તેઓ વૈવિધ્ય ધરાવે છે. જેને જૈવવિવિધતા (biodiversity) કહે છે.

વૈજ્ઞાનિકો સજીવોનો ચોક્કસ અભ્યાસ થઈ શકે તે સારુ તેમની ઓળખ પ્રસ્થાપિત કરી તેઓનું વર્ગીકરણ કરે છે. જો તમે ગાઢ જંગલની મુલાકાત લો તો તમને અનેકવિધ પ્રકારના અસંખ્ય સજીવો જોવા મળે. આ દરેક સજીવો જાતિ સ્વરૂપે રજૂ થતાં હોય છે. હાલના તબક્કે વિશ્વમાં લગભગ 17 થી 18 લાખ આવી જાતિઓ ઓળખાયેલી છે. હજુ પણ આપણી જાણકારી મર્યાદિત છે. લગભગ 50 લાખથી 5 કરોડ જાતિઓ હોવાનો અંદાજ છે. આપણે આપણા ક્ષેત્ર-અવલોકનોનો વિસ્તાર જેટલો વધારીએ અને સતત નિરીક્ષણ કરતા રહીએ તેટલા સજીવોમાં અનેકવિધ વિવિધતા વધુ ને વધુ પ્રમાણમાં દેખાશે.

નામાધિકરણ :

આપણે ક્ષેત્ર-અભ્યાસ કરીએ ત્યારે રોજબરોજનાં અવલોકનો દરમિયાન ઓળખી શકાતા સજીવોને સ્થાનિક નામથી ઓળખીએ છીએ. દા.ત., લીમડો, આંબો, કાગડો, ઉંદર, વંદો વગેરે. આ સ્થાનિક નામ એક જ દેશમાં પણ જુદા જુદા રાજ્યમાં જુદા જુદા નામથી ઓળખાતાં હોય છે. જેથી ચોક્કસ સજીવ વિશે ચોક્કસ વર્ણન કરવું હોય કે જેના વિશે સૌ કોઈ સરળતાથી જાણકારી પણ મેળવે તે સારુ આવા દરેક સજીવનું વિશ્વમાન્ય ચોક્કસ નામ હોવું જરૂરી છે. નિયમોને અનુસરીને નામ આપવાની આવી પદ્ધતિને નામાધિકરણ (nomenclature) કહે છે. જે નામ સાથે તે સજીવ સંકળાયેલો હોય તેમજ તેનું વર્ણન સચોટ હોય તો તેને તેની ઓળખવિધિ (identification) કહે છે. નામકરણ અને ઓળખવિધિના અભ્યાસને સરળ અને ચોક્કસ બનાવવા ઘણા વૈજ્ઞાનિકોએ વિવિધ પદ્ધતિઓ પ્રસ્થાપિત કરેલી છે, જે સૌને સ્વીકૃત હોય છે.

કોઈ પણ સજીવનું વૈજ્ઞાનિક નામ વૈશ્વિકસ્તરે માત્ર એક જ હોય છે. તેમજ આવું નામ અન્ય કોઈ પણ સજીવ માટે વપરાતું નથી. બધા જ સજીવોનું નામાધિકરણ કરવા સુધીનો અભ્યાસ શક્ય ના પણ હોય. જેથી પ્રથમ કક્ષાએ સજીવોની ચોક્કસ અર્થકારક જૂથ-વહેંચણી કરવામાં આવે છે. આ કાર્યપદ્ધતિને વર્ગીકરણ (classification) કહે છે. આમ, વર્ગીકરણ એ એક એવી કાર્યપદ્ધતિ છે કે જેમાં કોઈ પણ સજીવને વર્ગીકૃત કરવાની સગવડ ભરેલી વર્ગક વ્યવસ્થા હોય. તેમજ કેટલાંક સરળતાથી નિરીક્ષણ કરી શકાય તેવાં લક્ષણો ઉપર આધારિત હોય જેમકે કેટલાંક જૂથથી આપણે અનુભવે પરિચિત છીએ. દા.ત., વનસ્પતિઓ, પ્રાણીઓ, કીટકો, માછલીઓ વગેરે. આવા જૂથ શબ્દ-પ્રયોગ કરતાંની સાથે જ આપણે તે જૂથનાં ચોક્કસ લક્ષણો સાથે જોડાઈ જઈએ છીએ. દા.ત., માછલીના જૂથ માટે તેનાં લક્ષણો ચોક્કસ છે જેવાં કે જલજીવન, ઝાલરો, મીનપક્ષ અને ભીંગડાં. કોઈ સસ્તન પ્રાણી જૂથની વાત કરીએ તો તેવા પ્રાણીની સંકલ્પના કરશો કે જેને બાહ્યકર્ણપલ્લવ અને શરીર પર વાળ હોય. આવા સજીવોના અભ્યાસ માટેનાં સાનુકૂળ જૂથ માટે વૈજ્ઞાનિક શબ્દપ્રયોગ વર્ગક (taxa) વપરાય છે. આમ વર્ગક જુદી જુદી કક્ષાએ જૂથ-નિર્દેશન કરે છે. વનસ્પતિઓનું પણ વર્ગક બને. મકાઈ પણ વર્ગક છે. મનુષ્ય, કીટકો, માછલીઓ સૌ વર્ગકનાં સ્વરૂપો છે. આ રીતે લક્ષણો આધારિત બધા જ સજીવોને જુદા જુદા વર્ગકોમાં વહેંચવાની કાર્યપદ્ધતિના વિજ્ઞાનને વર્ગીકરણ વિદ્યા (taxonomy) કહે છે.

વર્ગીકરણ પદ્ધતિનો ઇતિહાસ

પ્રકૃતિવિજ્ઞાનમાં પ્રકૃતિવિદો અને વૈજ્ઞાનિકોએ વર્ષોથી વર્ગીકરણ પદ્ધતિઓનો ઉલ્લેખ કર્યો છે. તે જોતાં વર્ગીકરણ કંઈ નવી બાબત નથી. કોઈ પણ વસ્તુસમૂહનું વર્ગીકરણ કરવું એ આપણા જીવનવ્યવહારનું એક પાસું છે. દા.ત., રસોડાનાં વાસણને વર્ગીકૃત કરી તેમને અલગ અલગ જગ્યાએ ગોઠવીએ છીએ. તેવું જ સજીવો માટે શક્ય છે. શરૂઆતના વિકાસના દિવસોમાં માનવી તેની પાયાની જરૂરિયાતો જેવી કે ખોરાક, પહેરવા ઓઢવા અને આશ્રયના સ્રોત શોધતો હતો. જેથી તેનું શરૂઆતનું વર્ગીકરણ આવા ઉપયોગી સજીવો આધારિત હતું. ત્યાર પછી માનવ આવા સજીવોના સંબંધો જાણવા મથવા માંડ્યો, જેને પરિણામે એક નવી શાખાનો જન્મ થયો, જેને વર્ગીકરણ વિજ્ઞાન (systemetics) કહે છે. જેનો અર્થ સજીવોની પદ્ધતિયુક્ત ગોઠવણી એવો થાય છે. ''સુશ્રુતસંહિતા''માં પણ વર્ગીકરણનો ઉલ્લેખ છે. એરિસ્ટોટલ જેવા ગ્રીક તત્ત્વચિંતકોએ પણ સજીવોનું વર્ગીકરણ સૂચવ્યું છે. કેરોલસ લિનિયસ નામના વૈજ્ઞાનિકે આ ક્ષેત્રમાં ખૂબ જ ઊંડો અભ્યાસ કર્યો છે. આ વૈજ્ઞાનિકે સજીવોનાં વૈજ્ઞાનિક નામ માટે જે પદ્ધતિ વિકસાવી હતી તે દ્વિનામી નામકરણ પદ્ધતિ તરીકે ખૂબ

જાણીતી થઈ. આથી લિનિયસને વર્ગીકરણવિદ્યાના પિતા તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. બેન્થમ અને હૂકર નામના વૈજ્ઞાનિકોએ વનસ્પતિઓના વર્ગીકરણક્ષેત્રે ઊંડાણપૂર્વકનાં સંશોધનો કર્યાં છે. તેમના ગ્રંથો વનસ્પતિઓની ઓળખ કરવામાં, વનસ્પતિ સંગ્રહાલયોમાં ગોઠવણી કરવામાં અને પ્રાદેશિક વનસ્પતિ સમૂહો તૈયાર કરવામાં માર્ગદર્શકરૂપ બન્યા છે. સર જુલિયન હક્સલીએ જીવવિજ્ઞાનના અભ્યાસની વિવિધ શાખાઓના સંકલન દ્વારા નૂતન વર્ગીકરણ પદ્ધતિ વિકસાવી. વ્હીટેકરે સજીવોની પાંચ સૃષ્ટિ આધારિત વર્ગીકરણ પદ્ધતિ આપી છે. જેમ જેમ ઊંડાણથી અભ્યાસ થતા ગયા, અભ્યાસ કરવા માટેનાં જરૂરી ઉપકરણો પર્યાપ્ત થતાં ગયાં, તેમ તેમ અન્ય વિદ્યાશાખાઓને સંકલિત કરી નવી નવી વર્ગીકરણ પદ્ધતિઓ વિકસી છે. દા.ત., જૈવરાસાયણિક વર્ગીકરણવિદ્યા (Chemotaxonomy), કોષવિદ્યાકીય વર્ગીકરણવિદ્યા (Cytotaxonomy) તથા આંકડાકીય વર્ગીકરણવિદ્યા (Numerical taxonomy).

વર્ગીકરણવિદ્યાના અભ્યાસ-સ્રોત :

સૌપ્રથમ વર્ગીકરણવિદ્યાના અભ્યાસાર્થી પાસે સજીવોનાં લક્ષણો, તેનાં જૂથ અને વર્ગકનાં વિશિષ્ટ લક્ષણોનું જ્ઞાન હોવું એ અનિવાર્ય શરત છે. આવા અભ્યાસાર્થીએ ક્ષેત્ર-અભ્યાસની તાલીમ લેવી પડે. તે દરમિયાન તેનામાં કુતૂહલદૃષ્ટિ, એકાગ્રતા, ધીરજ, વિષયવસ્તુનું જ્ઞાન, ચપળતા, જરૂરી સાધનો કે ઉપકરણો વાપરવાનું કૌશલ્ય હોવું જરૂરી છે. ક્ષેત્ર-અભ્યાસના નિયમોનું પણ પાલન કરવું ફરજિયાત છે. આવા અભ્યાસ દરમિયાન બાયનોક્યુલર, કૅમેરા, કટર, ફોરસેપ (નાના-મોટા), જરૂરી થેલી-થેલા પાસે રાખવા પડે છે. કેટલીક વખત પ્રિઝર્વેટિવ્સ પણ આપણી સાથે રાખવાં પડે છે. જે ક્ષેત્રનો અભ્યાસ કરવાનો હોય તે ક્ષેત્રનો પૂર્વઅભ્યાસ પણ જરૂરી છે. તમે આજુબાજુના વિસ્તારનાં જંગલો, પર્વતો, મેદાનો, તૃણપ્રદેશો, ઝરણાં, તળાવ, દરિયો જેવાં ક્ષેત્ર-અભ્યાસ માટે પસંદ કરી શકો છો. આ ક્ષેત્રો આપણી ખુલ્લી કિતાબો છે. વનસ્પતિ ઉદ્યાનો, વનસ્પતિ સંગ્રહાલયો, પ્રાણી-સંગ્રહાલયો, મ્યુઝિયમ વગેરેની મુલાકાતો કરીને પણ વર્ગીકરણવિદ્યાનો અભ્યાસ કરી શકાય. વનસ્પતિ ઉદ્યાનોમાં ઔષધીય વનસ્પતિઓ, આકર્ષક ઉપયોગી વનસ્પતિઓ તેમજ વિશિષ્ટ અપ્રાપ્ય વનસ્પતિઓ ઉછેરવામાં આવતી હોય છે. જેના માટે હવે અનેક ગ્રીન હાઉસ વિકસ્યાં છે. જનીન બૅન્કો પણ અસ્તિત્વમાં આવી છે. વનસ્પતિ સંગ્રહાલયો વિકસાવવામાં આવ્યાં છે જ્યાં એકઠી કરેલી વનસ્પતિઓના નમૂનાઓના સંગ્રહ અને તેની જાળવણીની વ્યવસ્થા હોય છે. ઉપરાંત આવી વનસ્પતિઓનાં રેખાચિત્રો, ફોટોગ્રાફ્સ, સ્લાઇડો, નકશાઓ અને આ વિદ્યાના ગ્રંથો સંગૃહીત હોય છે. પ્રાણી-સંગ્રહાલયોમાં વિવિધ પ્રકારનાં પ્રાણીઓને વસાવવામાં આવે છે. મ્યુઝિયમમાં પ્રાણીઓના મૃતદેહો, તેનાં કંકાલ, અશ્મિઓ વગેરેનો સંગ્રહ કરવામાં આવે છે. આવા સ્રોત વિશે વધુ જાણકારી પ્રકરણ 2માં આપેલ છે.

વર્ગીકરણના નિયમો :

સજીવોનું નામકરણ અને વર્ગીકરણ ચોક્કસ નિયમોને આધારિત હોય છે. વનસ્પતિઓના વૈજ્ઞાનિક નામ ઇન્ટરનેશનલ કોડ ફૉર બોટનિકલ નોમેનક્લેચર (ICBN) દ્વારા આપેલા સિદ્ધાંતો અને માપદંડ આધારિત હોય છે. પ્રાણીવર્ગીકરણકર્તાઓએ ઇન્ટરનેશનલ કોડ ફૉર ઝૂલોજિકલ નોમેનક્લેચર (ICZN)ના નિયમો પાળવા પડે છે. વર્ગીકરણના મુખ્ય નિયમો નીચે મુજબ છે.

- જૈવિક નામો સામાન્ય રીતે લૅટિન છે એટલે કે તે ભાષામાંથી મેળવેલા શબ્દો છે. આથી સજીવનું નામકરણ લૅટિન ભાષામાં થાય છે.
- સજીવનું નામકરણ બે નામ દ્વારા કરવામાં આવે છે : પ્રથમ પ્રજાતિનું નામ અને બીજું નામ જાતિનું અપાય છે. પ્રજાતિના નામનો પ્રથમ મૂળાક્ષર મોટી લિપિમાં લખવાનો હોય છે. જાતિનું નામ નાની લિપિમાં લખાય છે. જાતિ નામ પછી સંશોધકનું નામ સંક્ષિપ્તમાં લખવામાં આવે છે અને છેલ્લે સજીવનું પ્રચલિત નામ લખવાનું હોય છે.
- જ્યારે વૈજ્ઞાનિક નામ હસ્તલેખિત લખતા હોઈએ તો દરેક શબ્દ નીચે આડી લીટી કરવાની હોય છે. તેનું મૂળ ઉદ્ભવ લૅટિન બતાવવા ઇટાલિકમાં છાપવાનું હોય છે.
- કોઈ એક સજીવના નામકરણમાં ઉપયોગમાં લેવાયેલ પ્રજાતિ નામનો ઉપયોગ અન્ય પ્રકારના સજીવના નામકરણ માટે કરવામાં આવતો નથી.

  દા.ત., મકાઈનું વૈ. નામ : *Zea mays* : L (Maize)

- કેટલાક કિસ્સાઓમાં જરૂર પડે અપવાદરૂપ દાખલાઓમાં જાતિ પછી ઉપજાતિનું નામ પણ લખવામાં આવે છે. દા.ત., આધુનિક માનવનું વૈજ્ઞાનિક નામ *Homo sapiens sapiens* છે.

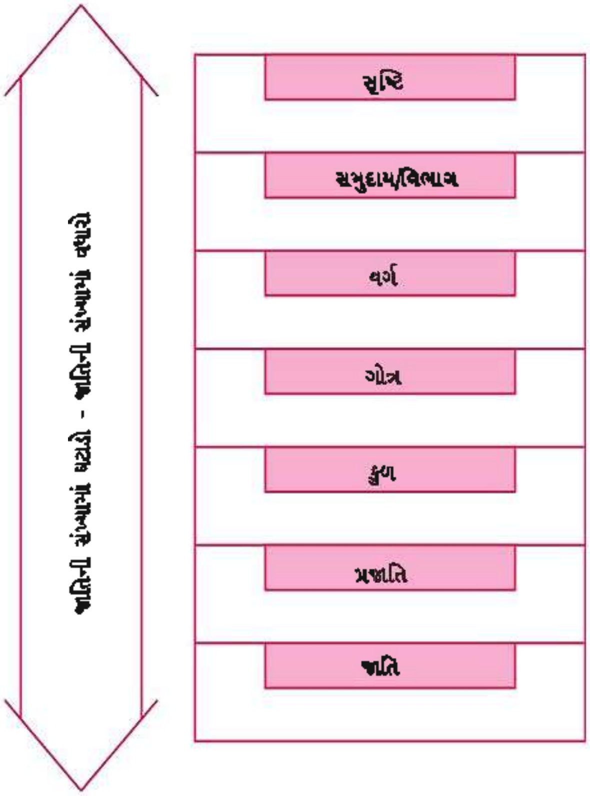
વર્ગીકરણની કક્ષાઓ

વર્ગીકરણ એ માત્ર એકાકીચરણ (step)ની પદ્ધતિ નથી પરંતુ ક્રમશઃ શ્રેણીબદ્ધ ચરણો દર્શાવતી પદ્ધતિ છે. જેમાં દરેક ચરણ કક્ષા દર્શાવે છે. જો કક્ષા બધી જ દૃષ્ટિએ વર્ગીકૃત વ્યવસ્થાનો ભાગ હોય તો તેને વર્ગીકરણની કક્ષા (taxonomic category) કહે છે. આવી બધી કક્ષાઓ ભેગી મળીને વર્ગીકૃત શ્રેણી (taxonomic hierarchy) રચે છે. જુઓ આકૃતિ.

જેમાં દરેક કક્ષા વર્ગીકરણના એક એકમ તરીકેના સંદર્ભમાં લેવામાં આવે છે, પરંતુ વાસ્તવમાં તે જે-તે હરોળ નિર્દેશિત કરે છે. સજીવોને આવી જુદી જુદી કક્ષાઓમાં મૂકવા માટે વ્યક્તિગત કે સજીવ જૂથનાં લક્ષણોનું જ્ઞાન હોવું જરૂરી છે. આવાં લક્ષણો દ્વારા સજીવો વચ્ચેની સામ્યતા અને અસમાનતા જાણી, તેની કક્ષા નક્કી કરી શકાય છે. આવા જ્ઞાન દ્વારા વર્ગીકરણના જુદા જુદા સ્તરે ગોઠવાયેલા સજીવોનાં જૂથોને જે દરજ્જો આપવામાં આવે છે તેને વર્ગક કહે છે. આવાં બધાં જૂથોનો સમાવેશ કરતા મુખ્ય જૂથને સૃષ્ટિ (kingdom) કહે છે. ત્યાર બાદ ક્રમશઃ ઉપસૃષ્ટિ, સમુદાય, વર્ગ, ઉપવર્ગ, ગોત્ર, કુળ, પ્રજાતિ અને જાતિ જેવા વર્ગક ગોઠવાય છે. સૃષ્ટિથી શરૂ કરી છેક જાતિ સુધીના સજીવોનાં તબક્કાવાર લક્ષણો જોતા જઈએ તો સ્પષ્ટપણે તેમાં ભિન્નતાઓ ઘટતી માલૂમ પડે છે. દા.ત., પ્રાણીસૃષ્ટિના બધા જ સભ્યોમાં અતિશય ભિન્નતા (variation) હોય તે તેના સમુદાયના સભ્યોમાં ઓછી હોય. તેવી જ રીતે સમુદાયના સભ્યોમાં જેટલું અસમાનતાપણું હોય તેટલું તે સમુદાયના વર્ગમાં ના હોય, વર્ગમાં હોય તેટલું ઉપવર્ગમાં ના હોય. આગળ જેમ જેમ જાતિ તરફ જતા જઈએ તેમ તેમ એકબીજાની સામ્યતા વધુ નજરે પડે છે. આવા દરેક વર્ગક વિશેની સ્પષ્ટતાઓ સમજીએ.

જાતિ :

વધુમાં વધુ લક્ષણોમાં, વધુમાં વધુ સામ્ય ધરાવવા અને આંતરપ્રજનન કરી પ્રજનનક્ષમ સંતતિ સર્જવાની ક્ષમતા ધરાવતી વ્યક્તિઓના સજીવ સમૂહને જાતિ કહે છે. વૈજ્ઞાનિક નામ પાછળ લખાતો લેટિન શબ્દ આ પ્રકારની જાતિનું સૂચન કરે છે.



પ્રજાતિ :

સામાન્ય (common) પૂર્વજ ધરાવતી જાતિઓના સમૂહને પ્રજાતિ કહે છે. એટલે કે એક પ્રજાતિમાં એક કે તેથી વધુ જાતિઓ સમાવિષ્ટ હોઈ શકે. દા.ત., લુપ્ત થયેલ માનવજાતિ *Homo erractus* થી ઓળખાય છે જ્યારે આધુનિક માનવજાતિ *Homo sapiens sapiens* ના નામથી ઓળખાય છે. આમ Homo પ્રજાતિને બે જાતિ છે.

કુળ :

ગાઢ સંબંધ ધરાવતી પ્રજાતિઓના સમૂહથી રચાતા વર્ગકને કુળ કહે છે. પ્રત્યેક કુળ કેટલાંક નિશ્ચિત સામાન્ય લક્ષણો ધરાવે છે. દા.ત., પક્ષીઓના અભ્યાસમાં કોલુમ્બિડી (columbidae) કુળ છે જેમાં વિવિધ પ્રજાતિ-જાતિ ધરાવતાં કબૂતર અને હોલાનો સમાવેશ થાય છે. પરંતુ આ પક્ષીઓમાં તેમનાં કુળનાં લક્ષણો એકસરખા હોય છે. જ્યારે વ્યક્તિગત લક્ષણો અલગ હોય છે.

પારસ્પરિક સંબંધો ધરાવતાં કુળો દ્વારા ગોત્ર રચાય છે. આ રીતે ગોત્ર સમૂહથી શ્રેણી અને શ્રેણીઓના સમૂહથી ઉપવર્ગ રચાય છે. એમ ક્રમશઃ આગળ વધતાં સૃષ્ટિ સુધીનો વર્ગક દર્શાવવામાં આવે છે.

આપણે જોયું કે જાતિઓ, પ્રજાતિઓ અને કુળની કક્ષાઓ સરખા લક્ષણો ઉપર આધારિત હોય છે, પરંતુ ત્યાર પછી શ્રેણી અને તે પછીની ઉપરની ક્રમશઃ કક્ષાઓની ઓળખ તેમનાં એકત્રિત લક્ષણો પર આધારિત હોય છે. કેટલાંક ઉદાહરણ દ્વારા જોઈએ.

કોઠો 1.1 : સજીવોનું વર્ગીકૃત કક્ષાઓમાં સ્થાન

સામાન્ય નામ	વૈજ્ઞાનિક નામ	પ્રજાતિ	કુળ	શ્રેણી/ગોત્ર	વર્ગ	સમુદાય કે વિભાગ
દેડકો	રાના ટાઈગ્રીના	રાના	રાનીડી	એન્યુરા	ઊભયજીવી	પૃષ્ઠવંશી
વંદો	પેરિપ્લેનેટા અમેરિકાના	પેરિપ્લેનેટા	બ્લાટીડી	ઓર્થોપ્ટેરો	કીટક	સંધિપાદ
અળસિયું	ફેરીથિમા પોસ્થુમા	ફેરીથિમા	મેગાસ્કોલેસીડી	ઓપિસ્થોપોરા	અલ્પલોમી	વલયકૃમિ
સૂર્યમુખી	હેલિએન્થસ અનેસ	હેલિએન્થસ	એસ્ટરેસી	ઈન્ફીરી	દ્વિદળી	વાહક પેશીધારી
મકાઈ	ઝીઆ મેઈઝ	ઝીઆ	પોએસી	ગ્લુમીફ્લોરી	એકદળી	વાહક પેશીધારી

સમાજમાં જેમ અન્ય વિદ્યાશાખાઓનું જ્ઞાન કે આર્થિક ઉપાર્જનમાં મહત્ત્વ છે તેટલું જ વર્ગીકરણ વિદ્યા (taxonomy)નું પણ મહત્ત્વ છે. આ ક્ષેત્રમાં અભ્યાસ કરનાર ભવિષ્યમાં સંશોધક કે વૈજ્ઞાનિક બને છે અને સમાજને ઉપયોગી થાય છે.

સારાંશ

નિર્જીવ ઘટકો અને સજીવોથી પ્રકૃતિ રચાયેલી છે. જીવ ધરાવનાર અને વિવિધ જૈવિક ક્રિયાઓ કરી પર્યાવરણ સાથે તાદાત્મ્ય ધરાવનારને સજીવ કહે છે. સજીવ પ્રજનન, વૃદ્ધિ, વિકાસ, પર્યાવરણ પ્રત્યે પ્રતિક્રિયા, અનુકૂલન, મૃત્યુ જેવાં લક્ષણો ધરાવે છે. તે ઉપરાંત તેનામાં ચયાપચય, એન્ટ્રોપી, વારસો સાચવવાની ક્ષમતા જેવા પણ લક્ષણો છે. પ્રજનન દ્વારા નવી સંતતિ પેદા કરે છે. ચયાપચયમાં ઊર્જાની જરૂર પડે છે. વૃદ્ધિ એ ચયાપચયની ફળશ્રુતિ છે. વૃદ્ધિથી જથ્થો વધે છે. વિકાસ દરમિયાન વિભેદન અને અંગજનન દ્વારા પેશીઓ અને અંગો બને છે. સજીવ પર્યાવરણ પ્રત્યે અનુભૂતિના આવિષ્કારની ક્ષમતા પણ ધરાવે છે. પર્યાવરણમાં ટકી રહેવા અનુકૂલનો સાધે છે. અનુકૂલનો માટે ભિન્નતાઓ સર્જે છે. ભિન્નતાઓને લીધે નવી જાતિઓનું નિર્માણ થાય છે જેથી જીવ-વિવિધતા સર્જાય છે. તેનું મૃત્યુ થાય તે પહેલાં તેનામાં વારસો સાચવવાની ક્ષમતા પણ છે.

સજીવોમાં વિવિધ સ્તરનું સંગઠન જોવા મળે છે. પરમાણુઓથી અણુ, તેનાથી મહાઅણુ અને તેના દ્વારા પટલો રચાય છે. પટલધારી અંગિકાઓથી કોષ બને છે. કોષસમૂહથી પેશી રચાય છે જે અંગો અને અંગતંત્રોમાં હોય છે. આવાં તંત્રો ધરાવતો દેહ બને છે. આવો સજીવ જાતિ તરીકે ઓળખાય છે. જાતિ સમૂહથી વસતિ રચાય છે. એક જ નિવાસસ્થાનમાં આવી વસતિ ભેગી મળીને જીવસમાજ રચે છે. જીવસમાજો અને તેના પર્યાવરણ વચ્ચેની આંતરક્રિયાઓ વડે નિવસનતંત્રો રચાય છે. જે સંયુક્ત રીતે જીવાવરણ રચે છે.

અનેક સજીવોના ચોક્કસ અભ્યાસ માટે નામાધિકરણ અને ઓળખવિધિ હોય છે. સજીવોની ચોક્કસ અર્થકારક જૂથ-વહેંચણી કરવામાં આવે છે જેને વર્ગીકરણ કહે છે. જેમાં વર્ગકો હોય છે. દા.ત., જાતિ, પ્રજાતિ, ગોત્ર, કુળ, વર્ગ, સમુદાય વગેરે. વર્ગીકરણના ચોક્કસ નિયમો અને માપદંડો છે. અનેક વિજ્ઞાનીઓનો આ ક્ષેત્રે ફાળો છે. અભ્યાસ માટેના વિવિધ સ્રોત પણ છે.

સ્વાધ્યાય

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

(1) પાંચ સૃષ્ટિ વર્ગીકરણ પદ્ધતિ આપનાર વૈજ્ઞાનિક
(અ) લિનિયસ ◯ (બ) એરિસ્ટોટલ ◯
(ક) વ્હીટેકર ◯ (ડ) સુશ્રુત ◯

(2) સામાન્ય પૂર્વજ ધરાવતી જાતિઓનો સમૂહ
(અ) શ્રેણી ◯ (બ) જાતિ ◯
(ક) કુળ ◯ (ડ) પ્રજાતિ ◯

(3) સજીવનું વૈજ્ઞાનિક નામ લખવામાં કયા વર્ગકનો શબ્દ પ્રથમ લખવામાં આવે છે.
(અ) જાતિ ◯ (બ) સૃષ્ટિ ◯
(ક) પ્રજાતિ ◯ (ડ) ઉપસૃષ્ટિ ◯

(4) આધુનિક માનવનું વૈજ્ઞાનિક નામ
(અ) હોમો ◯ (બ) હોમો ઈરેક્ટસ ◯
(ક) હોમો સેપિયન્સ સેપિયન્સ ◯ (ડ) હોમો સેપિયન્સ ◯

(5) વ્યક્તિગત જાતિઓ ભેગી મળવાથી શું રચાય છે ?
(અ) જીવસમાજ ◯ (બ) નિવસનતંત્ર ◯
(ક) વસતિ ◯ (ડ) જીવાવરણ ◯

(6) સામાન્ય વસવાટમાં સાથે મળી જીવન ગાળતી વસતિઓ મળી શાની રચના કરે છે ?
(અ) નિવસનતંત્ર ◯ (બ) જીવસમાજ ◯
(ક) વસતિ ◯ (ડ) જીવાવરણ ◯

(7) સજીવોમાં એન્ટ્રોપીમાં મુક્ત શક્તિનું પ્રમાણ...
(અ) ઘટે ◯ (બ) સમતુલિત રહે ◯
(ક) વધે ◯ (ડ) વધે કે ઘટે ◯

(8) સજીવોમાં પેઢી દર પેઢી સાતત્યતા કોના દ્વારા જળવાય છે ?
(અ) DNA ◯ (બ) અંગિકા ◯
(ક) RNA ◯ (ડ) કોષો ◯

(9) નીચે પૈકી સજીવોમાં દૈહિક આયોજનનો કયો ક્રમ સાચો છે ?
(અ) કોષ → પેશી → અંગ → દેહ ◯
(બ) કોષ → પેશી → અંગ → અંગતંત્ર → દેહ ◯
(ક) દેહ → અંગતંત્ર → પેશી → કોષ ◯
(ડ) પેશી → અંગ → અંગતંત્રો → દેહ ◯

(10) જાતિ પછી છેક જીવાવરણની ક્રમશઃ રચના કયા ક્રમમાં થાય છે ?
(અ) જાતિ → વસતિ → જીવસમાજ → નિવસનતંત્રો → જીવાવરણ ◯
(બ) વસતિ → જીવસમાજ → નિવસનતંત્રો → જીવાવરણ ◯
(ક) જીવસમાજ → અનેક સમાજ → નિવસનતંત્ર → જીવાવરણ ◯
(ડ) વસતિ → નિવસનતંત્રો → જીવાવરણ ◯

(11) સજીવો માટે નિયમોને અનુસરીને નામ આપવાની પદ્ધતિ

(અ) વર્ગીકરણ ○ (બ) વર્ગીકરણવિદ્યા ○

(ક) ઓળખવિધિ ○ (ડ) નામાધિકરણ ○

(12) ભીંગડાં, મીનપક્ષ, જલજીવન ધરાવતા સજીવો કયું જૂથ સૂચવે છે ?

(અ) સસ્તન ○ (બ) પ્રાણી ○

(ક) કીટક ○ (ડ) મત્સ્ય ○

2. નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો :

(1) આપેલા સજીવોનું વર્ગક મુજબ વર્ગીકરણ આપો : દેડકો, મકાઈ, વંદો

(2) સમજૂતી આપો : ભિન્નતા, નામાધિકરણ, વૈજ્ઞાનિક નામ, જીવવિવિધતા, એન્ટ્રોપી

(3) વ્યાખ્યાઓ આપો : જાતિ, પ્રજાતિ, કુળ, વર્ગ, સૃષ્ટિ

3. ટૂંક નોંધ લખો :

વર્ગીકરણના અભ્યાસસ્રોત, વર્ગીકરણનો ઇતિહાસ

4. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

(1) સજીવ એટલે શું ? તેનાં મુખ્ય લક્ષણો સમજાવો.

(2) સજીવોમાં વિવિધ સ્તરનું સંગઠન સમજાવો.

(3) વર્ગીકરણના નિયમો લખો.

(4) વર્ગીકરણની કક્ષાઓ સ્પષ્ટ કરો.

(5) વર્ગીકરણવિદ્યામાં વૈજ્ઞાનિકોનું પ્રદાન લખો.

2

વર્ગીકરણનાં ક્ષેત્રો

જીવાવરણમાં વનસ્પતિઓ, પ્રાણીઓ અને અન્ય સજીવો વસે છે. સજીવો વચ્ચે પ્રત્યક્ષ કે પરોક્ષ આંતર સંબંધો હોય છે. તેઓમાં રચના, કાર્ય અને વર્તનની દૃષ્ટિએ ઘણી વિવિધતા હોય છે. આવા સજીવોનો અભ્યાસ અને ઓળખ માટે વર્ગીકરણનો અભ્યાસ જરૂરી છે. તેનાથી સજીવો વચ્ચેના પારસ્પરિક સંબંધો તારવી શકાય છે. સજીવનું વર્ગીકરણ અને ઓળખ, પ્રયોગશાળા અને ક્ષેત્ર-અભ્યાસ (field study) માટે જરૂરી છે. વળી ખેતીવાડી, વનવિદ્યા, ઉદ્યોગો, જૈવસંપત્તિની જાણકારી અને તેની વિવિધતા માટે પણ વર્ગીકરણનો અભ્યાસ જરૂરી છે. વનસ્પતિ અને પ્રાણી જાતિના નમૂનાઓનો સંગ્રહ વર્ગીકરણના અભ્યાસ માટે મુખ્ય સ્રોત છે. વર્ગીકરણથી વિવિધ ભૌગોલિક વિસ્તારોના, વનસ્પતિસમૂહ (flora) અને પ્રાણીસમૂહ (fauna) તૈયાર કરી શકાય છે. તેના આધારે તેમનું ભૌગોલિક વિતરણ સમજી શકાય છે. નાશપ્રાયઃ અને લુપ્ત થતા જતાં સજીવોના સંરક્ષણ માટે ઉપાયો યોજી શકાય છે. વર્ગીકરણથી સજીવોના સંગ્રહ માટે માહિતી એકઠી કરી શકાય છે. કેટલાક કિસ્સામાં ભવિષ્યમાં અભ્યાસ માટે તેનો સંગ્રહ કરી શકાય છે.

સજીવોના નમૂનાઓનો સંગ્રહ અને તેની માહિતી સાચવવાની ઘણી ક્રિયાવિધિ તથા પદ્ધતિઓ સ્થપાઈ છે. આ પૈકીની કેટલીક પદ્ધતિઓ અને ક્રિયાવિધિ નીચે પ્રમાણે છે :

વનસ્પતિ સંગ્રહાલય (Herbarium) :

વનસ્પતિ સંગ્રહાલય (herbarium) વિવિધ સ્થળોએથી એકત્રિત કરેલા વનસ્પતિ નમૂનાઓનું સંગ્રહસ્થાન છે. આ નમૂનાઓને દાબીને અને સૂકવીને નિશ્ચિત કદના પૂંઠા ઉપર ચોંટાડીને જાણીતી વર્ગીકરણ પદ્ધતિ મુજબ ગોઠવણી કરીને સ્ટીલના ખાનાવાળા કે લાકડાના કબાટમાં રાખવામાં આવે છે.

વનસ્પતિ સંગ્રહાલયો સામાન્ય રીતે વનસ્પતિ ઉદ્યાનો અને શૈક્ષણિક અથવા સંશોધન સંસ્થાઓ સાથે સંકળાયેલા હોય છે. વનસ્પતિ સંગ્રહાલયોમાં વનસ્પતિ નમૂનાઓનો સંગ્રહ ચોક્કસ પદ્ધતિથી થાય છે. જેમાં વનસ્પતિઓના નમૂનાઓનું એકત્રીકરણ (collection), દાબન (pressing), શુષ્કન (drying), વિષાક્તન (poisoning), આરોપણ (mounting), નામ-નિર્દેશન (labelling) અને નિશ્ચિત વર્ગીકરણ પદ્ધતિ મુજબ નમૂનાઓની અનુક્રમિક ગોઠવણીનો સમાવેશ થાય છે.

સૌપ્રથમ ક્ષેત્રના અભ્યાસ દરમિયાન એકઠી કરેલી વનસ્પતિને બ્લોટિંગ પેપરમાં મૂકી, દબાણ આપી

સૂકવવામાં આવે છે. ત્યાર બાદ તેની જાળવણી માટે તેમના પર વિશિષ્ટ રસાયણનો છંટકાવ કરવામાં આવે છે. આ પ્રક્રિયા વિષાક્તન (poisoning) કહેવાય છે. ત્યાર પછી હર્બેરિયમ પત્ર તરીકે ઓળખાતા નિશ્ચિત કદના જાડા પૂંઠા પર તેમનું આરોપણ કરવામાં આવે છે. સ્થાન-જાળવણી માટે દોરાના ટાંકા લેવાય છે અથવા સેલોટેપ વપરાય છે. પત્રકની જમણી બાજુએ નામ-નિર્દેશન માટે લખાણ આપેલું હોય છે. તેમાં વનસ્પતિના વૈજ્ઞાનિક નામ, કુળ, પ્રચલિત નામ, પ્રાપ્તિસ્થાન, મેળવ્યા તારીખ અને અન્ય આવશ્યક માહિતી નોંધવામાં આવે છે. તેને ક્રમાંક આપવામાં આવે છે. અંતે તેના સંગ્રહ માટે ફાળવેલા કબાટમાં યોગ્ય સ્થાને, યોગ્ય ક્રમાંકમાં તેને મૂકવામાં આવે છે. વખતોવખત ફૂગ, કીટકો અને ભેજની સામે રક્ષણ માટે નેપ્થેલિનની ગોળીઓ મૂકવી, ફ્યુમિગેશન વગેરે પ્રક્રિયાઓ કરીને તેનું પરિરક્ષણ કરવામાં આવે છે.

હર્બેરિયમનો નમૂનો

વનસ્પતિ સંગ્રહાલયોમાં વનસ્પતિના નમૂનાઓ ઉપરાંત રેખાચિત્રો, ફોટોગ્રાફ્સ, સ્લાઇડો, નકશાઓ તથા વનસ્પતિસંબંધી પુસ્તકોનો સંગ્રહ જાળવવામાં આવે છે.

વનસ્પતિ સંગ્રહાલયનાં કાર્યો

(1) તે એકત્રિત કરેલ, પ્રમાણિત અને નવા શોધાયેલા વનસ્પતિ નમૂનાઓની ઓળખવિધિ અંગે જરૂરી માહિતી પૂરી પાડે છે.

(2) તે વિદ્યાર્થીઓને વર્ગીકરણીય સંશોધન કરવા માટે સંશોધન સુવિધા પૂરી પાડે છે.

(3) તે વનસ્પતિઓના ઉદ્‌ભવસ્થાન તેમજ વનસ્પતિસમૂહનો સંપૂર્ણ હેતુ પૂરો પાડે છે.

(4) તેનાથી પરિસ્થિતિવિદ્યાકીય, આર્થિક અને લોક-વનસ્પતિશાસ્ત્રીય (ethno-botanical) માહિતી પ્રાપ્ત કરવામાં આવે છે.

(5) તે આધુનિક વર્ગીકરણ પદ્ધતિ તૈયાર કરવાની ચાવી (key) પૂરી પાડે છે.

વિશ્વનાં અને ભારતનાં કેટલાંક પ્રસિદ્ધ સંગ્રહાલયો

ક્રમ	વનસ્પતિ સંગ્રહાલયનું નામ	સ્થળ
1.	મ્યુઝિયમ ઑફ નેચરલ હિસ્ટ્રી	પૅરિસ (ફ્રાન્સ)
2.	બ્રિટિશ મ્યુઝિયમ ઑફ રોયલ બોટાનિકલ ગાર્ડન	ક્યૂ (ઇંગ્લૅન્ડ)
3.	સેન્ટ્રલ નેશનલ હર્બેરિયમ	કોલકાતા
4.	હર્બેરિયમ ઑફ ફોરેસ્ટ રિસર્ચ	દહેરાદૂન
5.	હર્બેરિયમ ડિપાર્ટમેન્ટ ઑફ બોટની, એમ. એસ. યુનિવર્સિટી	વડોદરા

વનસ્પતિઉદ્યાનો (Botanical Gardens)

"વનસ્પતિઉદ્યાન એટલે વિશ્વના જુદા જુદા ભાગોમાંથી લાવેલ વૃક્ષ, ક્ષુપ, છોડ, આરોહી વનસ્પતિઓ અને બીજી જીવંત વનસ્પતિઓનો વૈજ્ઞાનિક ઢબે યોજનાબદ્ધ સંગ્રહ."

વનસ્પતિઉદ્યાન એ સાર્વજનિક વિહાર સ્થાન અને જાહેર બગીચાથી જુદો પડે છે. આ પ્રકારના ઉદ્યાનમાં વનસ્પતિની વિવિધ જાતિઓ ઓળખવિધિના હેતુ માટે ઉછેરવામાં આવે છે. આ ઉપરાંત દરેક વનસ્પતિનું વૈજ્ઞાનિક નામ અને કુળ (family)નું નિદર્શન કરવામાં આવે છે. આ ઉદ્યાનોમાં વિવિધ પ્રકારની ઔષધીય વનસ્પતિ, આર્થિક અગત્ય ધરાવતી વનસ્પતિ અને વિશિષ્ટ અપ્રાપ્ય વનસ્પતિઓને ઉછેરવામાં અને જાળવવામાં આવે છે. અન્ય પ્રદેશોમાં થતી વનસ્પતિને પણ જરૂરી વિશિષ્ટ પર્યાવરણ સર્જી આવા ઉદ્યાનોમાં ઉછેરાય છે. આ માટે ગ્રીનહાઉસ, કેક્ટ્સહાઉસ, ફર્નરી, ઓર્કીડિયમ, ગ્લાસહાઉસ, કન્ઝર્વેટરી તથા કૃત્રિમ જળાશયો વિકસાવાય છે.

વનસ્પતિઉદ્યાનોનું મહત્ત્વ :

(1) કલાત્મક આકર્ષણ : વનસ્પતિઉદ્યાનો આકર્ષક સૌંદર્ય ધરાવે છે અને તેથી મોટી સંખ્યામાં મુલાકાતીઓ વનસ્પતિની વિવિધતા અને અનોખી વનસ્પતિઓનું નિરીક્ષણ કરવા માટે આવે છે. દા.ત., મહાકાય વડ (Great Banyan Tree) ઇન્ડિયન બોટાનિકલ ગાર્ડન, શિબપુર (કોલકતા)માં આવેલો છે.

(2) વનસ્પતિકીય સંશોધન માટેની સામગ્રી : વનસ્પતિઉદ્યાનમાં જુદી જુદી અનેક વનસ્પતિ જાતિઓને ઉગાડવામાં આવે છે. જેથી તે વનસ્પતિને લગતાં સંશોધન માટે તૈયાર સામગ્રી પૂરી પાડે છે. જે વર્ગીકરણીય આંતર સંબંધો પૂરા પાડી શકે છે.

(3) સ્થળ-શિક્ષણ : સંગ્રહ કરેલી વનસ્પતિઓને કુળ, પ્રજાતિ કે તેના નિવાસસ્થાન પ્રમાણે પ્રદર્શિત કરેલી હોય છે. જેથી તેનો ઉપયોગ સ્વયં-સૂચિત કે નિદર્શન હેતુ માટે થઈ શકે છે.

(4) સંકલિત સંશોધન યોજના : વનસ્પતિઉદ્યાનોમાં રહેલી વિપુલ જીવંત વનસ્પતિઓનો ઉપયોગ મોટા પાયે સંશોધન યોજનાઓ માટે વિવિધ ક્ષેત્રો જેવા કે અંતઃસ્થવિદ્યા, ભ્રૂણવિદ્યા, વનસ્પતિરસાયણ, કોષવિદ્યા, દેહધર્મવિદ્યા અને પરિસ્થિતિવિદ્યાની સંકલિત માહિતી મેળવવા માટે થાય છે.

(5) સંરક્ષણ : વનસ્પતિઉદ્યાનનું મહત્ત્વ તેમની જનીન વિવિધતાની જાળવણી તેમજ અતિ અલ્પ કે જૂજ પ્રમાણમાં (rare) મળી આવતી અને નાશપ્રાયઃ (endangered) વનસ્પતિઓના સંરક્ષણને લીધે વધતું જાય છે.

(6) વનસ્પતિ સંગ્રહાલય અને પુસ્તકાલય : વિશ્વનાં મુખ્ય વનસ્પતિઉદ્યાનોમાં તેના મુખ્ય ભાગ તરીકે સંગ્રહાલય અને પુસ્તકાલય આવેલાં હોય છે. જેથી ઉદ્યાનો એક જ જગ્યાએ સંશોધન માટે વર્ગીકરણીય માહિતી પૂરી પાડે છે.

(7) લોકસેવા : વનસ્પતિઉદ્યાનો સામાન્ય લોકોને સ્થાનિક અને વિદેશી વનસ્પતિઓની ઓળખ પૂરી પાડે છે તેમજ વનસ્પતિઉદ્યાનના સભ્યો દ્વારા લેન્ડસ્કેપ ગાર્ડનિંગ (landscape gardening), ફલોદ્યાન (Horticulture)ની પદ્ધતિઓ અને અન્ય સંલગ્ન શાખાઓની સમજ પૂરી પાડવામાં આવે છે.

(8) નવી જાતિઓનું ઉત્પાદન : વનસ્પતિઉદ્યાનોમાં કલમ કરવી, પેશીસંવર્ધન અને ક્લોનિંગ તથા સંકરણ જેવી પ્રક્રિયાઓ દ્વારા નવી જાતિઓ વિકસાવાય છે.

(9) જર્મપ્લાઝમ બેન્ક : વનસ્પતિઉદ્યાન દ્વારા બીજનિધિ ઊભા કરી શકાય છે તેમજ અલભ્ય જનીનોની જાળવણી માટે જનીનબેન્ક વિકસાવાય છે. ઉપરાંત વનસ્પતિઉદ્યાનથી જુદી જુદી જાતિનાં ફળો, શાકભાજી અને પુષ્પોની ઘણી નવી જાતિઓ અને સુધારેલી જાતિઓ સંશોધન થકી મેળવી શકાય છે.

આ બધી બાબતો ઉપરાંત આવાં ઉદ્યાનો જે-તે વિસ્તારની નયનરમ્યતામાં ઉમેરો કરે છે. વળી, વનસ્પતિશાસ્ત્રના અભ્યાસ માટે, રાષ્ટ્રની નૈસર્ગિક સંપત્તિની જાળવણી માટે અને પર્યાવરણની જાળવણીમાં મહત્ત્વનો ફાળો આપે છે.

સમગ્ર વિશ્વમાં હજારો વનસ્પતિઉદ્યાનો આવેલાં છે. જેમાંથી લગભગ 800 જેટલાં મહત્ત્વનાં વનસ્પતિઉદ્યાનો "ઇન્ટરનેશનલ એસોસિયેશન ઑફ બોટાનિકલ ગાર્ડન (IABG)"માં નોંધાયેલ છે. આ પૈકીના કેટલાંક મહત્ત્વનાં ઉદ્યાનો નીચે પ્રમાણે છે :

ક્રમ	વનસ્પતિઉદ્યાનનું નામ	સ્થળ
1.	રોયલ બોટાનિકલ ગાર્ડન	ક્યૂ (બ્રિટન)
2.	ન્યુયોર્ક બોટાનિકલ ગાર્ડન	ન્યુયોર્ક (યુ.એસ.એ.)
3.	ઇન્ડિયન બોટાનિકલ ગાર્ડન	શિબપુર (કોલકાતા)
4.	નેશનલ બોટાનિકલ ગાર્ડન	લખનૌ (ઉત્તરપ્રદેશ)
5.	લૉઇડ બોટાનિકલ ગાર્ડન	દાર્જિલિંગ (પશ્ચિમ બંગાળ)
6.	બોટાનિકલ ગાર્ડન, વઘઈ	વઘઈ (ડાંગ જિલ્લો, ગુજરાત)

મ્યુઝિયમ

બાયોલોજિકલ મ્યુઝિયમ સામાન્ય રીતે શૈક્ષણિક સંસ્થાઓ, કૉલેજો અને યુનિવર્સિટીઓમાં સ્થાપવામાં આવે છે. શાળા અને કૉલેજોમાં આવેલા મ્યુઝિયમ પ્રાથમિક કક્ષાના હોય છે, પરંતુ યુનિવર્સિટીના મ્યુઝિયમ વધુ સમૃદ્ધ અને માહિતી સભર હોય છે.

મ્યુઝિયમમાં વનસ્પતિ, પ્રાણી અને અશ્મિઓના નમૂનાઓ ભેગા કરીને અભ્યાસ અને સંદર્ભ માટે સંગ્રહ કરવામાં આવે છે. મ્યુઝિયમમાં ક્યારેક માનવ તેમજ પ્રાણીઓના કંકાલનો પણ સંગ્રહ કરવામાં આવે છે.

પ્રાણી-મ્યુઝિયમમાં સસ્તન પ્રાણીઓ, પક્ષીઓ, અન્ય સમુદાયના પૃષ્ઠવંશીઓ, અપૃષ્ઠવંશીઓ માટે અલગ ગૅલેરી જેવી કે, કંકાલ ગૅલેરી, લોકપ્રાયોજિત ગૅલેરી (ઈથનોગૅલેરી) ઉપરાંત પુસ્તકાલય, પ્રયોગશાળા અને પદાધિકારીના આવાસગૃહ હોય છે.

મ્યુઝિયમમાં નમૂનાઓને શીશી કે બરણીમાં યથાવત્ સ્થિતિમાં જાળવવા માટે સંગ્રાહક (preservative) દ્રાવણનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓના સૂકવેલા નમૂનાઓને સ્વીકૃત પદ્ધતિ મુજબ ગોઠવીને સંગ્રહ કરવામાં આવે છે. મોટાં પ્રાણીઓ જેવા કે પક્ષીઓ અને સસ્તન વર્ગનાં પ્રાણીઓના મૃતદેહોને સ્ટફિંગ પદ્ધતિ દ્વારા એટલે કે મોટા કદના પ્રાણીઓને શરીરના વિવિધ દેહકોષ્ઠીય અંગોને દૂર કરી તેમાં રૂ, વનસ્પતિજન્ય સૂકો ભૂકો, સંગ્રાહકો વગેરેનું મિશ્રણ ભરી લાંબા સમય સુધી જાળવી રાખવામાં આવે છે. કીટકોને પકડી બેભાન કરી પ્લેટ ઉપર કીટકબૉક્સમાં સંગ્રહવામાં આવે છે.

મુંબઈનું નૅચરલ હિસ્ટ્રી મ્યુઝિયમ, જોધપુર અને કોલકતાનું ઝૂલૉજિકલ સર્વે ઑફ ઇન્ડિયા તથા ચેન્નાઈનું સરકારી મ્યુઝિયમ ખૂબ પ્રખ્યાત છે. વડોદરાનું મ્યુઝિયમ પણ ખૂબ સમૃદ્ધ છે. ત્યાં મ્યુઝિયમ વિજ્ઞાનના અભ્યાસની પણ વ્યવસ્થા છે.

મ્યુઝિયમનો હેતુ જૈવિક વિવિધતાને સાચવવાનો અને તેના સાંસ્કૃતિક વારસાને જાળવવાનો છે.

પ્રાણીઉદ્યાન (Zoological Park)

પ્રાણીઉદ્યાન એટલે એવી સંસ્થા કે જેમાં જુદા જુદા પ્રકારનાં જીવંત પ્રાણીઓને સુરક્ષિત રાખીને બંધનાવસ્થામાં પ્રદર્શિત કરવામાં આવે છે. ભારતમાં પ્રાણીઉદ્યાનને કેટલીક વાર પ્રાણીબાગ (Zoological garden) તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. પ્રાણીઉદ્યાનના મુખ્ય હેતુઓ નીચે પ્રમાણે છે :

(1) નવ-સ્થાન (Ex-situ) સંરક્ષણ અને પ્રાણી સમૂહોમાં પ્રજનન કરાવવું.

(2) નાશપ્રાયઃ જાતિઓને પકડીને શરૂઆતમાં તેનું સંવર્ધન કરવું અને ત્યાર બાદ આચારસંહિતા મુજબ તે જાતિઓનું જંગલમાં જરૂરિયાત પ્રમાણે ફરીથી પુનર્વસન કરવું.

(3) પ્રાણીઉદ્યાન વન્યજીવોનું સંરક્ષણ કરવાની જાણકારી માટેનું કેન્દ્ર ચલાવે છે તેમજ જુદી જુદી સંસ્થાના વિભાગો દ્વારા લોકોની મદદ વડે વન્યજીવોની જાણકારી અંગે લોકજાગૃતિ વધારે છે.

(4) પ્રાણીસમૂહોનો વૈજ્ઞાનિક ઢબે અભ્યાસ કરવાની તકો પૂરી પાડે છે. જેમાં પ્રાણીવર્તણૂક, અનુકૂલન, પોષણ, ઉદ્‌વિકાસ અને પરિસ્થિતિવિજ્ઞાન અંગેનું જ્ઞાન તેમજ સંચાલન કરવાની જાણકારી આપવામાં આવે છે.

(5) બચાવેલાં પ્રાણીઓના પુનર્વસન તેમજ સારસંભાળ અંગે માહિતી પૂરી પાડે છે.

(6) વન્યજીવો પ્રત્યે લોકોના મનમાં પ્રેમ, સ્નેહ જગાડવો અને સંરક્ષણ અંગે જાગૃતિ કેળવવી.

(7) જીવનનિર્વાહ માટે તેમજ રોજગારી માટે પર્યાવરણીય પ્રવાસ (eco-tourism)ને પ્રોત્સાહન આપવું.

ઉપરના હેતુઓ સિદ્ધ કરવા માટે પ્રાણીઉદ્યાનમાં નીચેની સુવિધાઓ પૂરી પાડવામાં આવે છે :

પ્રાણીઉદ્યાનમાં વિવિધ પ્રકારનાં પ્રાણીઓને વસાવવામાં આવે છે. તેમના કુદરતી વસવાટની શક્ય હોય તેટલા પ્રમાણમાં ત્યાં ગોઠવણ કરવામાં આવે છે. તેમના વર્ગીકરણ મુજબ વિસ્તારો પાડવામાં આવે છે. દા.ત., પક્ષીઘર, વન્યપ્રાણીઘર, સરિસૃપઘર, સાપઘર અને નિશાચરઘરની સ્થાપના કરવી. મગરપાર્ક, કીટકઘર, માછલીઘર, પ્રાણી-મ્યુઝિયમ અને પ્રાણી-પુસ્તકાલયની સ્થાપના જેના લીધે મુલાકાતીઓ પ્રાણીઉદ્યાન તરફ આકર્ષાય છે. તેઓની જીવન પદ્ધતિઓ વગેરેની વ્યવસ્થા માટે ખાસ કાળજી લેવાય છે. તેમના પ્રજનન તથા સંકરણ પ્રેરી શકાય તેવી વ્યવસ્થા કરવામાં આવે છે. ઘાયલ થયેલાં તેમજ ખૂબ જ જોખમી બીમાર પ્રાણીઓને પ્રાણીઉદ્યાનમાં સુરક્ષિત આશ્રય આપવામાં આવે છે. પ્રાણીઉદ્યાન દ્વારા શાળા અને મહાવિદ્યાલય કક્ષાએ જુદા જુદા પ્રકારની તાલીમ આપીને લોકોને જૈવવિવિધતાનું સંરક્ષણ કરવાનું શિક્ષણ આપવામાં આવે છે. પ્રાણીઉદ્યાનમાં વનસ્પતિસમૂહો અને પ્રાણીસમૂહોની દુર્લભ જાતિઓ માટે જાતિબૅન્ક અને જનીનબૅન્કની સ્થાપના કરવામાં આવે છે. દરેક પ્રાણીઉદ્યાનમાં જુદા જુદા વિભાગો જેવા કે વહીવટી વિભાગ, પ્રાણીવિભાગ, પશુચિકિત્સા વિભાગ, સ્વાસ્થ્યરક્ષા વિભાગ, સ્ટોર વિભાગ, શૈક્ષણિક વિભાગ, સંશોધન વિભાગ, બગીચા વિભાગ, સુરક્ષા વિભાગ, નિભાવ વિભાગ વગેરે બનાવીને તેનું સંચાલન પદાધિકારી કે નિયામક દ્વારા કરવામાં આવે છે.

પ્રાણીઉદ્યાન 'સેન્ટ્રલ ઝૂ ઑથોરિટી'(CZA)ના નિરીક્ષણ હેઠળ કામ કરે છે. જેનું સંચાલન ખાનગી અને સરકારી એમ બંને સંસ્થાઓ કરે છે. ગુજરાતનાં પ્રાણીઉદ્યાનોમાં સફારીપાર્ક (સાસણગીર), સક્કરબાગ (જૂનાગઢ), પ્રાણીઉદ્યાન (અમદાવાદ), પ્રાણીઉદ્યાન (વડોદરા) અને ઇન્દ્રોડા પાર્ક (ગાંધીનગર)નો સમાવેશ થાય છે. રાષ્ટ્રીય પ્રાણીઉદ્યાન (ન્યુ દિલ્લી), રાણી જીજામાતા ઉદયનઉદ્યાન (મુંબઈ), નહેરુ પ્રાણીઉદ્યાન (હૈદરાબાદ), હિમાલયન પ્રાણીઉદ્યાન (ગંગટોક), ત્રિવેન્દ્રમ પ્રાણીઉદ્યાન (ત્રિવેન્દ્રમ) અને એરીગનાર અન્ના પ્રાણીઉદ્યાન (ચેન્નાઈ) ભારતનાં મુખ્ય સુપ્રસિદ્ધ પ્રાણીઉદ્યાનો છે.

સારાંશ

સજીવોની ઓળખ, એમના નામકરણ અને વર્ગીકરણ માટે અનેક વર્ગીકરણીય ક્રિયાવિધિઓ વિકસેલી છે. સાચા પ્રાકૃતિક નમૂનાને વિવિધ સ્થળેથી એકત્રિત કરીને તેને સંગ્રહાલય અને મ્યુઝિયમમાં સંગ્રહવામાં આવે છે. વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓના જીવંત નમૂનાઓ વનસ્પતિઉદ્યાનો અને પ્રાણી-સંગ્રહાલયોમાં જોવા મળે છે. વનસ્પતિ સંગ્રહાલયમાં વનસ્પતિ નમૂનાઓના સંગ્રહ માટે ચોક્કસ પદ્ધતિઓ હોય છે. આવાં સંગ્રહાલયો નમૂનાઓની ઓળખવિધિ, સંશોધન સુવિધા પૂરી પાડે છે. વનસ્પતિઉદ્યાનોનો માનવજીવનમાં વિવિધલક્ષી ફાળો હોય છે. પ્રાણીઉદ્યાનો વૈજ્ઞાનિક, સામાજિક અને પ્રાકૃતિક ક્ષેત્રે અગત્ય ધરાવે છે. ભારત અને ગુજરાતમાં વિવિધ સ્થળોએ પ્રાણીઉદ્યાનો અને બોટાનિકલ ગાર્ડન આવેલાં છે.

સ્વાધ્યાય

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

(1) વિવિધ સ્થળોએથી એકત્રિત કરેલા વનસ્પતિ નમૂનાઓનું સંગ્રહસ્થાન એટલે...

(અ) પ્રાણી-સંગ્રહાલય ◯ (બ) વનસ્પતિ સંગ્રહાલય ◯

(ક) મ્યુઝિયમ ◯ (ડ) વનસ્પતિઉદ્યાનો ◯

(2) વનસ્પતિ નમૂનાઓનો સંગ્રહ કરવા માટેનો ચોક્કસ ક્રમ

(અ) એકત્રીકરણ, દાબન, વિષાક્તન, શુષ્કન ◯

(બ) એકત્રીકરણ, આરોપણ, દાબન, વિષાક્તન ◯

(ક) એકત્રીકરણ, દાબન, શુષ્કન, વિષાક્તન ◯

(ડ) એકત્રીકરણ, શુષ્કન, વિષાક્તન, દાબન ◯

(3) 'મ્યુઝિયમ ઓફ નેચરલ હિસ્ટ્રી' કયા સ્થળે આવેલું છે ?

(અ) કોલકતા ○ (બ) વડોદરા ○

(ક) પેરિસ ○ (ડ) બ્રિટન ○

(4) હર્બેરિયાના પરિરક્ષણ માટે

(અ) ફ્યુમિગેશન પ્રક્રિયા ○ (બ) દોરાના ટાંકા લેવા ○

(ક) સેલોટેપ ચોંટાડવી ○ (ડ) સૂકવવું ○

(5) મહાકાય વડ ક્યાં આવેલો છે ?

(અ) ન્યુયૉર્ક બોટાનિકલ ગાર્ડન, ન્યુયૉર્ક ○

(બ) રૉયલ બોટાનિકલ ગાર્ડન, બ્રિટન ○

(ક) ઇન્ડિયન બોટાનિકલ ગાર્ડન, શિબપુર ○

(ડ) નેશનલ બોટાનિકલ ગાર્ડન, લખનૌ ○

(6) નવી જાતિના ઉત્પાદનમાં નીચેની પૈકી કઈ પ્રક્રિયાનો સમાવેશ થતો નથી ?

(અ) પેશીસંવર્ધન ○ (બ) ક્લોનિંગ ○

(ક) સંકરણ ○ (ડ) ફ્લોધાન ○

(7) જૂનાગઢમાં આવેલા પ્રાણીઉદ્યાનનું નામ શું છે ?

(અ) ઇન્દ્રોડા પાર્ક ○ (બ) સક્કરબાગ ○

(ક) સફારીપાર્ક ○ (ડ) નહેરુ પ્રાણીઉદ્યાન ○

2. નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો :

(1) વર્ગીકરણના અભ્યાસનું કોઈ એક મહત્ત્વ જણાવો.

(2) વ્યાખ્યા આપો : હર્બેરિયમ

(3) વિષાક્તન એટલે શું ?

(4) વનસ્પતિઉદ્યાન એટલે શું ?

(5) અલભ્ય જનીનોની જાળવણી માટે શું વિકસાવાય છે ?

(6) IABG નું પૂર્ણ નામ આપો.

(7) દાર્જિલિંગમાં આવેલા વનસ્પતિઉદ્યાનનું નામ જણાવો.

(8) મ્યુઝિયમમાં નમૂનાઓને યથાવત્ જાળવવા માટે શું કરવામાં આવે છે ?

(9) હિમાલયન પ્રાણીઉદ્યાન ક્યાં આવેલો છે ?

3. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

(1) વનસ્પતિ નમૂનાઓ સંગ્રહ કરવા માટેની પદ્ધતિઓનાં નામ આપો.

(2) વનસ્પતિ સંગ્રહાલયનાં કાર્યો જણાવો.

(3) વનસ્પતિઉદ્યાનોનો ફાળો જણાવો.

(4) પ્રાણીઉદ્યાનના હેતુઓ જણાવો.

(5) ગુજરાતમાં આવેલાં વનસ્પતિઉદ્યાનો અને પ્રાણી-સંગ્રહાલયોનાં નામ લખો.

(6) ટૂંકમાં વર્ણવો : મ્યુઝિયમ

(7) હર્બેરિયમ બનાવવાની પદ્ધતિ ટૂંકમાં વર્ણવો.

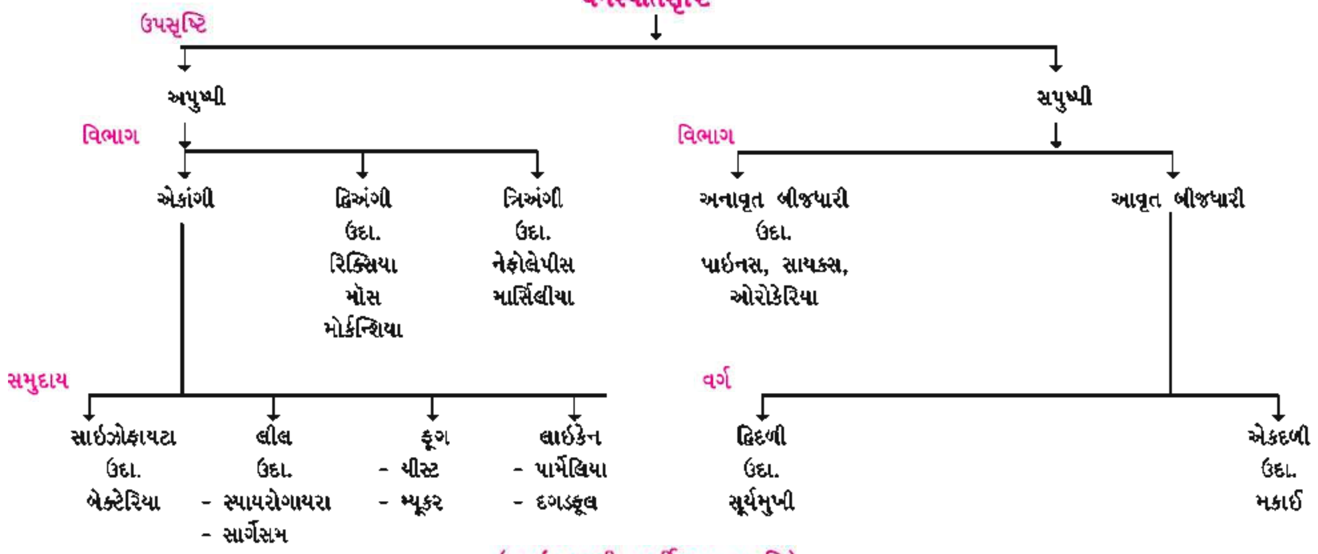
3

વનસ્પતિસૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ

વિજ્ઞાન એટલે દરેક વસ્તુઓનું સુવ્યવસ્થિત જ્ઞાન

જીવંત સજીવોના અભ્યાસને જીવવિજ્ઞાન કહે છે. તે બે શાખાઓમાં વિભાજિત છે : વનસ્પતિશાસ્ત્ર અને પ્રાણીશાસ્ત્ર. વનસ્પતિઓના વિવિધ દૃષ્ટિકોણથી અભ્યાસ સંલગ્ન વિજ્ઞાનને વનસ્પતિશાસ્ત્ર કહે છે. આ વિજ્ઞાન ઉદ્‌વિકાસ અને જાતિવિકાસની દૃષ્ટિએ વનસ્પતિઓની અંતઃસ્થ અને બાહ્ય રચનાના ફેરફારો રજૂ કરે છે. વનસ્પતિઓની કોષીય રચના, વસવાટ, અનુકૂલનો, પોષણ, આંતરસંબંધો, પ્રજનન, જીવનચક્ર, મહત્તા અને વર્ગીકરણથી તેમનાં કાર્યો અને લાક્ષણિકતાની સ્પષ્ટતા થાય છે. સૌપ્રથમ જીવંત સ્વરૂપો પ્રોટીસ્ટા તરીકે જાણીતા છે અને તેઓ નિર્માણાધીન જીવનનાં બે અલગ સ્વરૂપોમાં દૃશ્યમાન થાય છે : મુખ્યત્વે અચલિત વનસ્પતિઓ અને ચલિત પ્રાણીઓ.

જ્યારે વનસ્પતિજાતિઓ પાણીમાંથી જમીન પર સ્થળાંતરિત થઈ ત્યારે તેઓ અનુક્રમણની વિવિધ શ્રેણીઓમાંથી પસાર થઈ. તેની રચનાઓમાં અનુક્રમિત અને વિકાસાત્મક ફેરફારો થયા. ઉદ્‌વિકાસને પરિણામે નિમ્ન અને સરળ સ્વરૂપોમાંથી ઉચ્ચ અને વધુ જટિલ સ્વરૂપો વિકાસ પામ્યા.



(આઇકલરની વર્ગીકરણ પદ્ધતિ)

વિવિધ સંશોધકો અને વૈજ્ઞાનિકો દ્વારા સમયે સમયે વનસ્પતિસૃષ્ટિના વર્ગીકરણ માટે ઘણી પદ્ધતિઓ ઘડવામાં આવી. જેમાં આઇકલર નામના વૈજ્ઞાનિકે વનસ્પતિસૃષ્ટિને બે મુખ્ય જૂથોમાં વર્ગીકૃત કરી : પુષ્પવિહીન અથવા બીજવિહીન વનસ્પતિઓને અપુષ્પી વનસ્પતિઓ કહે છે અને પુષ્પ ધરાવતી અથવા બીજ ધરાવતી વનસ્પતિઓને સપુષ્પી વનસ્પતિઓ કે બીજધારી વનસ્પતિઓ કહે છે. અપુષ્પી વનસ્પતિઓને ફરીથી ત્રણ જૂથોમાં વિભાજિત કરી : એકાંગી, દ્વિઅંગી અને ત્રિઅંગી, જ્યારે સપુષ્પી વનસ્પતિઓને બે જૂથોમાં વર્ગીકૃત કરી : અનાવૃત બીજધારી અને આવૃત બીજધારી વનસ્પતિઓ. પછી આવૃત બીજધારી વનસ્પતિઓને બે વર્ગોમાં વર્ગીકૃત કરી : દ્વિદળી અને એકદળી. દ્વિઅંગી, ત્રિઅંગી અને સપુષ્પી વનસ્પતિઓ ભ્રૂણધારી વનસ્પતિઓમાં સમાવિષ્ટ છે.

પાંચ સૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ :

વિવિધ પ્રકૃતિવિદો અને વનસ્પતિશાસ્ત્રીઓ દ્વારા વિવિધ ધોરણોને આધારિત વનસ્પતિઓની ઘણી વર્ગીકરણ પદ્ધતિઓ સૂચિત કરવામાં આવી. ગ્રીક પ્રકૃતિવિદ્ થીઓફેસ્ટસે વનસ્પતિઓને તેમના વસવાટના આધારે ચાર જૂથોમાં વર્ગીકૃત કરી. થીઓફેસ્ટસને વનસ્પતિશાસ્ત્રના પિતા કહેવામાં આવે છે (370 - 285 બી. સી.). સ્વીડિશ વનસ્પતિશાસ્ત્રી લિનિયસે વનસ્પતિઓને જાતિલક્ષણોને આધારે 24 જૂથોમાં વર્ગીકૃત કરી. લિનિયસને વર્ગીકરણવિદ્યાના પિતા કહે છે (1707-1778).

નવી પાંચ સૃષ્ટિ વર્ગીકરણ પદ્ધતિ આર. એચ. વ્હિટેકર (1969) દ્વારા નીચેનાં ચાર ધોરણોને આધારે આપવામાં આવી :

(1) કોષ રચનાની જટિલતા (આદિકોષકેન્દ્રિય કે સુકોષકેન્દ્રિય)

(2) દૈહિક રચનાની જટિલતા (એકકોષી કે બહુકોષી)

(3) પોષણ પ્રકાર : સ્વયંપોષી (પ્રકાશસંશ્લેષણ) અને વિષમપોષી (અવચૂષણ અને અંતઃગ્રહણ)

(4) મુખ્ય પરિસ્થિતિકીય ભૂમિકા (ઉત્પાદકો, વિઘટકો અને ઉપભોક્તાઓ)

પાંચ સૃષ્ટિઓ :

(1) મોનેરા

(2) પ્રોટિસ્ટા

(3) ફૂગ

(4) વનસ્પતિસૃષ્ટિ

(5) પ્રાણીસૃષ્ટિ છે.

(1) સૃષ્ટિ મોનેરા (આદિકોષકેન્દ્રિય સૃષ્ટિ) :

એનાબિના

સૂક્ષ્મ જીવો કે જે સુયોજિત કોષકેન્દ્ર વગરના (પરંતુ ન્યુક્લિઓઇડ ધરાવતા) અને પટલમય અંગિકાઓ વિહીન છે. તે આ સૃષ્ટિમાં સમાવેશિત છે. સખત કોષદીવાલની હાજરી અને જનીનદ્રવ્ય તરીકે ન્યુક્લિઓપ્રોટીન છે. પોષણનો પ્રકાર સ્વયંપોષી કે પરપોષી છે. ઉદાહરણ : બૅક્ટેરિયા અને એનાબિના નીલહરિત લીલ (સાયનોબૅક્ટેરિયા)

(2) સૃષ્ટિ પ્રોટિસ્ટા (એકકોષીય સજીવો અને પ્રાથમિક જળજ સુકોષકેન્દ્રિય સૃષ્ટિ) :

આ સૃષ્ટિ સુયોજિત કોષકેન્દ્ર અને પટલમય અંગિકાઓ ધરાવતા સજીવોને સમાવે છે. સ્વયંપોષીથી પરપોષી પોષણ વિવિધતા છે. ઉદાહરણ : યુગ્લીના, ડાયનોફ્લેજેલેટ્સ, અમીબા અને પેરામેશિયમ

(3) સૃષ્ટિ ફૂગ (બહુકોષીય વિઘટક સૃષ્ટિ) :

એકકોષી કે બહુકોષી સુકોષકેન્દ્રિય સજીવો આ સૃષ્ટિમાં સમાવિષ્ટ છે. કોષદીવાલ ફંગસ-સેલ્યુલોઝ (કાઈટીન)ની બનેલી છે. પોષણ પરોપજીવી અથવા મૃતોપજીવી પ્રકારે છે. લિંગીપ્રજનનના પરિણામ સ્વરૂપ ભ્રૂણનિર્માણ થતું નથી. ઉદાહરણ : સ્લાઈમ મોલ્ડ, યીસ્ટ (એકકોષીય), મ્યુકર (બ્રેડ મોલ્ડ) અને મશરૂમ

(4) સૃષ્ટિ વનસ્પતિ (બહુકોષીય ઉત્પાદક સૃષ્ટિ) :

આ સૃષ્ટિમાં બધા જ બહુકોષી, જલજ કે સ્થળજ પ્રકાશસંશ્લેષી સુકોષકેન્દ્રિય સજીવો સમાવિષ્ટ છે. પોષણનો પ્રકાર સ્વયંપોષી છે. વનસ્પતિ દેહ સરળ સુકાયક કે મૂળ પ્રકાંડ અને પર્ણમાં વિભેદિત છે. કોષદીવાલ સેલ્યુલોઝની બનેલી છે. લીલને બાદ કરતાં લીંગીપ્રજનનના પરિણામે ભ્રૂણનિર્માણ થાય છે. ઉદાહરણ : દ્વિઅંગી, ત્રિઅંગી, અનાવૃતબીજધારી અને આવૃતબીજધારી.

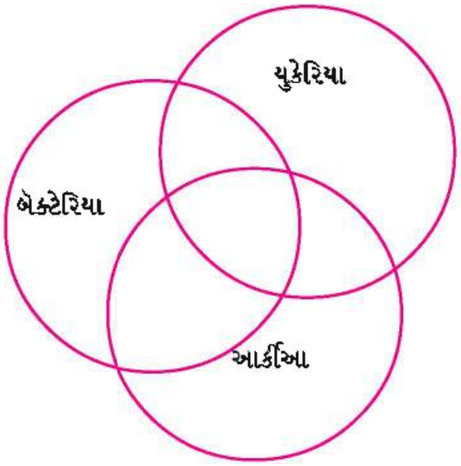
(5) સૃષ્ટિ પ્રાણી (બહુકોષીય ઉપભોક્તા સૃષ્ટિ) :

આ સૃષ્ટિના સભ્યો બહુકોષી, જલજ કે સ્થળજ પરપોષી, સુકોષકેન્દ્રિય સજીવો છે. તેઓ સ્વરૂપ, બંધારણ અને પ્રજનનમાં ખૂબ જ વિવિધતા દર્શાવે છે. કોષદીવાલનો અભાવ છે. પ્રજનન મુખ્યત્વે લિંગી પદ્ધતિથી થાય છે. ઉદાહરણ : કોષ્ઠાંત્રી, પૃથુકૃમિ, સૂત્રકૃમિ, નુપૂરક, સંધિપાદ, મૃદુકાય, શૂળત્વચી અને મેરુદંડી સમુદાયના સભ્યો.

ત્રિક્ષેત્રીય વર્ગીકરણ :

ત્રિક્ષેત્રીય વર્ગીકરણ પદ્ધતિ વ્હૂઝ (1978) વૈજ્ઞાનિકે આપી. તે વર્ગીકરણની ઉદ્‌વિકાસકીય પ્રતિકૃતિ છે. તે કોષના રીબોઝોમલ આર. એન. એ. માં ન્યુક્લિઓટાઇડના અનુક્રમમાં તફાવત એ જ રીતે રસસ્તરનું લિપિડ બંધારણ તથા પ્રતિજૈવિક દ્રવ્યો સામે સંવેદિતા પર આધારિત છે. આ પદ્ધતિમાં આદિકોષકેન્દ્રિય અને સુકોષકેન્દ્રિય સજીવોને નીચેનાં ત્રણ ક્ષેત્રોમાં વિભાજિત કરેલ છે :

(1) આર્કીઆ ડોમેઇન (2) બેક્ટેરિયા ડોમેઇન (3) યુકેરિયા ડોમેઇન



ત્રિક્ષેત્રિય વર્ગીકરણ પદ્ધતિ (Three Domain Classification system)

1. આર્કીઆ ડોમેઇન :

- તેઓ કોષકેન્દ્રપટલવિહીન આદિકોષકેન્દ્રિય કોષો છે.
- કોષદીવાલ પેપ્ટીડોગ્લાયકેનની બનેલી નથી.
- આર્કીઆ વિપરિત સ્થિતિમાં પણ જીવે છે.

ઉદાહરણ : આર્કીબૅક્ટેરિયા

મીથેનોઝેન્સ - બાયોગૅસ (મિથેન)ના ઉત્પાદન માટે જવાબદાર

હેલોફિલસ - અતિશય ક્ષારયુક્ત વિસ્તારમાં વસવાટ

થરમોએસિડોફિલસ - એસિડિક અને ઊંચા તાપમાને પણ જીવંત (ગરમ પાણીના ઝરામાં)

2. બૅક્ટેરિયા ડોમેઈન :

- તેઓ પણ કોષકેન્દ્રપટલવિહીન આદિકોષકેન્દ્રિય કોષો છે.
- કોષદીવાલ પેપ્ટીડોગ્લાયકેનની બનેલી છે.
- આ સૃષ્ટિ ખૂબ જાણીતા રોગકારક સજીવો સમાવે છે.

ઉદાહરણ : યુબૅક્ટેરિયા

સાઈનોબૅક્ટેરિયા - પ્રકાશસંશ્લેષી બૅક્ટેરિયા

સ્પાઇરોકીટ - ગ્રામ નેગેટિવ બૅક્ટેરિયા

ફર્મીક્યુટસ - ગ્રામ પોઝિટિવ બૅક્ટેરિયા

3. યુકેરિયા ડોમેઈન :

- તેઓ સુકોષકેન્દ્રિય સજીવો છે.
- કોષદીવાલનો અભાવ, જો હોય તો સેલ્યુલોઝ કે ફંગસ-સેલ્યુલોઝની બનેલી છે.
- યુકેરિયા ડોમેઈનને ફરીથી ચાર સૃષ્ટિઓમાં વિભાજિત કરેલ છે. પ્રોટિસ્ટા, ફૂગ, વનસ્પતિસૃષ્ટિ અને પ્રાણીસૃષ્ટિ

(અ) પ્રોટિસ્ટા સૃષ્ટિ : પ્રોટિસ્ટા સાદા, પૂર્વપ્રભાવી, એકકોષીય, સુકોષકેન્દ્રિય સજીવો છે.

ઉદાહરણ : સ્લાઈમ મોલ્ડ, યુગ્લીનોઇડ્સ, લીલ અને પ્રજીવો.

(બ) ફૂગ સૃષ્ટિ : ફૂગ એ એકકોષી કે બહુકોષી સુકોષકેન્દ્રિય સજીવો છે. કોષદીવાલ ફંગસ-સેલ્યુલોઝની બનેલી છે અને કોષો પેશીઓમાં આયોજિત નથી. તેઓ પ્રકાશસંશ્લેષણ કરતા નથી અને અવશોષણથી પોષણ મેળવે છે.

ઉદાહરણ : કોથળીમય ફૂગ, ગુચ્છી ફૂગ, યીસ્ટ અને મોલ્ડ

(ક) વનસ્પતિસૃષ્ટિ : વનસ્પતિઓ સુકોષકેન્દ્રિય કોષોથી સંઘટિત બહુકોષીય સજીવો છે. કોષદીવાલ સેલ્યુલોઝની બનેલી છે અને કોષો પેશીઓમાં આયોજિત છે. તેઓ પ્રકાશસંશ્લેષણ અને અવચુષણથી પોષણ મેળવે છે.

ઉદાહરણ : મોસ, દ્વિઅંગી, ત્રિઅંગી, કોનીફર (અનાવૃત બીજધારી) અને આવૃત બીજધારી.

(ડ) પ્રાણી સૃષ્ટિ : પ્રાણીઓ પણ સુકોષકેન્દ્રિય કોષોથી સંઘટિત બહુકોષીય સજીવો છે. કોષદીવાલનો અભાવ છે અને કોષો પેશીઓમાં આયોજિત છે. તેઓ પ્રકાશસંશ્લેષણ કરતા નથી અને પ્રાથમિક રીતે અંતઃગ્રહણથી પોષણ મેળવે છે.

ઉદાહરણ : વાદળી, કૃમિ, કીટકો અને પૃષ્ઠવંશીઓ.

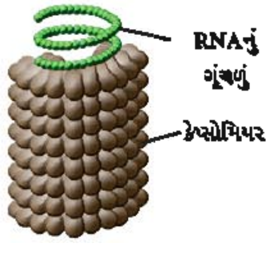
વિરોઈડ્સ અને વિષાણુ

વિરોઈડ્સ :

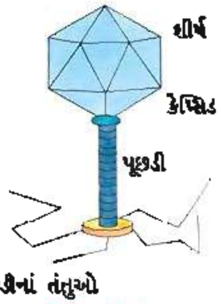
ડાયેનરે ચેપી વિરોઇડની શોધ કરી કે જે વાઇરસ કરતાં પણ નાના છે તેને વિરોઇડ કહે છે. તે ખૂબ સાદી રચના અને ટૂંકો આર. એન. એ. તંતુ ધરાવે છે. કેપ્સિડ તરીકે ઓળખાતું રક્ષણાત્મક પ્રોટીન

આવરણનો અભાવ છે. ઘણા વનસ્પતિ રોગો અને થોડાક પ્રાણી રોગો વિરોઈડ્સના કારણે થાય છે. બટાટામાં તંતુમય ગ્રંથીલ રોગ અને માનવમાં અલ્ઝાઈમર રોગ આનાં ઉદાહરણો છે.

વાઈરસ (વિષાણુ) :



ટીએમવી



ફેજ વાઈરસ

પાશ્ચર : 'વાઈરસ એટલે ઝેર' અને ચેપી રોગોના રોગકારક સજીવ તરીકે પાશ્ચરે સૌપ્રથમ વાઈરસ નામ આપ્યું. ઈવાનોવ્સકી : સૌપ્રથમ ટોબેકો મોઝેઈક વાઈરસ (ટીએમવી)ની શોધ કરી અને તમાકુમાં કિર્મિર રોગ માટેના રોગકારક સજીવ તરીકે ઓળખાવ્યા.

વાઈરસ સર્વવ્યાપી અને કદમાં અતિશય નાના છે. તેઓ એટલા નાના છે કે બેક્ટેરિયાપ્રૂફ ફિલ્ટરમાંથી પણ પસાર થઈ શકે છે. તેઓ અતિશય સૂક્ષ્મ, સ્ફટિક સ્વરૂપે, સ્વયંપ્રજનનીત અને જીવંત કોષોમાં સદા પરોપજીવી છે. તેઓ જીવંત કોષની બહાર રહે છે ત્યારે નિષ્ક્રિય અને નિર્જીવ વસ્તુ તરીકે વર્તે છે (મુક્ત અવસ્થામાં), પરંતુ જ્યારે તેઓ જીવંત કોષની અંદર રહે છે ત્યારે સક્રિય અને જીવંત વર્તણૂક દાખવે છે (યજમાન કોષમાં). તેથી તેઓ સજીવ અને નિર્જીવ વસ્તુઓના મધ્યસ્થી છે. તેઓને જીવંત રસાયણ પણ કહેવાય છે. મુખ્ય બંધારણીય ઘટક ન્યુક્લિઓપ્રોટીન (ન્યૂક્લિકએસિડ અને પ્રોટીન) છે. વાઈરસ ડી. એન. એ. કે આર. એન. એ. પૈકી કોઈ એક જ ન્યૂક્લિકએસિડ ધરાવે છે, જે કેપ્સીડ તરીકે ઓળખાતા રક્ષણાત્મક પ્રોટીન આવરણથી આવરિત છે. કેપ્સિડ એ કેપ્સોમિયરના ઘણા નાના પેટા એકમોનું બનેલું છે કે જે પોલિપેપ્ટાઈડ શૃંખલાનું બનેલું છે.

ટોબેકો મોઝેઈક વાઈરસ વનસ્પતિજન્ય વાઈરસ જ્યારે પોલિયો વાઈરસ પ્રાણીજન્ય વાઈરસ છે. બેક્ટેરિયા પર જીવતા વાઈરસને બેક્ટેરિયોફેજ કે બેક્ટેરિયલ વાઈરસ તરીકે ઓળખાય છે.

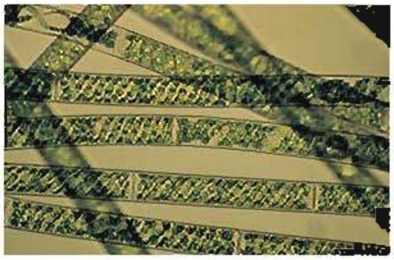
લીલ અને ફૂગ

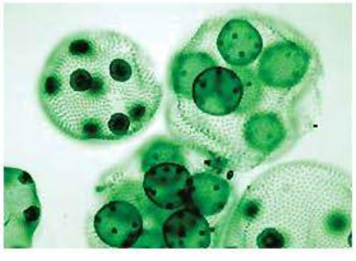
લીલ :

પૃથ્વી પર સૌપ્રથમ અસ્તિત્વમાં આવનાર વનસ્પતિજૂથ લીલ છે. તેની દેહરચના સાદી હોવાથી તેઓ આદ્ય વનસ્પતિઓ તરીકે જાણીતા છે. લીલના અભ્યાસને લીલવિદ્યા કહે છે. પ્રોફેસર આયંગરને ભારતમાં આધુનિક લીલવિદ્યાના પિતા કહેવામાં આવે છે.

લીલ સામાન્ય રીતે મીઠા પાણીમાં, સમુદ્રમાં કે ભેજયુક્ત વસવાટમાં જોવા મળે છે. મૂળ, પ્રકાંડ અને પર્ણ જેવાં અંગો હોતા નથી આવા વનસ્પતિ દેહને સુકાય કહે છે કે જે એકકોષી કે બહુકોષી, આદિકોષકેન્દ્રિય કે સુકોષકેન્દ્રિય, તંતુમય કે વસાહતી સ્વરૂપ છે. કોષદીવાલ સેલ્યુલોઝની બનેલી છે. લીલ એ નિલરસ અને અન્ય પ્રકાશસંશ્લેષી રંજકદ્રવ્યો (ઝેન્થોફિલ, ફાયકોસાયનીન, ફાયકોઈરીથ્રીન અને ફ્યુકોઝેન્થીન) ધરાવતી હોવાથી પોષણની દૃષ્ટિએ તે સ્વયંપોષી છે. લીલનો અલગ રંગ વિવિધ પ્રકારનાં રંજકદ્રવ્યોની હાજરીને આભારી છે – બદામી લીલ, રાતી લીલ, નિલહરિત લીલ અને હરિત લીલ. સંચિત ખોરાક દ્રવ્ય તરીકે સ્ટાર્ચ છે. લીલ વનસ્પતિક પ્રજનન (અવખંડન દ્વારા), અલિંગી પ્રજનન (બીજાણુઓ દ્વારા) અને લિંગી પ્રજનન (સંયુગ્મન દ્વારા)થી પ્રજનન કરે છે. લિંગી અંગો ખુલ્લા છે. ફલન બાદ ફલિતાંડમાંથી ભ્રૂણ નિર્માણ પામતો નથી.

ઉદાહરણ : નોસ્ટોક (નિલહરિત), ક્લેમિડોમોનાસ (એકકોષી), સ્પાયરોગાયરા (તંતુમય) અને વોલ્વોક્સ (વસાહતી)


સ્પાયરોગાયરા

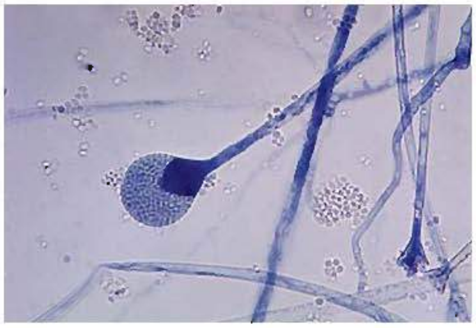

વોલ્વોક્સ

ફૂગ :

ફૂગ સર્વત્ર સ્થાનોમાં વિતરણ દર્શાવે છે. તે હરિતકણ વગરના વનસ્પતિ કોષો છે. ફૂગના અભ્યાસને ફૂગવિદ્યા કહે છે.

ફૂગ પાણીમાં, હવામાં, જમીન, ખોરાક, ચામડા, કપડાં વગેરે પર વિકસે છે. વનસ્પતિ દેહ (સુકાય)ને કવકજાળ કહે છે કે જે કવકસૂત્ર તરીકે જાણીતા દોરી જેવા તાંતણાઓની બનેલી છે. કવકસૂત્રો પડદાયુક્ત કે પડદાવિહીન છે. કોષદીવાલ ફંગસ - સેલ્યુલોઝ (કાઈટીન)ની બનેલી છે. હરિતદ્રવ્યનો અભાવ હોવાથી પોતાનો ખોરાક જાતે તૈયાર કરતા નથી તેથી તેઓ પરપોષી છે. કેટલીક ફૂગ પરોપજીવી (જીવંત સજીવોમાંથી પોષણ) અને મૃતોપજીવી (સડતા કાર્બનિક પદાર્થોમાંથી પોષણ) છે. સંચિત ખોરાક દ્રવ્ય મુખ્યત્વે ગ્લાયકોજન અને તૈલી બિંદુઓ છે. વનસ્પતિક પ્રજનન (અવખંડન કલિકાસર્જન), અલિંગી પ્રજનન (ચલબીજાણુઓ કે અચલબીજાણુઓ દ્વારા) અને લિંગી પ્રજનન (સંયુગ્મન કે અન્ય પ્રકારે)થી ફૂગ પ્રજનન કરે છે. લિંગી પ્રજનન સમજન્યુક, વિષમજન્યુક કે અંડજન્યુક પ્રકારનું હોઈ શકે છે. લિંગી પ્રજનન ત્રણ તબક્કામાં થાય છે : (1) જીવરસ સંયુગ્મન (2) કોષકેન્દ્ર સંયુગ્મન (3) અર્ધીકરણ.

ઉદાહરણ : યીસ્ટ (એકકોષી), મ્યુકર (મોલ્ડ), બિલાડીનો ટોપ (મશરૂમ) અને પેનિસિલિયમ.



મ્યુકર

બિલાડીનો ટોપ

લાઈકેન :

લાઈકેન એ લીલ અને ફૂગનાં ઘટકો વચ્ચેના સહજીવી સંબંધ દર્શાવે છે. લાઈકેનના અભ્યાસને લાઈકેનવિદ્યા કહે છે. તલસાણેએ સૌપ્રથમ લાઈકેનની શોધ કરી.

લાઈકેન ભીના અને ભેજયુક્ત વસવાટમાં જીવે છે કે જે લીલ અને ફૂગનું સંઘટિત સુકાયકીય બંધારણ ધરાવે છે. લીલનાં ઘટકો ફાયકોબાયોન્ટ તરીકે જાણીતા છે જે સ્વયંપોષી છે અને ફૂગનાં ઘટકોને માયકોબાયોન્ટ કહે છે જે પરપોષી છે. ફૂગ વાતાવરણમાંથી પાણી અને પોષકતત્ત્વો શોષીને લીલને આપે છે જ્યારે લીલ પ્રકાશસંશ્લેષણથી ઉત્પન્ન થયેલ તૈયાર ખોરાક ફૂગને આપે છે. લાઈકેન કણ્યબીજાણુ કે પલિધબીજાણુ દ્વારા અલિંગી પ્રજનન અને ફળકાય કહેવાતી વિશિષ્ટ રચનાથી લિંગી અંગો (નરધાની અને માદાધાની) ઉત્પન્ન કરી લિંગીપ્રજનન કરે છે. લાઈકેનના ફળકાયને એપોથેસિયમ (કપ આકાર) કે પેરિથેસિયમ (ચંબુ આકાર) કહે છે. બાહ્ય સ્વરૂપને આધારે લાઈકેનના ત્રણ પ્રકારો છે : (1) પર્પટાભ લાઈકેન (2) પત્રમય લાઈકેન અને (3) ક્ષુપિલ લાઈકેન.

દગડફૂલ (ઉસ્નીયા)

ઉદાહરણ : સ્ક્રીપ્યુલા, પાર્મેલિયા અને દગડફૂલ (ઉસ્નીયા)

દ્વિઅંગી :

આ વનસ્પતિઓ એકાંગી અને ત્રિઅંગી વચ્ચેનું સ્થાન ધરાવે છે. જન્યુજનક વનસ્પતિ દેહ સુકાયકીય (પ્રહરિતા) અથવા સીધા કે ઊભા (મુસાઈ) છે. તેઓ અત્યંત સાદી અને આદિ ગર્ભધારી વનસ્પતિઓ છે. પ્રોફેસર શિવરામ કશ્યપને ભારતીય દ્વિઅંગી શાસ્ત્રના પિતા કહેવામાં આવે છે. વનસ્પતિશાસ્ત્રી રોથમેલરે બધી દ્વિઅંગી વનસ્પતિઓને ત્રણ વર્ગોમાં વિભાજિત કરી : (1) હીપેટીકોપ્સીડા (2) એન્થોસિરોટોપ્સીડા અને (3) બ્રાયોપ્સીડા.

દ્વિઅંગીઓ ભેજયુક્ત અને છાયાવાળી જગ્યાએ જેમકે ભીની જમીન કે ભીની દીવાલો અને ભેજયુક્ત ખડકો પર જોવા મળે છે. તે હરિતદ્રવ્ય ધરાવતી હોવાથી સ્વયંપોષી છે. વાહકપેશીઓ ગેરહાજર છે. પાણીની હાજરીમાં જ ફલન થાય છે. ફલન બાદ ફલિતાંડ વિભાજનથી ભ્રૂણ નિર્માણ થાય છે. દ્વિઅંગીઓનું જીવનચક્ર બે અલગ તબક્કાઓ ધરાવે છે : (1) જન્યુજનક અને (2) બીજાણુજનક કે જે એકબીજાને એકાંતરે છે. આ ઘટનાને એકાંતરજનન કહે છે.

(1) જન્યુજનક તબક્કો : તે મુખ્ય અવસ્થા જે એકકીય, સ્વયંપોષી, જન્યુઓ (નર અને માદા) નિર્માણ કરતી અને લિંગીપ્રજનન માટે જવાબદાર છે.

(2) બીજાણુજનક તબક્કો : તે ગૌણ, અવસ્થા જે દ્વિકીય, પરપોષી બીજાણુઓ નિર્માણ કરતી અને અલિંગીપ્રજનન માટે જવાબદાર છે. વાનસ્પતિક પ્રજનન અવખંડન કંદ, આગંતુક શાખાઓ અને કુડમલી દ્વારા થાય છે. લિંગીપ્રજનન પુજન્યુધાની (નર પ્રજનન અંગ) અને સ્ત્રીજન્યુધાની (માદા પ્રજનન અંગ) જેવા લિંગી અંગો દ્વારા કરે છે.

ઉદાહરણ : રિક્સિયા, એન્થોસિરોસ અને ફ્યુનારિયા (મોસ).

રિક્સિયા

ફ્યુનારિયા (મોસ)

ત્રિઅંગી :

તેઓ સૌપ્રથમ ભૂમિનિવાસી વનસ્પતિઓ છે.

ત્રિઅંગીઓ હંમેશાં સ્થળજ અને ભેજયુક્ત વસવાટ તેમજ છાયાપ્રિય વસવાટમાં વિકસે છે. તેઓ મૂળ પ્રકાંડ અને પર્ણ ધરાવે છે જે સુવિકસિત વાહકપેશીઓયુક્ત છે (જલવાહક અને અન્નવાહક). ફલિતાંડ વિભાજનથી ભ્રૂણ નિર્માણ થાય છે. બીજાણુઓ બીજાણુધાનીમાં ઉત્પન્ન થાય છે. બીજાણુધાનીઓ બીજાણુપર્ણો પર ઉદ્ભવે છે. બીજાણુપર્ણો ચોક્કસ શંકુ સ્વરૂપમાં ગોઠવાય છે. બીજાણુપર્ણો બે પ્રકારના હોય છે :

(1) સમપર્ણી : સરખા પ્રકારના બીજાણુઓ (સમબીજાણુક) ઉત્પન્ન કરે છે.

(2) વિષમપર્ણી : (લઘુબીજાણુપર્ણ અને મહાબીજાણુપર્ણ) વિષમ પ્રકારના બીજાણુઓ (વિષમબીજાણુક) – લઘુબીજાણુ અને મહાબીજાણુ ઉત્પન્ન કરે છે.

દ્વિઅંગીઓની જેમ ત્રિઅંગીઓનું જીવનચક્ર એકાંતરજનન દર્શાવે છે. બે અલગ તબક્કાઓ ધરાવે છે :

(1) જન્યુજનક તબક્કો : તે ગૌણ અવસ્થા છે જે એકકીય, સુકાયક તરીકે, ટૂંકજીવી, જન્યુઓ નિર્માણ કરતી અને લિંગીપ્રજનન માટે જવાબદાર છે.

(2) બીજાણુજનક તબક્કો : તે મુખ્ય અવસ્થા છે જે દ્વિકીય, છોડ તરીકે, દીર્ઘજીવી, બીજાણુઓ નિર્માણ કરતી અને અલિંગી પ્રજનન માટે જવાબદાર છે. અલિંગી પ્રજનન બીજાણુઓ દ્વારા કે જે બીજાણુધાનીમાં ઉદ્‌ભવે છે અને લિંગી પ્રજનન પુજન્યુધાની અને સ્ત્રીજન્યુધાની જેવા લિંગી અંગો દ્વારા થાય છે.

ઉદાહરણ : હંસરાજ (સામાન્ય), ઈક્વીસેટમ (સમબીજાણુક), સેલાજીનેલા (વિષમબીજાણુક) અને રૂહાનિયા (અશ્મિ).

હંસરાજ

સેલાજીનેલા

ઈક્વીસેટમ

અનાવૃતબીજધારી :

આ જૂથની વનસ્પતિઓ ખુલ્લા કે નગ્ન બીજ ધરાવે છે.

અનાવૃતબીજધારીઓ નાની વનસ્પતિઓથી લઈ ખૂબ મોટી રાક્ષસી કદની વનસ્પતિઓ છે. સીકોઈયા સીમ્પરવીરેન્સ વિશ્વનું ઊંચામાં ઊંચું વૃક્ષ છે જેની ઊંચાઈ આશરે 150 મીટર છે, જ્યારે ઝામિયા પીગ્મીયા નાનામાં નાની અનાવૃતબીજધારી છે જે ભૂમિગત ગાંઠામૂળી પ્રકાંડ ધરાવે છે.

સીકોઈયા

વનસ્પતિદેહ બીજાણુજનક છે જે તે મૂળ પ્રકાંડ અને પર્ણમાં વિભેદિત છે. પર્ણો બે પ્રકારના છે : (1) પલ્લવ પર્ણો (મોટા અને લીલા) અને (2) શલ્કિ પર્ણો (સૂક્ષ્મ અને બદામી). તેઓ સદાહરિત, બહુવર્ષાયુ વૃક્ષો કે ક્ષુપો છે જે શુષ્કોદભિદ્ લક્ષણો દર્શાવે છે. અંડકો ખુલ્લા અને બીજાશયથી આવરિત ન હોવાથી અનાવૃતબીજધારી તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. વાહકપેશીઓ હાજર છે. દ્વિઅંગી અને ત્રિઅંગીઓની જેમ વનસ્પતિઓ એકાંતરજનન દર્શાવે છે. જીવનચક્ર પૂર્ણ કરવા જન્યુજનક અને બીજાણુજનક તબક્કાઓ એકબીજાને એકાંતરે છે. (1) જન્યુજનક તબક્કો - તે ગૌણ અવસ્થા છે જે એકકીય અને ટૂંકજીવી છે અને (2) બીજાણુજનક તબક્કો - તે મુખ્ય અવસ્થા છે જે દ્વિકીય, દીર્ઘજીવી અને સંપૂર્ણ દેહ તરીકે છે. બીજાણુપર્ણો મધ્યઅક્ષ પર શંકુ સ્વરૂપે ગોઠવાય છે. શંકુ એકલિંગી છે અને અનાવૃતબીજધારીઓ વિષમબીજાણુક છે.

ઝામિયા

નરશંકુમાં લઘુબીજાણુપર્ણો સંલગ્ન લઘુબીજાણુધાની ઘણી સંખ્યામાં લઘુબીજાણુઓ ઉત્પન્ન કરે છે અને માદાશંકુમાં મહાબીજાણુપર્ણો સંલગ્ન મહાબીજાણુધાની ચાર મહાબીજાણુઓ ઉત્પન્ન કરે છે.

નોંધ : આ તબક્કે લઘુબીજાણુપર્ણ, લઘુબીજાણુધાની અને લઘુબીજાણુઓને અનુક્રમે આવૃત્ત બીજધારીઓના પુંકેસર, પરાગાશય અને પરાગરજ તેમજ મહાબીજાણુપર્ણ અને મહાબીજાણુધાનીને અનુક્રમે સ્ત્રીકેસર અને અંડક સાથે સરખાવી શકાય.

પરાગનયન પવન દ્વારા અને ભ્રૂણપોષનું નિર્માણ ફલન પહેલાં થાય છે (પૂર્વ-ફલિત). અનાવૃતબીજધારીઓ એકવડું ફલન દર્શાવે છે. અંડક ઊર્ધ્વમુખી છે. બીજાશય ગેરહાજર હોવાથી સત્ય ફળનો અભાવ છે.

ઉદાહરણ : શંકુદ્રુમ જંગલોની જાતિઓ જેવી કે સાયક્સ, પાઈનસ, ઓરોકેરિયા (નાતાલ વૃક્ષ), બેનીટાઈટિસ (અશ્મિભૂત વનસ્પતિ) અને થુજા (બગીચામાં સુશોભન માટેની વનસ્પતિ – મોરપીંછ કે વિદ્યા).

સાયક્સ

થુજા

પાઈનસ

આવૃતબીજધારી :

આવૃતબીજધારી એટલે કે આવરિત બીજ ધરાવતી વનસ્પતિઓ. આ બીજધારી વનસ્પતિ સમૂહ ખૂબ જ ઉદ્દવિકસિત, તાજેતરના, પ્રભાવી અને વિશ્વમાં મોટામાં મોટો વનસ્પતિ સમૂહ છે. આવૃતબીજધારી વનસ્પતિઓ સર્વત્ર વિતરણ દર્શાવે છે. વનસ્પતિ જાતિઓ : જલોદભિદ્, શુષ્કોદભિદ્, મધ્યોદભિદ્ અથવા લવણોદભિદ્ હોઈ શકે છે. અત્યારે આ વનસ્પતિ સમૂહ મહત્તમ જાતિઓને સાંકળતો હોવાથી પૃથ્વી પર પ્રથમ સ્થાને છે. આવૃતબીજધારીની જાતિઓ વિવિધ કદની હોય છે. દા.ત., નાનામાં નાની વનસ્પતિ વુલ્ફિયા ગ્લોબોઝા જે 2-5 મિમી કદ દર્શાવે છે જ્યારે ઓસ્ટ્રેલિયામાં મોટામાં મોટી વનસ્પતિ નિલગીરીની જાતિ આશરે 90-100 મીટર

રેફલેસિયા

વુલ્ફિયા

ઊંચાઈ દર્શાવે છે. રેફલેસિયા આર્નોલ્ડી આશરે 8 કિગ્રા વજનનું અને આશરે 1 મીટર વ્યાસનું મોટામાં મોટું પુષ્પ ધરાવે છે. રામબાણ આશરે 6 મીટર ઊંચાઈનો મોટો પુષ્પવિન્યાસ ધરાવે છે.

બીજાણુજનક વનસ્પતિદેહ છોડ, ક્ષુપ, વૃક્ષ, વેલા તથા મહાકાયલતા સ્વરૂપમાં છે. વનસ્પતિ મૂળ પ્રકાંડ અને પર્ણ જેવાં વાનસ્પતિક અંગો ધરાવે છે. વાહકપેશીઓ સુવિકસિત છે (જલવાહક અને અન્નવાહક). અંડકો ઢંકાયેલા અને બીજાશયથી આવરિત હોવાથી આવૃતબીજધારી તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. પુખ્ત અવસ્થાએ વનસ્પતિ દેહ લિંગી પ્રજનન માટે પુષ્પો ઉત્પન્ન કરે છે. પુષ્પો એકલિંગી કે દ્વિલિંગી છે. તે બે સહાયક ચક્રો (વજ્રચક્ર અને દલચક્ર) અને બે આવશ્યકચક્રો (પુંકેસરચક્ર અને સ્ત્રીકેસરચક્ર) ધરાવે છે. પુંકેસરચક્ર એ પુંકેસરોનો સમૂહ છે અને પુંકેસર એ પરાગાશય, યોજી અને તંતુમાં વિભેદિત છે. સ્ત્રીકેસરચક્ર એ સ્ત્રીકેસરોનું ગુચ્છ છે અને સ્ત્રીકેસર એ પરાગાસન, પરાગવાહિની અને બીજાશયમાં વિભેદિત છે. પરાગનયન હવા, કીટકો અને પક્ષીઓ દ્વારા થાય છે.

ભ્રૂણપોષનું નિર્માણ ફલન પછી થાય છે (પછીથી-ફલિત). આવૃતબીજધારીઓમાં બેવડું ફલન જોવા મળે છે. ફલન બાદ અંડકો બીજમાં અને બીજાશય ફળમાં પરિણમે છે. વનસ્પતિ જીવનચક્ર એકાંતરજનન દર્શાવે છે.

બેન્થામ અને હૂકરની વર્ગીકરણ પદ્ધતિ વિશ્વના મોટા ભાગના પ્રચલિત વનસ્પતિ સંગ્રહાલયો દ્વારા ઉપયોગમાં લેવાય છે. બેન્થામ અને હૂકરે આવૃતબીજધારીઓને બે વર્ગોમાં વર્ગીકૃત કરી : (1) દ્વિદળી અને (2) એકદળી. વિવિધ એકમોના મહત્ત્વનાં લક્ષણો સાથે વર્ગીકરણની રૂપરેખા નીચે મુજબ આપેલ છે :

(1) દ્વિદળી : ભ્રૂણ બે બીજપત્રો ધરાવે છે. પુષ્પો પંચાવયવી છે અને પર્ણો જાલાકાર શિરાવિન્યાસ દર્શાવે છે. ઉદાહરણ : સૂર્યમુખી.

વર્ગ દ્વિદળી ત્રણ ઉપવર્ગોમાં ઉપવિભાજિત છે.

મુક્તદલા : પુષ્પમાં દલપત્રો મુક્ત છે. આ ઉપવર્ગ ત્રણ શ્રેણી ધરાવે છે :

(અ) થેલેમિફ્લોરી : પુષ્પાસન ઘુમ્મટ આકારનું છે. આ શ્રેણી 6 ગોત્રો અને ઘણા કુળ સમાવે છે. ઉદાહરણ : હીબીસ્કસ રોઝા સાઈનેન્સિસ - સ્થાનિક નામ : જાસૂદ

સૂર્યમુખી

(બ) ડિસ્કીફ્લોરી : પુષ્પાસન બીબ આકારનું છે. આ શ્રેણી 4 ગોત્રો અને ઘણા કુળ સમાવે છે. ઉદાહરણ : સાઈટ્રસ લિમોન - સ્થાનિક નામ : લીંબુ

(ક) કેલિસિફ્લોરી : પુષ્પાસન કપ આકારનું છે. આ શ્રેણી 5 ગોત્રો અને ઘણા કુળ સમાવે છે. ઉદાહરણ : રોઝા ઇન્ડિકા - સ્થાનિક નામ : ગુલાબ

યુક્તદલા : પુષ્પમાં દલપત્રો યુક્ત છે. આ ઉપવર્ગ ત્રણ શ્રેણી સમાવે છે :

(અ) ઈન્ફેરી : બીજાશય અધઃસ્થ છે. આ શ્રેણી 3 ગોત્રો અને ઘણા કુળ સમાવે છે. ઉદાહરણ : હેલીએન્થસ એનસ - સ્થાનિક નામ : સૂર્યમુખી

(બ) હીટરોમેરિ (સુપીરી) : બીજાશય ઉચ્ચસ્થ છે. આ શ્રેણી પણ 3 ગોત્રો અને ઘણા કુળ સમાવે છે. ઉદાહરણ : મધુકા ઇન્ડિકા - સ્થાનિક નામ : મહુડો

(ક) બાયકાર્પેલિટી : સ્ત્રીકેસર હંમેશા બેની સંખ્યામાં છે. આ શ્રેણી 4 ગોત્રો અને ઘણા કુળ સમાવે છે. ઉદાહરણ : કેથેરેન્થસ રોઝિયસ - સ્થાનિક નામ : બારમાસી

અદલા : પુષ્પો હંમેશા પરિપુષ્પના એકચક્રમાં છે.

તે કોઈ પણ ગોત્ર ધરાવતી નથી પરંતુ ફક્ત 8 શ્રેણીઓ અને ઘણા કુળ ધરાવે છે. ઉદાહરણ : બોગનવીલિયા સ્પેક્ટાબિલીસ - સ્થાનિક નામ : બોગનવેલ

(2) એકદળી : ભ્રૂણ એક બીજપત્ર ધરાવે છે. પુષ્પો ત્રિઅવયવી છે અને પર્ણો સમાંતર શિરાવિન્યાસ દર્શાવે છે. ઉદાહરણ : મકાઈ

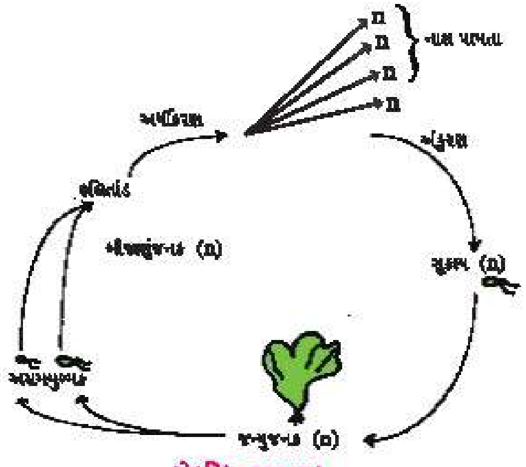
આ વર્ગ પણ કોઈ ગોત્ર ધરાવતો નથી પરંતુ તે ઘણા કુળ સમાવતી 7 શ્રેણીઓમાં વિભાજિત છે. ઉદાહરણ : એલિયમ સેપા - સ્થાનિક નામ : ડુંગળી

વનસ્પતિ જીવનચક્ર અને એકાંતર જનન

વનસ્પતિઓનું જીવનચક્ર બે અલગ તબક્કાઓ દર્શાવે છે : (1) જન્યુજનક અને (2) બીજાણુજનક કે જે એકબીજાને એકાંતરે છે. આ ઘટનાને એકાંતરજનન કહે છે. એકકીય વનસ્પતિ દેહ સમવિભાજનથી જન્યુઓ ઉત્પન્ન કરે છે. આ વનસ્પતિ દેહ જન્યુજનક અવસ્થાનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે. દ્વિકીય કોષો પણ સમવિભાજનથી વિભાજિત થઈ અને તે દ્વિકીય વનસ્પતિ દેહના નિર્માણને અનુસરી અર્ધીકરણથી એકકીય બીજાણુઓ ઉત્પન્ન કરે છે, જે બીજાણુજનક તબક્કાનું સૂચન છે.

મકાઈ

આ રીતે એકકીય જન્યુજનક (જન્યુઓ નિર્માણ કરતા) અને દ્વિકીય બીજાણુજનક (બીજાણુ નિર્માણ કરતા) તબક્કાઓ કોઈ પણ લિંગીપ્રજનન કરતી વનસ્પતિઓના જીવનચક્રમાં એકાંતરે છે. વિવિધ વનસ્પતિ સમૂહો તેમનું એકાંતરજનન ચોક્કસ નમૂનાઓમાં દર્શાવે છે : (1) એકવિધ જીવનચક્ર (2) દ્વિવિધ જીવનચક્ર અને (3) એક-દ્વિવિધ જીવનચક્ર.



એકવિધ જીવનચક્ર

(1) એકવિધ જીવનચક્ર :

કેટલીક લીલના કોષો એકકીય જન્યુઓ ઉત્પન્ન કરે છે જે મુખ્ય અને સક્રિય અવસ્થા છે જેને જન્યુજનક તબક્કો કહે છે. ત્યાર પછી જન્યુઓ એકબીજા સાથે જોડાઈ અને દ્વિકીય યુગ્મનજ કે જે ગૌણ અને વિરામ અવસ્થા છે, જેને બીજાણુજનક તબક્કો કહે છે. તે યુગ્મનજ પૂરતી મર્યાદિત છે. યુગ્મનજ અર્ધીકરણથી વિભાજિત થઈ તરત જ અંકુરણ પહેલાં ચાર એકકીય કોષકેન્દ્રો બનાવે છે. તેમાંથી ત્રણ નાશ પામે છે અને બાકીનું એક નવા વનસ્પતિ દેહ તરીકે મોટું થાય છે. વનસ્પતિ દેહ પ્રભાવી, પ્રકાશસંશ્લેષી અને એકકીય છે. આથી કેટલીક લીલમાં એકકીય અને દ્વિકીય અવસ્થાઓ એકબીજાને એકાંતરે આવે છે, જેને એકાંતરજનન કહે છે અને જીવનચક્ર એકવિધ છે.

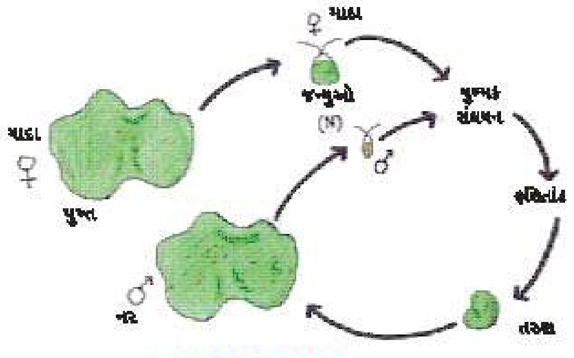
ઉદાહરણ : વોલ્વોક્સ અને સ્પાયરોગાયરા.

(2) દ્વિવિધ જીવનચક્ર :

દ્વિવિધ જીવનચક્ર

અનાવૃતબીજધારી અને આવૃતબીજધારીઓ એ બીજ ધરાવતી વનસ્પતિ તરીકે વિવિધ રીતે એકાંતરજનન દર્શાવે છે. પુખ્ત અવસ્થાએ, બીજાણુજનક વનસ્પતિ દેહ લિંગીપ્રજનન માટે અનાવૃતબીજધારીઓમાં શંકુ અને આવૃતબીજધારીઓમાં પુષ્પો ઉત્પન્ન કરે છે. જન્યુઓ નિર્માણ કરતી એકકીય જન્યુજનક અવસ્થા ગૌણ, ટૂંકજીવી અને જન્યુઓના નિર્માણ પૂરતી મર્યાદિત છે. દ્વિકીય બીજાણુજનક તબક્કો મુખ્ય, દીર્ઘજીવી, પ્રભાવી, પ્રકાશસંશ્લેષી અને સ્વતંત્ર છે. બંને તબક્કાઓ એકબીજાને એકાંતરે હોવાથી એકાંતરજનન દર્શાવે છે. આ પ્રકારનું જીવનચક્ર દ્વિવિધ છે. અનાવૃતબીજધારીઓ અને આવૃતબીજધારીઓ આ નમૂનાને અનુસરે છે. અપવાદરૂપ ફ્યુક્સ લીલ દ્વિવિધ છે.

(3) એક-દ્વિવિધ જીવનચક્ર : દ્વિઅંગીઓ અને ત્રિઅંગી વનસ્પતિઓ મધ્યસ્થી જીવનચક્ર ભાત દર્શાવે છે. દ્વિઅંગીઓ તેના જીવનચક્રમાં નિયમિત એકાંતરજનન દર્શાવે છે. એકકીય જન્યુજનક એ દ્વિકીય બીજાણુજનક સાથે એકાંતરે છે. મુખ્ય વનસ્પતિ દેહ જન્યુજનક છે, જે એકકીય, બહુકોષી, ટૂંકજીવી, પ્રકાશસંશ્લેષી, સ્વતંત્ર અને જન્યુઓ નિર્માણ કરતી છે. જન્યુઓના સંયોગથી દ્વિકીય યુગ્મનજ બને છે. યુગ્મનજ દ્વિકીય બીજાણુજનકમાં વિકાસ પામે છે. તે જન્યુજનક પર પરોપજીવી છે. યુગ્મનજ અર્ધીકરણથી વિભાજિત થઈ એકકીય બીજાણુઓનું નિર્માણ કરે છે. બીજાણુઓ એ જન્યુજનક પેઢીની શરૂઆતનું સૂચન છે કે જે નવા વનસ્પતિ દેહમાં વિકાસ પામે છે. અહીં જન્યુજનક એ બીજાણુજનક સાથે એકાંતરે છે. જેને એકાંતરજનન કહે છે અને જીવનચક્ર એક-દ્વિવિધ છે.



એક-દ્વિવિધ જીવનચક્ર

બીજી બાજુ, ત્રિઅંગીઓમાં મુખ્ય વનસ્પતિ દેહ બીજાણુજનક છે, જે મૂળ, પ્રકાંડ અને પર્ણમાં વિભેદિત છે.

તે દ્વિકીય, બહુકોષી, દીર્ઘજીવી, પ્રકાશસંશ્લેષી, સ્વતંત્ર અને બીજાણુ ઉત્પન્ન કરતી છે. દ્વિકીય બીજાણુજનક એ ટૂંકજીવી એકકીય જન્યુજનક સાથે એકાંતરે છે. જીવનચક્ર પૂર્ણ કરવા બીજાણુજનક અને જન્યુજનક એકાંતરે છે. એકાંતરજનનની આવી ભાતને એક-દ્વિવિધ કહે છે. રસપ્રદ રીતે, કેટલીક લીલ એક-દ્વિવિધ જીવનચક્ર દર્શાવે છે. દા.ત., એક્ટોકાર્પેસ અને બીજી દરિયાઈ વનસ્પતિઓ.

સારાંશ

પાંચ સૃષ્ટિ વર્ગીકરણ પદ્ધતિ : નીચેનાં ચાર ધોરણોને આધારે આપવામાં આવી : (1) કોષ રચનાની જટિલતા (2) દૈહિક રચનાની જટિલતા (3) પોષણ પ્રકાર - સ્વયંપોષી અને વિષમપોષી (4) મુખ્ય પરિસ્થિતિકીય ભૂમિકા. પાંચ સૃષ્ટિઓ : (1) મોનેરા (2) પ્રોટિસ્ટા (3) ફૂગ (4) વનસ્પતિસૃષ્ટિ (5) પ્રાણીસૃષ્ટિ છે.

ત્રિક્ષેત્રીય વર્ગીકરણ પદ્ધતિ સામાન્યપણે પાંચ સૃષ્ટિ પદ્ધતિ આધારિત છે પરંતુ સૃષ્ટિ મોનેરાને બે ક્ષેત્રો (ડોમેઇન)માં - આર્કીઆ ડોમેઇન અને બૅક્ટેરિયા ડોમેઇન, જ્યારે સુકોષકેન્દ્રિય સૃષ્ટિને ત્રીજી યુકેરિયા ડોમેઇનમાં વિભાજિત કરી. યુકેરિયા ડોમેઇનને ફરીથી ચાર સૃષ્ટિઓમાં વિભાજિત કરેલ છે. (1) પ્રોટિસ્ટા (2) ફૂગ (3) વનસ્પતિસૃષ્ટિ (4) પ્રાણીસૃષ્ટિ છે.

ડાયેવરે ચેપી સભ્યની શોધ કરી કે જે વાઇરસ કરતાં પણ નાના છે તેને વિરોઇડ કહે છે. તે ખૂબ સાદી રચના અને ટૂંકો આર. એન. એ. તંતુ ધરાવે છે. કેપ્સીડ તરીકે જાણીતા રક્ષણાત્મક પ્રોટીન આવરણનો અભાવ હોય છે.

વાઇરસ સ્વયંપ્રજનનીત અને જીવંત કોષોમાં સદા પરોપજીવી છે. તેઓ જીવંત કોષની બહાર રહે છે ત્યારે નિષ્ક્રિય અને નિર્જીવ વસ્તુ તરીકે વર્તે છે (મુક્ત અવસ્થામાં). જ્યારે તેઓ જીવંત કોષની અંદર રહે છે ત્યારે સક્રિય અને જીવંત વર્તણૂક દાખવે છે (યજમાન કોષમાં). તેથી તેઓ સજીવ અને નિર્જીવ વસ્તુઓના મધ્યસ્થી છે. તેઓને જીવંત રસાયણ પણ કહેવાય છે.

લીલ, ફૂગ અને લાઇકેન થેલોફાયટા (સુકાયક વનસ્પતિ)માં સમાવિષ્ટ છે. જન્યુજનક વનસ્પતિ દેહ સુકાયક, મૂળ પ્રકાંડ અને પર્ણમાં વિભેદન વિહીન છે. યુગ્મનજ બહુકોષીય ભ્રૂણમાં વિકસિત નથી. લીલ એ નિલરસ ધરાવે છે અને પોતાનો ખોરાક જાતે સંશ્લેષિત કરતી હોવાથી સ્વયંપોષી છે, જ્યારે ફૂગ નિલરસ ધરાવતી નથી અને પોતાનો ખોરાક જાતે સંશ્લેષિત ન કરતી હોવાથી તેને પરપોષી કહે છે. લાઇકેન એ લીલ અને ફૂગનાં ઘટકો વચ્ચેનો સહજીવી સંબંધ છે.

દ્વિઅંગીઓ વાહકપેશીઓ વિહીન છે. ફલન બાદ, ફલિતાંડ વિભાજનથી ભ્રૂણ નિર્માણ થાય છે. દ્વિઅંગીઓનું જીવનચક્ર બે અલગ તબક્કાઓ ધરાવે છે : (1) જન્યુજનક તબક્કો : એકકીય, મુખ્ય, સ્વયંપોષી, જન્યુઓ નિર્માણ કરતી અને (2) બીજાણુજનક તબક્કો : દ્વિકીય, ગૌણ, પરપોષી, બીજાણુઓ નિર્માણ કરતી અવસ્થા છે.

ત્રિઅંગીઓ વાહકપેશીઓ યુક્ત અને ભ્રૂણ વિકાસ ધરાવે છે. ત્રિઅંગીઓનું જીવનચક્ર એકાંતરજનન દર્શાવે છે. (1) જન્યુજનક તબક્કો : તે એકકીય, ગૌણ, સુકાયક તરીકે, ટૂંકજવી અને જન્યુઓ નિર્માણ કરતી (2) બીજાણુજનક તબક્કો : તે દ્વિકીય, મુખ્ય છોડ તરીકે, દીર્ઘજીવી અને બીજાણુઓ નિર્માણ કરતી અવસ્થા છે.

અનાવૃતબીજધારીઓમાં વનસ્પતિદેહ બીજાણુજનક છે. તે મૂળ પ્રકાંડ અને પર્ણમાં વિભેદિત છે. અંડકો ખુલ્લા અને બીજાશયથી આવરિત ન હોવાથી અનાવૃતબીજધારી તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. જીવનચક્ર પૂર્ણ કરવા જન્યુજનક અને બીજાણુજનક તબક્કાઓ એકાંતરે છે. (1) જન્યુજનક તબક્કો - તે એકકીય, ગૌણ, ટૂંકજીવી અને ભૂમિગત છે અને (2) બીજાણુજનક તબક્કો - તે દ્વિકીય, મુખ્ય, દીર્ઘજીવી અને સંપૂર્ણ છોડ તરીકે છે. ભ્રૂણપોષ વિકાસ ફલન પહેલાં છે અને એકવડું ફલન દર્શાવે છે. અંડક ઊર્ધ્વમુખી છે. બીજાશય ગેરહાજર હોવાથી સત્યફળનો અભાવ છે.

આવૃતબીજધારીઓમાં, બીજાણુજનક વનસ્પતિદેહ છોડ, ક્ષુપ, વૃક્ષ, વેલા તથા મહાકાય વિશાળ કદની કાષ્ઠીયલતા સ્વરૂપમાં હોય છે. અંડકો ઢંકાયેલા અને બીજાશયથી આવરિત હોવાથી આવૃતબીજધારી તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. ભ્રૂણપોષ પછીથી-ફલિત છે. આ સમૂહના સભ્યો બેવડું ફલન દર્શાવે છે. ફલન બાદ અંડકો બીજમાં અને બીજાશય ફળમાં પરિણમે છે. વનસ્પતિ જીવનચક્ર એકાંતરજનન દર્શાવે છે.

બેન્થામ અને હૂકરે આવૃતબીજધારીઓને બે વર્ગોમાં વર્ગીકૃત કરી : (1) દ્વિદળી અને (2) એકદળી.

વનસ્પતિઓનું જીવનચક્ર બે અલગ તબક્કાઓ દર્શાવે છે : (1) એકકીય જન્યુજનક અને (2) દ્વિકીય બીજાણુજનક તબક્કો. તેઓ એકબીજાને એકાંતરે છે. વિવિધ વનસ્પતિ સમૂહો તેમનું એકાંતરજનન નીચેના ચોક્કસ નમૂનાઓમાં દર્શાવે છે : (1) એકવિધ જીવનચક્ર (2) દ્વિવિધ જીવનચક્ર અને (3) એક-દ્વિવિધ જીવનચક્ર.

સ્વાધ્યાય

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

(1) વ્હિટેકર દ્વારા કઈ વર્ગીકરણ પદ્ધતિ આપવામાં આવી ?

(અ) ત્રિક્ષેત્રીય વર્ગીકરણ ◯ (બ) દ્વિનામી વર્ગીકરણ ◯

(ક) પાંચ સૃષ્ટિ વર્ગીકરણ ◯ (ડ) કૃત્રિમ વર્ગીકરણ ◯

(2) હરિતકણો વગરના વનસ્પતિ કોષ લક્ષણ છે...

(અ) ફૂગ ◯ (બ) દ્વિઅંગી ◯

(ક) લીલ ◯ (ડ) ત્રિઅંગી ◯

(3) અત્યારે કયો વનસ્પતિ સમૂહ મોટામાં મોટો અને પ્રભાવી વનસ્પતિ સમૂહ તરીકે જાણીતો છે ?

(અ) દ્વિઅંગી ◯ (બ) ત્રિઅંગી ◯

(ક) અનાવૃતબીજધારી ◯ (ડ) આવૃતબીજધારી ◯

(4) જ્યારે બીજ લઘુબીજાણુપર્ણ પર ઉદ્ભવે છે અને ફળથી આવરિત નથી તેવી વનસ્પતિઓનો સમાવેશ...

(અ) આવૃતબીજધારી ◯ (બ) દ્વિઅંગી ◯

(ક) ત્રિઅંગી ◯ (ડ) અનાવૃતબીજધારી ◯

(5) વિશ્વમાં ઊંચામાં ઊંચું જીવંત વૃક્ષ છે...

(અ) વુલ્ફિયા ◯ (બ) ઝામિયા ◯

(ક) સીકોઇયા ◯ (ડ) નિલગીરી ◯

(6) સખત કોષદીવાલની હાજરી અને ભ્રૂણનિર્માણ લાક્ષણિકતા ધરાવતી સૃષ્ટિ છે...

(અ) પ્રોટિસ્ટા ◯ (બ) વનસ્પતિસૃષ્ટિ ◯

(ક) મોનેરા ◯ (ડ) પ્રાણીસૃષ્ટિ ◯

(7) ભ્રૂણનિર્માણ જોવા મળતો નથી...

(અ) અનાવૃતબીજધારી ◯ (બ) દ્વિઅંગી ◯

(ક) લીલ ◯ (ડ) ત્રિઅંગી ◯

(8) વર્ગીકરણવિદ્યાના પિતા કોણ છે ?

(અ) થીઓફ્રેસ્ટસ ◯ (બ) લિનિયસ ◯

(ક) એરિસ્ટોટલ ◯ (ડ) બેન્થામ અને હૂકર ◯

2. એક શબ્દમાં જવાબ આપો :

(1) ફૂગની કોષદીવાલનો મુખ્ય ઘટક કયો છે ?

(2) બેક્ટેરિયાની કોષદીવાલ ....ની બનેલી છે.

(3) વાઇરસના જનીન દ્રવ્ય તરીકે શું છે ?

(4) ન્યૂક્લિઓઇડ ....નું લક્ષણ છે.

3. વ્યાખ્યા આપો :

(1) સ્વયંપોષી પોષણ (2) પરપોષી પોષણ (3) એકાંતરજનન

4. વિસ્તૃતમાં વર્ણવો :

(1) બેન્થામ અને હૂકરની વર્ગીકરણ પદ્ધતિની રૂપરેખા

(2) પાંચ સૃષ્ટિ વર્ગીકરણ પદ્ધતિ

(3) ત્રિક્ષેત્રીય વર્ગીકરણ પદ્ધતિ

5. તુલનાત્મક અહેવાલ :

(1) જન્યુજનક અવસ્થા અને બીજાણુજનક અવસ્થા

(2) અનાવૃતબીજધારી વનસ્પતિઓ અને આવૃતબીજધારી વનસ્પતિઓ

6. સામાન્ય લક્ષણો જણાવો :

(1) લીલ (2) ફૂગ

(3) દ્વિઅંગી (4) ત્રિઅંગી

(5) અનાવૃતબીજધારી વનસ્પતિઓ (6) આવૃતબીજધારી વનસ્પતિઓ

7. ટૂંક નોંધ લખો :

(1) વિરોઇડ (2) વાઇરસ અને (3) એકાંતરજનન

8. ટૂંકમાં લખો :

પાંચ સૃષ્ટિ વર્ગીકરણ પદ્ધતિનાં આધારભૂત ધોરણો

4

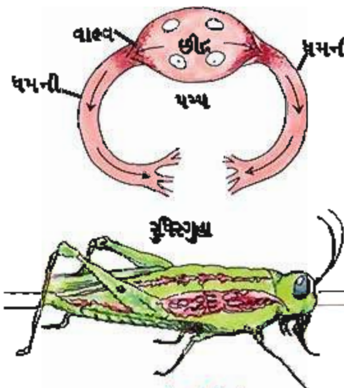
પ્રાણીસૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ

પૃથ્વી ઉપર મોટી સંખ્યામાં સજીવો જોવા મળે છે તેમજ ભૂતકાળમાં જોવા મળતા હતા. સજીવો આકાર, સ્વરૂપ, કદ, આદતો અને વર્તણૂક બાબતે વિવિધ હોય છે. તેમાંના કેટલાકને ઓળખી શકાયા છે જ્યારે કેટલાકને ઓળખવાના બાકી છે. આ વણઓળખાયેલા સજીવોને ઓળખવા માટે વર્ગીકરણનું જ્ઞાન અગત્યનું છે. આપણે પ્રકરણ 1માં જોયું કે વર્ગીકરણ એટલે સજીવોને તેની સામ્યતા અને ભિન્નતાને આધારે જુદા જુદા કે એક જ વર્ગકમાં મૂકવાની વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિ.

પ્રાણીઓના વર્ગીકરણનો આધાર તેના આકાર, સ્વરૂપ, કદ વગેરે ઉપરાંત તેના સ્તરીય આયોજન, સમમિતિ, ગર્ભીયસ્તરો, દેહકોષ્ઠ, ખંડન વગેરે પાયાનાં લક્ષણોમાં પ્રાણીઓમાં સમાનતા તેમજ અસમાનતા જોવા મળે છે. આ લક્ષણોને ધ્યાનમાં લઈ પ્રાણીસૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ કરવામાં આવે છે. આવાં કેટલાંક અગત્યનાં લક્ષણોની ચર્ચા અહીં કરીશું.

આયોજનના સ્તરો

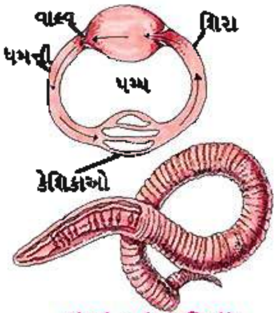
પ્રાણીસૃષ્ટિના સભ્યો વિવિધ સ્તરનું આયોજન ધરાવે છે. પ્રજીવ સમુદાયનાં પ્રાણીઓ રચના અને કાર્યની દૃષ્ટિએ એકકોષી છે. જ્યારે સછિદ્ર સમુદાયના પ્રાણીઓમાં કાર્યની દૃષ્ટિએ કોષો એકબીજા સાથે જોડાયેલ હોતા નથી તેથી તેઓ બહુકોષીય હોવા છતાં કોષસ્તરીય આયોજન ધરાવે છે. કોષ્ઠાંત્રિ સમુદાયનાં પ્રાણીઓમાં સમાન કાર્ય ધરાવતા કોષો ભેગા મળી પેશીની રચના કરે છે તેથી તેમાં પેશીસ્તરીય આયોજન છે. પેશીઓ ભેગી મળી અંગોની રચના કરે છે તેને અંગસ્તરીય આયોજન કહે છે દા.ત., પૃથુકૃમિ. અંગો ભેગા મળી ચોક્કસ કાર્ય સાથે સંકળાયેલ અંગતંત્ર રચે છે. નુપૂરક, સંધિપાદ, મૃદુકાય, શૂળચર્મી અને મેરુદંડી સમુદાયનાં પ્રાણીઓમાં અંગતંત્રો જોવા મળે છે. આવા સ્તરીય આયોજનને અંગતંત્ર સ્તરીય આયોજન કહે છે. પ્રાણીસૃષ્ટિના દરેક બહુકોષીય પ્રાણી સમુદાયોમાં અંગતંત્રોની રચના જુદી જુદી હોય છે. જેમકે પાચનમાર્ગ જો એક જ છેડે ખુલ્લો હોય તો તેને અપૂર્ણ પાચનમાર્ગ કહે છે દા.ત., પૃથુકૃમિ અને જો પાચનમાર્ગ બંને છેડે ખુલ્લો હોય એટલે કે અગ્રબાજુએ મુખ અને પશ્ચબાજુએ મળદ્વાર હોય, તો તેને સંપૂર્ણ પાચનમાર્ગ કહે છે દા.ત., સૂત્રકૃમિથી મેરુદંડી. આ જ રીતે પરિવહનતંત્ર પણ બે પ્રકારનાં જોવા મળે છે.



ખુલ્લુ તંત્ર (તીડ)

(1) ખુલ્લુ તંત્ર : રુધિરવાહિનીઓ શરીરમાં આવેલા રુધિર કોટરોમાં ખૂલે છે અને આ કોટરો રુધિરથી ભરેલા હોય છે. આમાં રુધિરનો જથ્થો વધુ હોય છે. રુધિરનું દબાણ ઓછું અને અનિયમિત હોય છે. દા.ત., સંધિપાદ અને મૃદુકાય (શીર્ષપાદીઓ સિવાય).

(2) બંધતંત્ર : નુપૂરકો, શીર્ષપાદીઓ અને પૃષ્ઠવંશીઓમાં રુધિર ધમનીઓ, શિરાઓ અને વાહિકાઓ મારફતે પરિવહન પામે છે. તેમાં રુધિરનો જથ્થો મર્યાદિત હોય છે. રુધિરનું દબાણ ઊંચું અને નિયમિત હોય છે. આ ઉપરાંત શ્વસનતંત્ર, ઉત્સર્જનતંત્ર વગેરે બાબતે પ્રાણીસમુદાયોમાં વિવિધતા જોવા મળે છે.

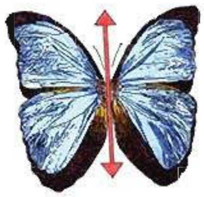


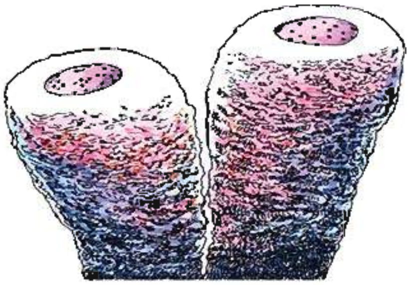
બંધતંત્ર (અળસિયું)

સમમિતિ (Symmetry)

અપૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓમાં બધા જ પ્રકારની સમમિતિ જોવા મળે છે. પ્રજીવોમાં કોષીય રચનામાં પણ દ્વિપાર્શ્વ, અરીય અને કેટલાકમાં અસમમિતિ જોવા મળે છે. જો પ્રાણીના શરીરને કોઈ એક ધરી બે સરખા ડાબા અને જમણા ભાગમાં વિભાજિત કરે તો તેવી સમમિતિને દ્વિપાર્શ્વ સમમિતિ કહે છે. દા.ત., નુપૂરક, સંધિપાદ વગેરે. જો મધ્યઅક્ષમાંથી પસાર થતી ધરી પ્રાણીના શરીરને ત્રિજ્યાવર્તી દિશાઓમાં એક કરતાં વધારે સરખા ભાગોમાં વિભાજિત કરે તો તેને અરીય સમમિતિ કહે છે દા.ત., કોષ્ઠાંત્રિ અને શૂળચર્મી. જો મધ્યઅક્ષમાંથી પસાર થતી ધરી પ્રાણીના શરીરને સરખા ભાગોમાં વિભાજિત ન કરે તો તેને અસમમિતિ કહે છે દા.ત., સછિદ્ર.

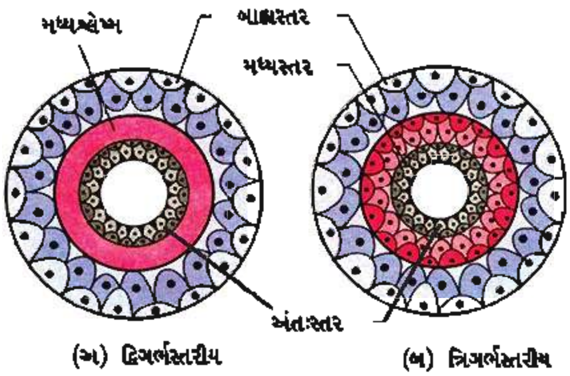
અરીય સમમિતિ


દ્વિપાર્શ્વ સમમિતિ


અસમમિતિ

દ્વિગર્ભસ્તરીય અને ત્રિગર્ભસ્તરીય આયોજન

કોષ્ઠાંત્રિ સમુદાયનાં પ્રાણીઓમાં કોષો બે સ્તરોમાં [બાહ્યસ્તર (બહારનું) અને અંતઃસ્તર (અંદરનું)] ગોઠવાયેલા હોય છે. આ બંને સ્તરોની વચ્ચે અકોષીય મધ્યશ્લેષ્મ આવેલું હોય છે તેને દ્વિગર્ભસ્તરીય આયોજન કહે છે અને જો કોષો ત્રણ સ્તરોમાં ગોઠવાયેલા હોય એટલે કે બાહ્યસ્તર, અંતઃસ્તર અને આ બંનેની વચ્ચેનું મધ્યસ્તર તો તેને ત્રિગર્ભસ્તરીય આયોજન કહે છે. દા.ત., પૃથુકૃમિથી મેરુદંડી.

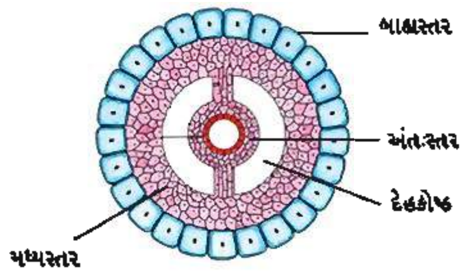


ગર્ભસ્તરીય આયોજન

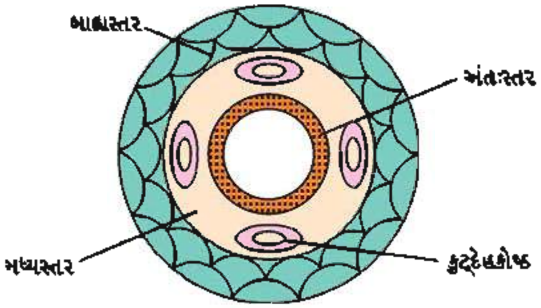
દેહકોષ્ઠ અથવા શરીર ગુહા

દેહકોષ્ઠ, પ્રાણીઓના પાચનમાર્ગની દીવાલ અને શરીરદીવાલ વચ્ચે જોવા મળતો અવકાશ છે. આ અવકાશ કે જેનું અસ્તર મધ્યસ્તરનું હોય છે. આવાં પ્રાણીઓને દેહકોષ્ઠી કહે છે દા.ત., નુપૂરકથી મેરુદંડી

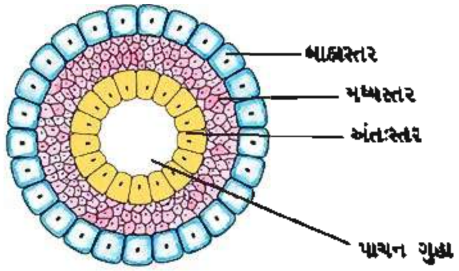
પ્રાણીઓ. સૂત્રકૃમિ સમુદાયનાં પ્રાણીઓમાં મધ્યસ્તરની હાજરી છૂટીછવાઈ કોથળીઓ સ્વરૂપે હોય છે, તેને કુટ્દેહકોષ્ઠ અને પ્રાણીઓને કુટ્દેહકોષ્ઠી કહે છે. કેટલાંક પ્રાણીઓમાં દેહકોષ્ઠ ગેરહાજર હોય છે તેને અદેહકોષ્ઠી કહે છે. દા.ત., પૃથુકૃમિ. આમ, દેહકોષ્ઠને આધારે પ્રાણીસૃષ્ટિને અદેહકોષ્ઠી, કુટ્દેહકોષ્ઠી અને દેહકોષ્ઠીમાં વિભાજિત કરવામાં આવે છે.



(અ) દેહકોષ્ઠ



(બ) કુટ્દેહકોષ્ઠ



(ક) અદેહકોષ્ઠ

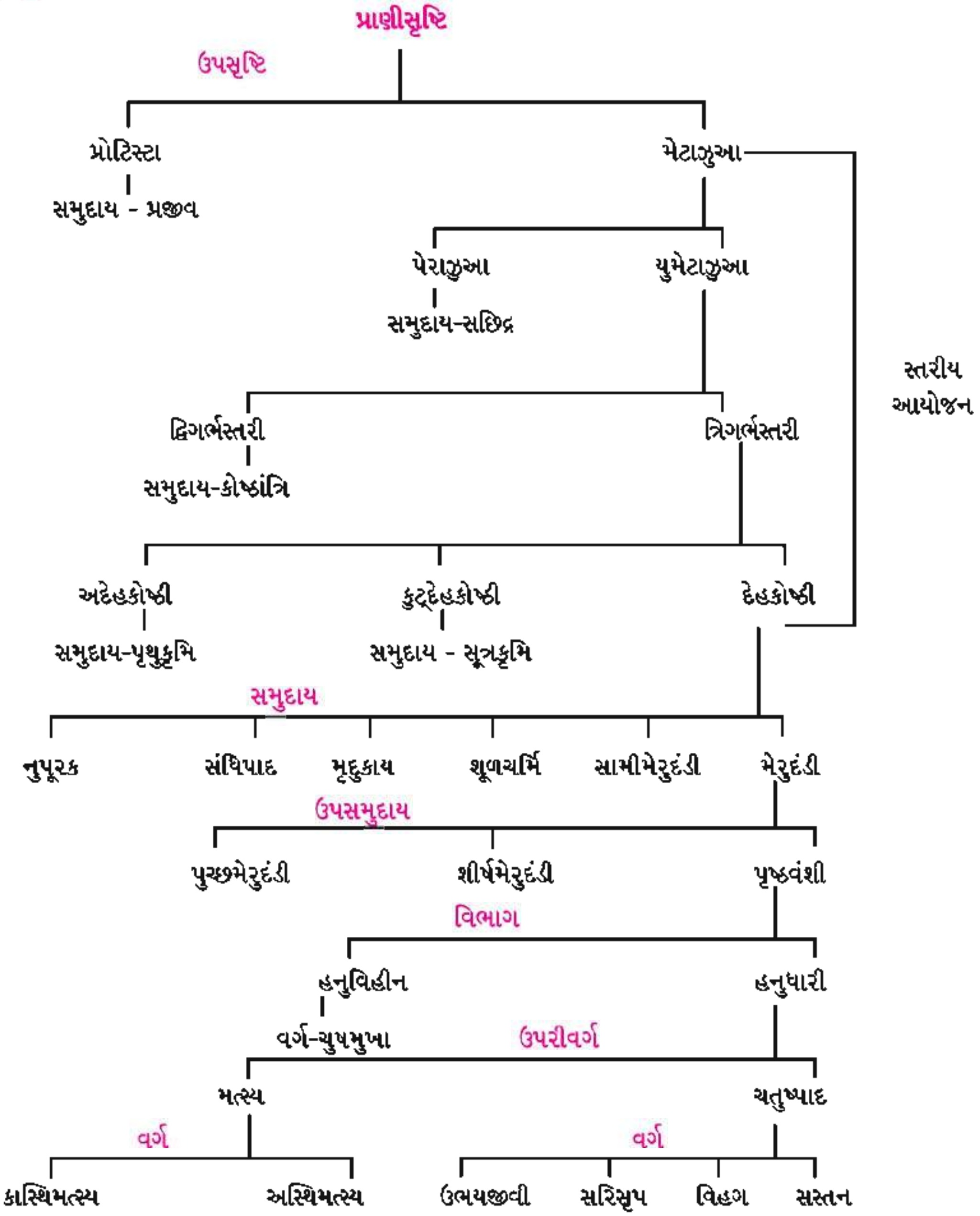
ખંડતા

અળસિયા જેવા કેટલાંક પ્રાણીઓનું શરીર બહારથી અને અંદરથી સરખા ખંડોમાં વિભાજિત હોય છે તેને સમખંડતા કહે છે. આ ઉપરાંત નુપૂરક સમુદાયના અને સંધિપાદ સમુદાયનાં પ્રાણીઓમાં આ પ્રકારની સમખંડીય ખંડતા જોવા મળે છે.

મેરુદંડ

મેરુદંડ દંડ જેવી રચના ધરાવતું, શરીરની પૃષ્ઠબાજુએ આવેલું અને મધ્યસ્તરમાંથી ઉત્પન્ન થતું અંગ છે. તેની હાજરી અને ગેરહાજરીને આધારે પ્રાણીઓનું વર્ગીકરણ કરવામાં આવે છે. જો મેરુદંડ હાજર હોય તો તેવાં પ્રાણીઓને મેરુદંડી (દા.ત., પૃષ્ઠમેરુદંડીથી સસ્તન પ્રાણીઓ) અને જો મેરુદંડ ગેરહાજર હોય તો તેને અમેરુદંડી પ્રાણીઓ કહે છે (દા.ત., પ્રજીવથી શૂળચર્મી પ્રાણીઓ).

પ્રાણીસૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ



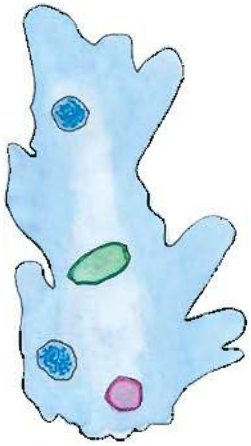
પ્રાણીઓનું વર્ગીકરણ અને તેનાં વિશિષ્ટ લક્ષણો

સમુદાય - પ્રજીવ :

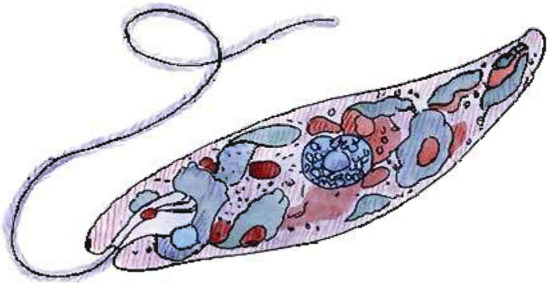
પ્રજીવ પ્રાણીસૃષ્ટિનો પ્રથમ સમુદાય છે. પ્રજીવનો અર્થ પ્રથમ પ્રાણીઓ થાય છે. તેઓ પેશીઓ અને અંગોની ગેરહાજરી ધરાવતા સૂક્ષ્મ અને એકકોષીય પ્રાણીઓ છે.

- પ્રજીવો નાના કદના અને સામાન્ય રીતે સૂક્ષ્મદર્શકની મદદથી જ જોઈ શકાય તેવાં પ્રાણીઓ છે.
- શરીર એકકોષીય, એક અથવા વધુ કોષકેન્દ્રો ધરાવે છે.
- આ પ્રાણીઓનો કોષદેહ અસમમિતિ, દ્વિપાર્શ્વ, અરીય અથવા ગોળાકાર સમમિતિ ધરાવે છે.
- પોષણની બાબતમાં પ્રાણીઓ પ્રાણીસમ, વનસ્પતિસમ જ્યારે કેટલાક પરોપજીવી પદ્ધતિ ધરાવે છે.

- પ્રચલન, અંગિકાઓ જેવી કે ખોટાપગ, પક્ષ્મ અથવા કશાઓ દ્વારા થાય છે.
- આ સમુદાયનાં પ્રાણીઓ દ્વિભાજન, બહુભાજન અને કલિકાસર્જન દ્વારા અલિંગીપ્રજનન અને સંયુગ્મન દ્વારા લિંગીપ્રજનન દર્શાવે છે.

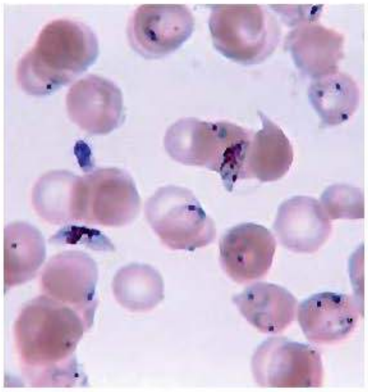


અમીબા



યુગ્લીના

ઓપેલિના



પ્લાસ્મોડિયમ

પ્રજીવ સમુદાયની વિવિધતા

ઉદાહરણો : અમીબા, યુગ્લીના, ઓપેલિના, પ્લાસ્મોડિયમ વગેરે

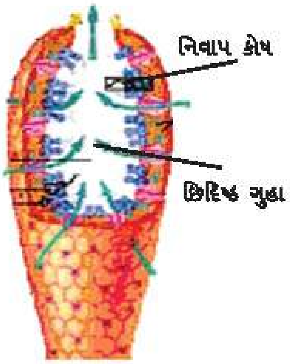
સમુદાય - સછિદ્ર

સછિદ્ર સમુદાયનાં પ્રાણીઓ બહુકોષીય, છિદ્રિષ્ઠ શરીર ધરાવતા, એકાકી કે વસાહતી જીવન જીવતા સ્થાયી પ્રાણીઓ છે.

- પ્રાણીઓ કોષસ્તરીય શરીર-આયોજન ધરાવે છે.
- બધાં જ પ્રાણીઓ જલીય છે જેમાંના મોટા ભાગે દરિયાઈ અને કેટલાંક મીઠાપાણીમાં જોવા મળે છે.
- આ પ્રાણીઓનું શરીર અસમમિતિ અથવા અરીય સમમિતિ ધરાવે છે.
- પ્રાણીઓનું શરીર ઘણાં છિદ્રો (ઓસ્ટીઆ), નલિકાઓ અને ગુહાઓ ધરાવે છે. જેના દ્વારા પાણીનો પ્રવાહ પસાર થાય છે અને વધારાનું પાણી છિદ્રિષ્ઠ ગુહા મારફતે આસ્યકમાં થઈ બહાર નીકળે છે.

- છિદ્રિષ્ઠ ગુહા અને તેને ફરતે આવેલ નિવાપકોષોનું સ્તર પ્રાણીઓની વિશિષ્ટતા છે.
- વિવિધ પ્રકારની દ્રઢાઓ અને સ્પોન્જીનના રેશાઓનું બનેલું અંતઃકંકાલ જોવા મળે છે.
- બધી જ વાદળીઓ ઉભયલિંગી છે. અલિંગીપ્રજનન કલિકાસર્જન અને અંતઃકલિકા દ્વારા જ્યારે લિંગીપ્રજનન અંડકોષ અને શુક્રકોષના નિર્માણ દ્વારા કરે છે અને અંતઃફલન જોવા મળે છે. બધી જ વાદળીઓ પુનઃસર્જન શક્તિ ધરાવે છે.
- વિકાસ પરોક્ષ પ્રકારનો છે એટલે કે તેના વિકાસ દરમિયાન ડિમ્ભ જોવા મળે છે. વાદળીઓમાં એમ્ફિબ્લાસ્ટુલા (amphiblastula) અથવા પેરેનકાયમ્યુલા (parenchymula) ડિમ્ભ જોવા મળે છે.

ઉદાહરણો : લ્યુકોસોલેનીઆ, હાયલોનેમા, સ્પોન્જીલા (મીઠા પાણીની)



હાયલોનેમા

લ્યુકોસોલેનીઆ

સ્પોન્જીલા

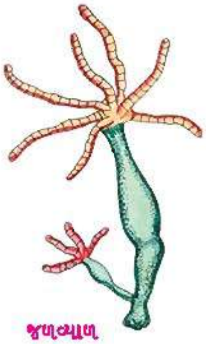
સછિદ્ર સમુદાયની વિવિધતા

સમુદાય - કોષ્ઠાંત્રિ

કોષ્ઠાંત્રિ પ્રાથમિક પેશીસ્તરીય આયોજન અને સૂત્રાંગો ધરાવતાં જલીય પ્રાણીઓ છે જેમાં કોષ્ઠઆંત્ર જોવા મળે છે.

- તેઓ બધાં જ જલીય, જેમાંનાં કેટલાંક દરિયાઈ તો કેટલાંક મીઠા પાણીમાં વસતાં સ્થિર અથવા મુક્ત તરતાં, એકાકી અથવા વસાહતી પ્રાણીઓ છે.
- કોષ્ઠાંત્રિઓ પેશીસ્તરીય આયોજન, દ્વિગર્ભસ્તરીય અને અરીય અથવા દ્વિપાર્શ્વ સમમિતિ ધરાવતાં પ્રાણીઓ છે.
- ડંખાંગીકાની હાજરી કોષ્ઠાંત્રિઓની વિશિષ્ટતા છે જે ખોરાકને પકડવામાં, પ્રતિકાર (offence) અને પ્રતિચાર (defense)નાં કાર્યો સાથે સંકળાયેલાં છે.
- મધ્યમાં કોષ્ઠાંત્ર ગુહા ધરાવે છે જે અધોમુખ (hypostome) દ્વારા એક છેડે ખૂલે છે.
- કોષ્ઠાંત્રિઓમાં બે પ્રકારનાં સ્વરૂપો જોવા મળે છે જેમાં જોડાયેલા પુષ્પકો (polyps) અને મુક્ત તરતા છત્રક (medusa). કેટલીક જાતિઓ બહુરૂપકતા (polymorphism) ધરાવે છે.
- તેમાં સૌપ્રથમ ચેતાતંત્ર ચેતાજાળ સ્વરૂપે જોવા મળે છે.
- તેઓ અલિંગી પ્રજનન કલિકાસર્જન અને ભાજન દ્વારા જ્યારે લિંગી પ્રજનન અંડકોષ અને શુક્રકોષ દ્વારા કરે છે. વિકાસ પરોક્ષ જે દરમિયાન મુક્ત તરતા પ્લેનુલા ડિમ્ભ જોવા મળે છે.
- કોષ્ઠાંત્રિઓ એકાંતરજનન દર્શાવે છે. જેમાં ક્રમિક અલિંગી પુષ્પક અને લિંગી છત્રક સ્વરૂપ જોવા મળે છે.

ઉદાહરણો : જળવ્યાળ (હાઈડ્રા), સમુદ્રફૂલ, જેલીફિશ, પરવાળા (કોરલ) વગેરે.



જળવ્યાળ

સમુદ્રફૂલ

જેલીફિશ

પરવાળા

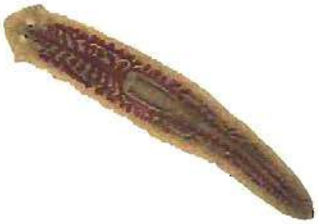
કોષ્ઠાંત્રિ સમુદાયની વિવિધતા

સમુદાય - પૃથુકૃમિ

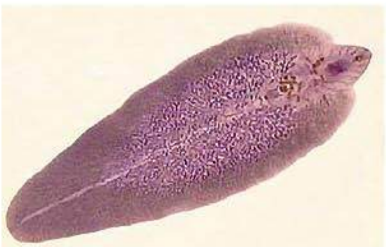
પૃથુકૃમિઓ પ્રથમ ત્રિગર્ભસ્તરી, દ્વિપાર્શ્વ સમમિતિ ધરાવતા, પૃષ્ઠ-વક્ષ બાજુએથી ચપટાં અદેહકોષ્ઠી પ્રાણીઓ છે.

- તેઓ ચપટી પટ્ટી જેવું શરીર ધરાવે છે.
- તેઓ અંગસ્તરીય આયોજન ધરાવતાં પ્રાણીઓ છે.
- માનવ સહિતનાં પ્રાણીઓમાં અંતઃપરોપજીવન ગુજારે છે.
- પરોપજીવી સ્વરૂપ તરીકે યજમાન સાથે ચોંટવા તેઓમાં બાહ્ય હુક (અંકુશ) અથવા શોષક અથવા બંને જોવા મળે છે.
- પાચનતંત્ર અપૂર્ણ, શાખીત અને મળદ્વાર વગરનો હોય છે અથવા પાચનતંત્રનો અભાવ.
- ઉત્સર્જનતંત્ર જ્યોતકોષો અને નલિકાઓનું બનેલું હોય છે.
- લિંગભેદ જોવા મળતો નથી, ફલન અંતઃ પ્રકારનું અને વિકાસ પરોક્ષ જોવા મળે છે.

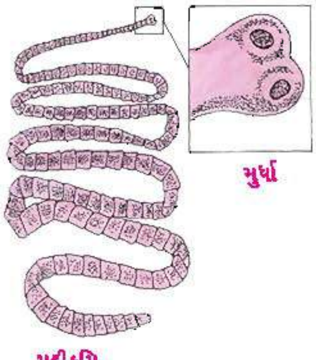
ઉદાહરણો : પ્લેનેરિયા, યકૃતકૃમિ, પટ્ટીકૃમિ વગેરે.



પ્લેનેરિયા



યકૃતકૃમિ



પટ્ટીકૃમિ

પૃથુકૃમિ સમુદાયની વિવિધતા

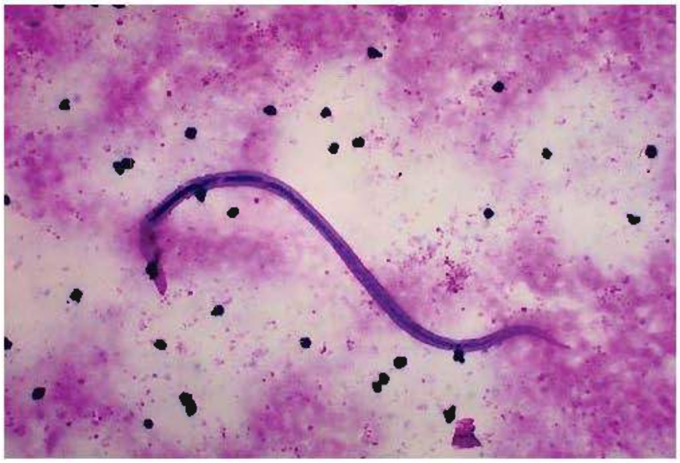
સમુદાય - સૂત્રકૃમિ

સૂત્રકૃમિઓ મોટે ભાગે કુટદેહકોષ્ઠી, ત્રિગર્ભસ્તરીય, દ્વિપાર્શ્વ સમમિતિ શરીર ધરાવતા કૃમિ જેવાં પ્રાણીઓ છે.

- તેઓ મોટે ભાગે જલીય, કેટલાંક સ્થલીય અને કેટલાંક પરોપજીવી છે.
- તે ગોળાકાર કે સામાન્ય ચપટા અને અંગતંત્ર સ્તરીય આયોજન ધરાવતાં પ્રાણીઓ છે.
- પાચનતંત્ર સંપૂર્ણ એટલે કે મુખ અને મળદ્વાર જોવા મળે છે.
- ઉત્સર્જન શાખીત ઉત્સર્ગનલિકાઓ દ્વારા
- લિંગભેદ જોવા મળે છે જેમાં નર કદમાં માદા કરતાં નાનો હોય છે.
- અંતઃફલન, વિકાસ મોટે ભાગે સીધો એટલે કે જેમાં બાળસ્વરૂપ પુખ્ત પ્રાણી જેવું જ હોય છે.

ઉદાહરણો : કરમિયું, વાઉચેરિયા (હાથપગરિયા કૃમિ) વગેરે

કરમિયું



વાઉચેરિયા

સૂત્રકૃમિ સમુદાયની વિવિધતા

સમુદાય - નુપૂરક

નુપૂરકો સમખંડીય ખંડતા ધરાવતા, ત્રિગર્ભસ્તરીય, દ્વિપાર્શ્વ સમમિતિય, દેહકોષ્ઠી પ્રાણીઓ છે

- મોટા ભાગનાં પ્રાણીઓ જલીય, કેટલાંક સ્થલીય, દરવાસી અથવા ટ્યૂબમાં રહેનારાં, મુક્તજીવી તથા ક્યારેક પરોપજીવી હોય છે.
- નળાકાર શરીર અને અંગતંત્ર સ્તરીય આયોજન ધરાવતાં પ્રાણીઓ છે.
- પ્રચલન અંગો તરીકે વજકેશો (અળસિયું) અભિચરણપાદ (રેતીકીડો) અને શરીરદીવાલમાં જોવા મળતા આયામ અને વર્તુળી સ્નાયુઓ આવેલા હોય છે.
- પાચનતંત્ર સંપૂર્ણ અને બહિર્કોષીય પાચન જોવા મળે છે.
- પરિવહનતંત્ર બંધ પ્રકારનું અને શ્વસનરંજક તરીકે હિમોગ્લોબીન જે રુધિરરસમાં આવેલું હોય છે.
- ઉત્સર્જન તથા જલનિયમન અંગ તરીકે ઉત્સર્ગિકા આવેલી હોય છે.

- ચેતાતંત્ર જોડમાં મસ્તિષ્ક ચેતાકંદો અને બેવડા વક્ષચેતારજ્જુથી રચાય છે. તેની ઉપર દરેક ખંડમાં આવેલ ચેતાકંદ અને પાર્શ્વીય ચેતાઓ હોય છે.
- પ્રાણીઓ એકલિંગી (રેતીકીડો) અથવા ઉભયલિંગી (અળસિયું, જળો) જ્યારે પ્રજનન લિંગી પદ્ધતિ દ્વારા કરે છે.

ઉદાહરણો : અળસિયું, રેતીકીડો (નેરીસ), જળો વગેરે.

અળસિયું

રેતીકીડો

જળો

નુપૂરક સમુદાયની વિવિધતા

સમુદાય - સંધિપાદ

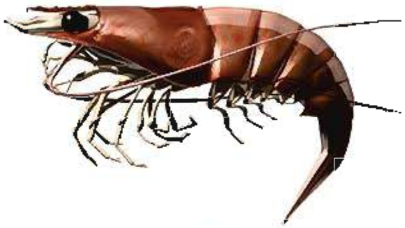
તેઓ સાંધાવાળાં ઉપાંગો ધરાવતાં પ્રાણીઓ છે જેમાં ખંડો વિવિધ રીતે જોડાઈ શીર્ષ, ઉરસ અને ઉદર બનાવે છે. પ્રાણીઓની જાતિઓમાં $\frac{2}{3}$ સંધિપાદી છે.

- પ્રાણીઓ અંગતંત્ર સ્તરીય આયોજન ધરાવતા, દ્વિપાર્શ્વ સમમિતિય, ત્રિગર્ભસ્તરીય, દેહકોષ્ઠી અને સમખંડીય ખંડતા ધરાવે છે.
- કાઈટીનનું બનેલું બર્હિકંકાલ જોવા મળે છે જેનો વૃદ્ધિ અને વિકાસ દરમિયાન ચોક્કસ સમયાંતરે ત્યાગ થાય છે જે ક્રિયાને નિર્મોચન કહે છે.
- શરીર શીર્ષ, ઉરસ અને ઉદરમાં વિભાજિત થયેલ હોય છે. શીર્ષ અને ઉરસ ક્યારેક જોડાઈને શિરોરસ બનાવે છે.
- રુધિરાભિસરણતંત્ર ખુલ્લા પ્રકારનું જોવા મળે છે.
- શ્વસન મોટે ભાગે શરીર સપાટી, ઝાલરો, શ્વાસનળી અને ફેફસાપોથી દ્વારા કરે છે.
- ઉત્સર્જન અંગો તરીકે હરિતપિંડ (greengland) અથવા માલ્પીઘિયન નલિકાઓ જોવા મળે છે.
- સંવેદી અંગો જેવા કે સાદી કે સંયુક્ત આંખો, રસાયણ અને સ્પર્શગ્રાહી, સ્થિતકોષ્ઠ (સમતોલન અંગ) અને શ્રવણ અંગો જોવા મળે છે.
- લિંગભેદ મોટે ભાગે સ્પષ્ટ અને અંતઃફલન દર્શાવતા અંડપ્રસવી અથવા અપત્યપ્રસવી પ્રાણીઓ છે.
- વિકાસ સીધો અથવા પરોક્ષ કેટલાકમાં અસંયોગીજનન પણ જોવા મળે છે.

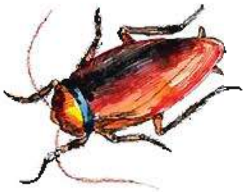
ઉદાહરણો : પેરિપેટસ, ક્રેબ, વીંછી, ઝીંગા, ભરવાડ, વંદો વગેરે.

પેરિપેટસ

ક્રેબ


ઝીંગા

ભરવાડ


વંદો

વીંછી

સંધિપાદ સમુદાયની વિવિધતા

સમુદાય - મૃદુકાય

મૃદુ શરીર ધરાવતાં પ્રાણીઓ કે જે દ્વિપાર્શ્વ સમમિતિય, ત્રિગર્ભસ્તરીય અને અખંડીય છે. મોટે ભાગે તેનું મૃદુ શરીર કેલ્શિયમ કાર્બોનેટના બનેલ કવચ દ્વારા રક્ષાયેલું હોય છે.

- મોટા ભાગના મૃદુકાય સમુદાયનાં પ્રાણીઓ જલીય છે, કેટલાંક સ્થલીય છે.
- તેઓ અંગતંત્ર સ્તરીય આયોજન ધરાવતાં અને અખંડીય પ્રાણીઓ છે.
- કવચ જો હાજર હોય તો મોટે ભાગે બાહ્ય અથવા કેટલાકમાં અંતઃકંકાલ તરીકે જોવા મળે છે, જે કેલ્શિયમ કાર્બોનેટનું બનેલ હોય છે.
- શરીરદીવાલ અને પ્રાવર વચ્ચે પ્રાવારગુહા ધરાવે છે, જેમાં પીંછાકાર ઝાલર જોવા મળે છે જે શ્વસનાંગ તરીકે વર્તે છે.
- પાચનતંત્ર સંપૂર્ણ અને પાચક ગ્રંથિઓયુક્ત હોય છે. મોટા ભાગનાં પ્રાણીઓના મુખમાં રેત્રિકા જોવા મળે છે જે ખોરાકને દળવા માટે ઉપયોગી છે.
- ખુલ્લા પ્રકારનું રુધિરાભિસરણ તંત્ર અને મૂત્રપિંડ જેવા વિશિષ્ટ અંગથી ઉત્સર્જન કરે છે.
- તેઓ એકલિંગી અથવા દ્વિલિંગી પ્રાણીઓ છે. ફલન બાહ્ય અથવા અંતઃ અને વિકાસ સીધો કે પરોક્ષ જોવા મળે છે.

ઉદાહરણો : અષ્ટકવચ (કાઈટોન), પાયલા, ડેન્ટેલિયમ (દંતકવચી), મોતીછીપ, સેપિયા, ઓક્ટોપસ વગેરે.

કાઇટોન

પાયલા

ડેન્ટેલિયમ

મોતીછીપ

ઓક્ટોપસ

સેપિયા

મૃદુકાય સમુદાયની વિવિધતા

સમુદાય - શૂળત્વચી (Echinodermata)

શૂળત્વચીઓ અરીય સમમિતિ ધરાવતા, શરીરદીવાલ કેલ્શિયમ કાર્બોનેટની તકતી અને કાંટાની બનેલી અને જલવાહકતંત્ર ધરાવતાં પ્રાણીઓ છે.

- આ સમુદાયનાં બધાં જ પ્રાણીઓ દરિયાવાસી છે.
- તેઓ અંગતંત્ર સ્તરીય આયોજન ધરાવતાં, ત્રિગર્ભસ્તરીય અને દેહકોષ્ઠી પ્રાણીઓ છે.
- શરીર મોટે ભાગે પાંચ હસ્તોમાં વિભાજિત હોય છે.
- જલવાહકતંત્ર કે જે દેહકોષ્ઠની ઉત્પત્તિ છે જે નાલીપગ (tubefeet) ધરાવે છે જે પ્રચલનનાં કાર્ય સાથે સંકળાયેલ છે. જલવાહકતંત્ર, શ્વસન અને ઉત્સર્જનના કાર્ય સાથે પણ સંકળાયેલ છે.
- પાચનતંત્ર સંપૂર્ણ અને પાચનનળી સીધી કે ગૂંચળામય હોય છે.
- પ્રાણીઓ એકલિંગી, ફલન બાહ્ય અને પરોક્ષ વિકાસ મુક્તતરતા ડિંભો સ્વરૂપો દ્વારા કરે છે.
- ગુમાવેલ ભાગોનું પુનઃસર્જન તેની વિશિષ્ટતા છે.

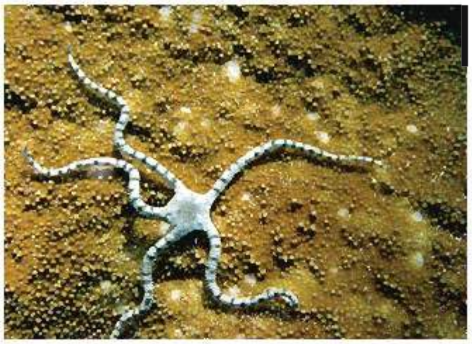
ઉદાહરણો : તારામાછલી, સાગરગોટા, સમુદ્રકમળ, સમુદ્રકાકડી, બરડતારા વગેરે.

તારામાછલી

સાગરગોટા

સમુદ્રકમળ

સમુદ્રકાકડી



બરડતારા

સમુદાય શૂળત્વચીની વિવિધતા

સમુદાય-સામી મેરુદંડી

સામી મેરુદંડીઓને સામાન્ય રીતે 'આદી મેરુદંડી' તરીકે વર્ણવામાં આવે છે. આ સમુદાયનાં પ્રાણીઓ કૃમિ જેવા, એકાકી અથવા વસાહતી જીવન જીવે છે.

- સંપૂર્ણ દરિયાવાસી, એકાકી અથવા વસાહતી અને સામાન્ય રીતે ટ્યૂબવાસી પ્રાણીઓ છે.
- પ્રાણીઓ કૃમિ જેવા, અખંડિત, દ્વિપાર્શ્વ સમમિતિય, ત્રિગર્ભસ્તરીય, દેહકોષ્ઠી અને અંગતંત્ર સ્તરીય આયોજન ધરાવે છે.
- નળાકાર શરીર સૂંઢ, ગ્રીવા અને ધડમાં વિભાજિત
- પાચનમાર્ગ સંપૂર્ણ સીધો અથવા U આકારનો
- પરિવહનતંત્ર સરળ અને બંધ પ્રકારનું
- ઉત્સર્જન એક સૂંઢગ્રંથિ કે જે રુધિરવાહિની સાથે જોડાયેલ હોય છે તેના દ્વારા અને શ્વસન ઝાલરો દ્વારા કરે છે.
- પ્રાણીઓ સામાન્ય રીતે એકલિંગી, ફલન બાહ્ય, વિકાસ સીધો અથવા પરોક્ષ કે જેમાં મુક્ત-તરતા ટોર્નેરિયા ડિમ્ભ જોવા મળે છે.

ઉદાહરણો : બાલાનોગ્લોસસ વગેરે.

બાલાનોગ્લોસસ

સમુદાય - મેરુદંડી (Chordata)

આ સમુદાયનાં પ્રાણીઓમાં ગર્ભવિકાસ દરમિયાન મેરુદંડ વિકાસ પામે છે. આવું મેરુદંડ અપૃષ્ઠવંશી (અમેરુદંડી) પ્રાણીઓમાં જોવા મળતું નથી.

- આ સમુદાયનાં પ્રાણીઓ ત્રિગર્ભસ્તરીય, દેહકોષ્ઠી, દ્વિપાર્શ્વ સમમિતિય, સમખંડીય ખંડતા અને અંગતંત્ર સ્તરીય આયોજન ધરાવે છે.
- તેઓમાં પશ્ચગુદાપૂચ્છ જીવનભર કે જીવનના કેટલાક તબક્કામાં જોવા મળે છે.
- મોટા ભાગના સભ્યોમાં સાંધાવાળું અંતઃકંકાલ હાજર હોય છે જે કાસ્થી અથવા અસ્થીનું હોય છે.
- કંઠનાલીય ઝાલરફાટો કેટલાક તબક્કામાં હાજર.
- પાચનતંત્ર સંપૂર્ણ અને રુધિરાભિસરણતંત્ર બંધ પ્રકારનું જોવા મળે છે.

- પૃષ્ઠ ચેતારજ્જુ જેનો અગ્ર છેડો સામાન્ય રીતે મોટો થઈ મગજ બનાવે છે.
- એકલિંગી પ્રાણીઓ છે.

નીચેના કોષ્ટકમાં મેરુદંડી અને અમેરુદંડીનાં વિશિષ્ટ લક્ષણોની તુલના દર્શાવેલી છે.

કોષ્ટક 4.1

મેરુદંડી અને અમેરુદંડીની તુલના

અનુ.	લક્ષણો	મેરુદંડી	અમેરુદંડી
1.	મેરુદંડ	હાજર	ગેરહાજર
2.	પાચનમાર્ગની સ્થિતિ	ચેતારજ્જુની વક્ષબાજુએ	ચેતારજ્જુની પૃષ્ઠબાજુએ
3.	કંઠનાલીય ઝાલરફાટો	જીવનના કેટલાક તબક્કામાં હાજર	ગેરહાજર
4.	રુધિરાભિસરણતંત્ર	બંધ	ખુલ્લું, બંધ અથવા ગેરહાજર
5.	હૃદય	વક્ષબાજુએ	પૃષ્ઠ, પાર્શ્વ અથવા ગેરહાજર
6.	ચેતાતંત્ર	પોલું	નક્કર
7.	ચેતારજ્જુ	એકાકી, પૃષ્ઠ અને ચેતાકંદવિહીન	બેવડો, વક્ષ અને સામાન્ય રીતે ચેતાકંદોયુક્ત
8.	પ્રજનન	લિંગીપ્રજનન પ્રભાવી	અલિંગીપ્રજનન પ્રભાવી
9.	શરીર તાપમાન	શીત અથવા ઉષ્ણ રુધિરવાળા	શીત રુધિરવાળા
10.	પશ્ચગુદાપૂચ્છ	સામાન્ય રીતે હાજર	ગેરહાજર

એસિડિયા

મેરુદંડી સમુદાય ત્રણ ઉપસમુદાયોમાં વિભાજિત થાય છે :

(1) પુચ્છમેરુદંડી (2) શીર્ષમેરુદંડી અને (3) પૃષ્ઠવંશી.

(1) પુચ્છમેરુદંડી : આમાં મેરુદંડ ડિંભીય અવસ્થામાં જોવા મળે છે અને સંપૂર્ણ દરિયાઈ પ્રાણીઓ છે.

ઉદાહરણો : એસિડિયા, સાલ્પા વગેરે .

એમ્ફિઓક્સસ

(2) શીર્ષમેરુદંડી : આમાં મેરુદંડ સમગ્ર જીવનકાળ દરમિયાન શીર્ષથી પૂછડી સુધી વિસ્તરેલો હોય છે.

ઉદાહરણ : એમ્ફિઓક્સસ

(3) પૃષ્ઠવંશી : આમાં મેરુદંડનું પુખ્ત અવસ્થામાં કરોડસ્તંભમાં રૂપાંતર થાય છે. તેનું શરીર શીર્ષ, ગરદન, ધડ અને પુચ્છમાં વિભાજિત હોય છે. મેરુદંડી સમુદાયનાં પ્રાણીઓમાં જોવા મળતાં મુખ્ય લક્ષણો ઉપરાંત અન્ય લક્ષણો નીચે મુજબ છે :

- તેમની ત્વચા રક્ષણાત્મક બાહ્યકંકાલ જેવા કે ભીંગડા, પીંછા, વાળ, ખરી, નખ, શીંગડા વગેરેથી આવરિત હોય છે.
- સ્નાયુઓની હાજરી જે અંતઃકંકાલ સાથે જોડાયેલ હોય છે જે હલનચલનમાં મદદ કરે છે.
- રુધિરાભિસરણતંત્ર બંધ પ્રકારનું, હૃદય વક્ષ બાજુએ, સ્નાયુમય અને બે-ત્રણ અથવા ચાર ખંડનું બનેલું હોય છે.
- ઉત્સર્જન જોડમાં આવેલ મૂત્રપિંડ દ્વારા
- એકલિંગી પ્રાણીઓ છે.

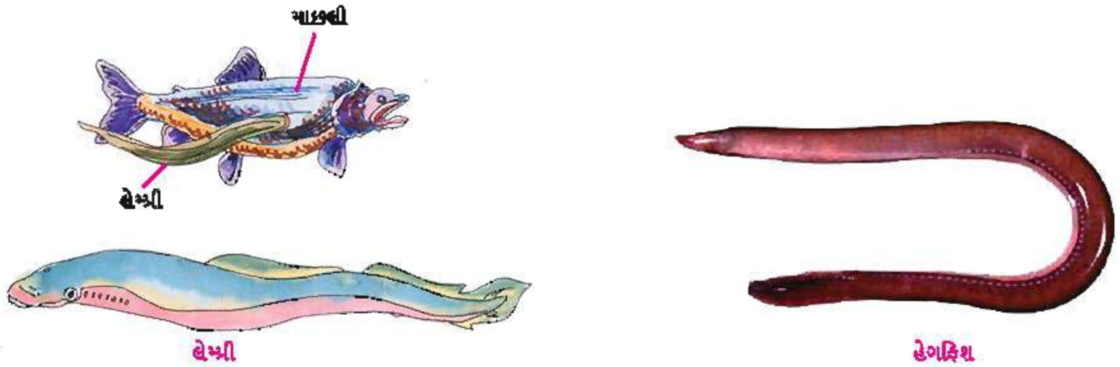
પૃષ્ઠવંશી ઉપસમુદાય આગળ જડબાંની હાજરી અને ગેરહાજરીને આધારે અનુસમુદાય હનુવિહીન (લેમ્પ્રી અને હેગફિશ) અને હનુધારીમાં વિભાજિત થાય છે. અનુસમુદાય હનુધારી પ્રચલન અંગોને આધારે ઉપરીવર્ગ મત્સ્ય (મીનપક્ષની હાજરી) અને ચતુષ્પાદ (બે જોડ ઉપાંગોની હાજરી)માં વિભાજિત થાય છે. ઉપરીવર્ગ મત્સ્ય અંતઃકંકાલને આધારે કાસ્થિમત્સ્ય (કાસ્થિનું કંકાલ) અને અસ્થિમત્સ્ય (અસ્થિનું કંકાલ) વર્ગો અને ઉપરીવર્ગ ચતુષ્પાદ તેની વિશિષ્ટતાઓને આધારે ઉભયજીવી, સરિસૃપ, વિહગ અને સસ્તન વર્ગોમાં વિભાજિત થાય છે.

વર્ગ - ચૂષમુખા

- ચૂષમુખા વર્ગનાં પ્રાણીઓ પુખ્ત અવસ્થામાં માછલીઓ ઉપર બાહ્ય પરોપજીવી છે.
- અંતઃકંકાલ તંતુમય અને કાસ્થિમય અને ત્વચા ભીંગડાવિહીન છે તેમાં એકકોષીય શ્લેષ્મ ગ્રંથિઓ જોવા મળે છે.
- જડબાંનો અભાવ હોય છે.
- મુખ અગ્ર-વક્ષ બાજુ, ગોળાકાર અને ચૂષક પ્રકારનું તેથી આ વર્ગને ચૂષમુખા કહે છે.
- રુધિરાભિસરણતંત્ર બંધ પ્રકારનું, હૃદય દ્વિખંડી અને શ્વસન માટે ઝાલરફાટ હોય છે.
- ઉત્સર્ગઅંગ તરીકે એક જોડ મૂત્રપિંડ હોય છે.
- તેઓ દરિયાઈ છે પરંતુ પ્રજનન મીઠા પાણીમાં કરે છે.

ડિંભો રૂપાંતરણ પછી દરિયામાં પાછા ફરે છે.

ઉદાહરણ : લેમ્પ્રી, હેગફિશ વગેરે.

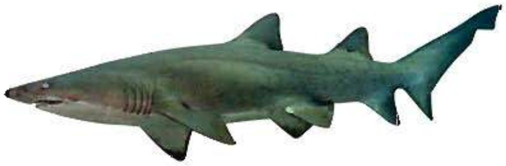


વર્ગ ચૂષમુખાની વિવિધતા

વર્ગ - કાસ્થિમત્સ્ય

- સામાન્ય રીતે દરિયાઈ છે.
- બોટ જેવા આકારનું શરીર અને ત્વચા પ્લેકોઇડ ભીંગડાથી આવરિત
- પૂચ્છ મીનપક્ષ અસમાન હોય છે.
- અંતઃકંકાલ કાસ્થિનું બનેલ.
- મુખ અગ્ર-વક્ષ બાજુએ અને જડબાંની હાજરી
- શ્વસન 5 થી 7 જોડ ઝાલરો દ્વારા , ઝાલરફાટો ખુલ્લી અને ઝાલરઢાંકણનો અભાવ
- હૃદય દ્વિખંડી અને અસમતાપી પ્રાણીઓ છે.
- પ્રાણીઓ એકલિંગી, ફલન અંતઃ અને અંડપ્રસવી અથવા અપત્ય અંડપ્રસવી છે.

ઉદાહરણ : શાર્ક, રે-ફિશ વગેરે.


શાર્ક

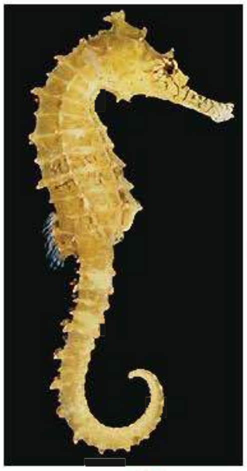
રે-ફિશ

વર્ગ-કાસ્થિમત્સ્યની વિવિધતા

વર્ગ - અસ્થિમત્સ્ય

- આ પ્રાણીઓ જલીય (દરિયાઈ અને મીઠાપાણી) છે.
- બોટ જેવા આકારનું શરીર અને ત્વચા સાયક્લોઇડ અથવા ટીનોઇડ ભીંગડાથી આવરિત.
- પુચ્છમીનપક્ષ સામાન્ય રીતે સમાન હોય છે.
- અંતઃકંકાલ અસ્થિનું બનેલું.
- મુખ સામાન્ય રીતે અગ્ર બાજુએ જડબા સામાન્ય રીતે દાંતયુક્ત.
- શ્વસન ચાર જોડ ઝાલરો દ્વારા કે જે ઝાલરઢાંકણથી આવરિત હોય છે.
- હૃદય દ્વિખંડી અને અસમતાપી પ્રાણીઓ છે.
- પ્રાણીઓ એકલિંગી, ફલન સામાન્ય રીતે બાહ્ય અને સામાન્ય રીતે અંડપ્રસવી છે.
- વાતાશયની હાજરી જે તરવામાં મદદ કરે છે.

ઉદાહરણ : સમુદ્રઘોડો, લેબીયો, કટલા વગેરે.


સમુદ્રઘોડો

લેબીયો

કટલા

વર્ગ - ઉભયજીવી

- આ વર્ગનાં પ્રાણીઓ બે નિવાસસ્થાન (જલીય અને સ્થલીય)માં જીવી શકે છે તેથી તેને ઉભયજીવી કહે છે.
- ઉભયજીવીઓ ઉપરી વર્ગ ચતુષ્પાદમાં સમાવિષ્ટ હોવાને કારણે તેનું મુખ્ય લક્ષણ બે જોડ ઉપાંગોની હાજરી ધરાવે છે.
- બાહ્યકંકાલનો અભાવ, ત્વચા ચીકણી અને શ્વસનાંગ તરીકે વર્તે છે.
- શરીર શીર્ષ અને ધડમાં વિભાજિત
- અંતઃકર્ણ અને મધ્યકર્ણ હોય છે. બાહ્યકર્ણનો અભાવ હોય છે.
- મુખ મોટું. ઉપરના અથવા બંને જડબાંમાં નાના અને સરખા દાંત જોવા મળે છે. અન્નમાર્ગ અંતે ‘અવસારણી’માં ખૂલે છે. અવસારણીમાં આ ઉપરાંત ઉત્સર્ગમાર્ગ અને પ્રજનનમાર્ગ પણ ખૂલે છે.
- ત્રિખંડી હૃદય જેમાં બેકર્ણક અને એક ક્ષેપક હોય છે.
- શીતરુધિરવાળાં એટલે કે અસમતાપી પ્રાણીઓ છે.
- એકલિંગી પ્રાણીઓ છે. ફલન બાહ્ય અને વિકાસ પરોક્ષ (રૂપાંતરણ દ્વારા) કરે છે.

ઉદાહરણ : દેડકો, સાલામાન્ડર, ઇકથીઓફિશ (ઉપાંગવિહીન) વગેરે.

દેડકો

સાલામાન્ડર

ઇકથીઓફિશ

વર્ગ ઉભયજીવીની વિવિધતા

વર્ગ - સરિસૃપ

- સરિસૃપો, પૃષ્ઠવંશીઓનો પ્રથમ વર્ગ છે જેનાં પ્રાણીઓ સંપૂર્ણ રીતે સ્થલીય જીવન જીવવા અનુકૂળ છે.
- સરિસૃપ નામ પેટે ઘસડાઈને ચાલવાની ટેવને કારણે પડેલ છે.
- સામાન્ય રીતે સ્થલીય, માંસાહારી, શીતરુધિરવાળાં અને અંડપ્રસવી પ્રાણીઓ છે.
- શરીર દ્વિપાર્શ્વ સમમિતિ ધરાવતા અને શીર્ષ, ગરદન, ધડ અને પૂંછડીમાં વિભાજિત
- બાહ્યકંકાલ અધિચર્મીય ભીંગડાનું અને ત્વચા સૂકી હોય છે.
- ઉપાંગો સરખાં, ટૂંકા અને નહોરયુક્ત હોય છે. સાપમાં ઉપાંગોનો અભાવ છે.
- પાચનમાર્ગ અંતે અવસારણીમાં ખૂલે છે.
- કર્ણપલ્લવનો અભાવ, આંખની પાછળના ભાગે ચામડીની સપાટી પર કર્ણનું છિદ્ર હોય છે. છિદ્રના તલ ભાગે કર્ણપટલ હોય છે. વચ્ચેની નળી બાહ્યકર્ણનો વિકાસ સૂચવે છે.
- સામાન્ય રીતે હૃદય ત્રિખંડી (બે કર્ણક અને એક અપૂર્ણ વિભાજિત ક્ષેપક.) અપવાદરૂપે મગરમાં હૃદય ચાર ખંડી.
- ફેફસાં દ્વારા શ્વસન.

- ઉત્સર્ગ અંગ તરીકે મૂત્રપિંડની હાજરી હોય છે. ઉત્સર્ગ ઘટક તરીકે યુરિક ઍસિડનો ત્યાગ કરે છે.
- એકલિંગી, અંતઃફલન અને સીધો વિકાસ ધરાવતાં પ્રાણીઓ છે.

  ઉદાહરણ : કાચબો, કેમેલિયોન, કાચિંડો, મગર, ગરોળી વગેરે.

કાચબો

કેમેલિયોન

કાચિંડો

મગર

ગરોળી

વર્ગ સરિસૃપની વિવિધતા

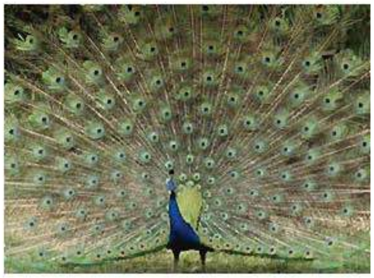
વર્ગ - વિહગ

- સામાન્ય રીતે આ વર્ગનાં પ્રાણીઓ પક્ષી તરીકે ઓળખાય છે.
- આ વર્ગનાં પ્રાણીઓમાં પાંખોની હાજરી (જે અગ્રઉપાંગનું રૂપાંતર) જે તેને ઊડવા માટે ઉપયોગી છે. કેટલાંક પક્ષીઓ ઊડી શકતાં નથી.
- શરીર બોટ જેવા આકારનું અને શીર્ષ, ગરદન, ધડ અને પૂંછડીમાં વિભાજિત હોય છે.
- જડબાનું ચાંચમાં રૂપાંતર થયું હોય છે. દાંતનો અભાવ હોય છે.
- બાહ્યકંકાલ તરીકે પીંછા (શરીર ઉપર આવરિત), ભીંગડાં (ઉપાંગો ઉપર) ચાંચ, નહોર વગેરે હોય છે.
- અંતઃકંકાલનાં અસ્થિ છિદ્રલ અને પોલાં છે જે ઊડવામાં મદદરૂપ છે.
- પાચનમાર્ગમાં ખોરાકના સંગ્રહ માટે અન્ન-સંગ્રહાશય તથા તેને દળવા અને ભરડવા માટે પેષણી હોય છે.
- હૃદય ચાર ખંડોનું અને મહાધમની કમાન જમણી બાજુ વળે છે.
- ફેફસાં દ્વારા શ્વસન અને તેમની સાથે વાતાશયો સંકળાયેલાં હોય છે જે તેને ઉડ્ડયનમાં મદદ કરે છે.
- આ એવાં પ્રથમ પૃષ્ઠવંશીઓ છે જે ઉષ્ણરુધિરવાળાં (સમતાપી) છે.
- એકલિંગી, અંતઃફલન અને સીધો ગર્ભવિકાસ દર્શાવતાં અંડપ્રસવી પ્રાણીઓ છે.

  ઉદાહરણ : કબૂતર, કાગડો, મોર, શાહમૃગ, પેંગ્વિન વગેરે.

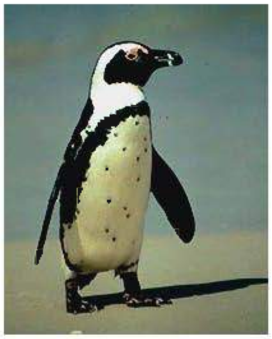
કાગડો

કબૂતર



મોર

શાહમૃગ



પેંગ્વિન

વર્ગ વિહગની વિવિધતા

વર્ગ - સસ્તન

- આ પ્રાણીઓમાં સ્તનગ્રંથિની હાજરી જોવા મળે છે. તેમાંથી શિશુના પોષણ માટે દૂધનો સ્ત્રાવ થાય છે તેથી તેને સસ્તન કહે છે.
- બધા જ પ્રકારના નિવાસસ્થાનમાં જોવા મળે છે.
- શરીર ઉપર વાળનું બહિઃકંકાલ હોય છે. આ ઉપરાંત શિંગડાં, ખરી અને નખ પણ જોવા મળે છે.
- બે જોડ ઉપાંગોની હાજરી જે પ્રચલનમાં ઉપયોગી છે.
- બાહ્યકર્ણ તરીકે કર્ણપલ્લવનો વિકાસ થયો છે.
- પેઢાની બખોલોમાં ગોઠવાયેલા દાંત હોય છે. તે છેદક, રાક્ષી, અગ્રદાઢ અને દાઢ જેવા પ્રકારોમાં ભિન્નતા પામેલા છે. કેટલાંક સસ્તન પ્રાણીઓમાં હંગામી દૂધિયા દાંત પડી જાય પછી કાયમી દાંત વિકસે છે.
- પાચનમાર્ગ સંપૂર્ણ અને પાચકગ્રંથિઓયુક્ત હોય છે.
- હૃદય ચાર ખંડોનું અને મહાધમનીની કમાન ડાબી બાજુ વળે છે.
- ફેફસાં દ્વારા શ્વસન કરે છે.
- ઉષ્ણરુધિરવાળાં (સમતાપી) પ્રાણીઓ છે.
- એકલિંગી, અંતઃફલન અને સીધો ગર્ભવિકાસ દર્શાવતા સામાન્ય રીતે અપત્યપ્રસવી (શિશુને જન્મ આપનાર) પ્રાણીઓ છે.

ઉદાહરણ : બતકચાંચ (અંડપ્રસવી), કાંગારૂ, સસલું, ઉંદર, હાથી, ડોલ્ફિન, વહેલ, ચામાચીડિયું (હવાઈ જીવનને અનુકૂલિત) વગેરે.

બતકચાંચ

કાંગારૂ

સસલું

ઉંદર

હાથી

ડોલ્ફિન

વહેલ

ચામાચીડિયું

વર્ગ સસ્તનની વિવિધતા

સારાંશ

પૃથ્વી ઉપર મોટી સંખ્યામાં સજીવો જોવા મળે છે. એમાંના કેટલાક ઓળખી શકાયા છે અને કેટલાક બાકી છે. વણઓળખાયેલા સજીવોને ઓળખવા વર્ગીકરણનું જ્ઞાન અગત્યનું છે. વર્ગીકરણનો આધાર તેનાં લક્ષણો જેવા કે આકાર, સ્વરૂપ, કદ, આયોજનના સ્તરો, સમમિતિ, દેહકોષ્ઠ, ખંડતા વગેરે ઉપર રહેલો છે.

પ્રાણીસૃષ્ટિના સભ્યો વિવિધ સ્તરીય આયોજન દર્શાવે છે. પ્રજીવ અને સછિદ્ર સમુદાયોમાં કોષસ્તરીય આયોજન. કોષ્ઠાંત્રિ સમુદાયમાં પેશીસ્તરીય આયોજન, પૃથુકૃમિઓમાં અંગસ્તરીય આયોજન જોવા મળે છે. અંગો ભેગા મળી અંગતંત્રની રચના કરે છે, સમુદાય જેવા કે નુપૂરક, સંધિપાદ, મૃદુકાય, શૂળચર્મિ અને મેરુદંડીઓ અંગતંત્ર સ્તરીય આયોજન ધરાવે છે. પ્રાણીઓમાં બે પ્રકારનો પાચનમાર્ગ જોવા મળે છે : (1) અપૂર્ણ પાચનમાર્ગ - ઉદાહરણ : પૃથુકૃમિ અને (2) સંપૂર્ણ પાચનમાર્ગ - ઉદાહરણ : સૂત્રકૃમિથી મેરુદંડી. આ જ રીતે પરિવહનતંત્રના બે પ્રકાર છે : (1) ખુલ્લું અને (2) બંધ. અપૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓમાં બધા જ પ્રકારની સમમિતિ જોવા મળે છે. કોષ્ઠાંત્રિઓમાં ફક્ત બે સ્તરો બાહ્યસ્તર અને અંતઃસ્તર હાજર હોય છે, તેથી તેને દ્વિગર્ભસ્તરીય આયોજન કહે છે અને જો કોષો ત્રણ સ્તરોમાં ગોઠવાયેલા હોય એટલે કે બાહ્યસ્તર, અંતઃસ્તર અને મધ્યસ્તર તો તેવા આયોજનને ત્રિગર્ભસ્તરીય કહે છે. ઉદાહરણ : પૃથુકૃમિથી મેરુદંડી. દેહકોષ્ઠને આધારે પ્રાણીસૃષ્ટિ; અદેહકોષ્ઠી, કુટ્દેહકોષ્ઠી અને દેહકોષ્ઠીમાં વિભાજિત થાય છે. અળસિયાં જેવા પ્રાણીઓનું શરીર બહારથી અને અંદરથી સરખા ખંડોમાં વિભાજિત હોય છે તેને સમખંડીય ખંડતા કહે છે. મેરુદંડની હાજરી અને ગેરહાજરીને આધારે પ્રાણીઓનું વર્ગીકરણ થાય છે. જો મેરુદંડ હાજર હોય તો તેવાં પ્રાણીઓને મેરુદંડી ઉદા. મત્સ્યથી સસ્તન અને જો મેરુદંડ ગેરહાજર હોય તો તેવાં પ્રાણીઓને અમેરુદંડી કહે છે. ઉદાહરણ : પ્રજીવથી શૂળત્વચી.

કોષ્ઠક : 4.2 વિવિધ સમુદાયનાં મુખ્ય લક્ષણો

સમુદાય વિશિષ્ટ લક્ષણો	પ્રજીવ	સછિદ્ર	કોષ્ઠાંત્રિ	પૃથુકૃમિ	સૂત્રકૃમિ	નુપૂરક	સંધિપાદ	મૃદુકાય	શૂળચર્મી	સામી મેરુદંડી	મેરુદંડી
સ્તરીય આયોજન	કોષીય	કોષીય	પેશીય	અંગ	અંગતંત્ર	અંગતંત્ર	અંગતંત્ર	અંગતંત્ર	અંગતંત્ર	અંગતંત્ર	અંગતંત્ર
સમમિતિ	દ્વિપાર્શ્વ અરીય, ગોળાકાર	અસમમિતિ, અરીય	અરીય, દ્વિપાર્શ્વ	દ્વિપાર્શ્વ	દ્વિપાર્શ્વ	દ્વિપાર્શ્વ	દ્વિપાર્શ્વ	દ્વિપાર્શ્વ	અરીય	દ્વિપાર્શ્વ	દ્વિપાર્શ્વ
ગર્ભસ્તરો	ગેરહાજર	ગેરહાજર	બે	ત્રણ	ત્રણ ખોટો	ત્રણ	ત્રણ	ત્રણ	ત્રણ	ત્રણ	ત્રણ
દેહકોષ્ઠ	ગેરહાજર	ગેરહાજર	ગેરહાજર	ગેરહાજર	(આભાસી)	હાજર	હાજર	હાજર	હાજર	હાજર	હાજર
ખંડતા	ગેરહાજર	ગેરહાજર	ગેરહાજર	ગેરહાજર	ગેરહાજર	હાજર	હાજર	ગેરહાજર	ગેરહાજર	ગેરહાજર	હાજર
મેરુદંડ	ગેરહાજર	ગેરહાજર	ગેરહાજર	ગેરહાજર	ગેરહાજર	ગેરહાજર	ગેરહાજર	ગેરહાજર	ગેરહાજર	ગેરહાજર	હાજર
પાચનતંત્ર	ગેરહાજર	ગેરહાજર	અપૂર્ણ	અપૂર્ણ	પૂર્ણ	પૂર્ણ	પૂર્ણ	પૂર્ણ	પૂર્ણ	પૂર્ણ	પૂર્ણ
પરિવહનતંત્ર	ગેરહાજર	ગેરહાજર	ગેરહાજર	ગેરહાજર	ગેરહાજર	હાજર	હાજર	હાજર	હાજર	હાજર	હાજર
શ્વસનતંત્ર	ગેરહાજર	ગેરહાજર	ગેરહાજર	ગેરહાજર	ગેરહાજર	હાજર	હાજર	હાજર	હાજર	હાજર	હાજર
પ્રજનન	અલિંગી, લિંગી	અલિંગી, લિંગી	અલિંગી, લિંગી	લિંગી	લિંગી	લિંગી	લિંગી	લિંગી	લિંગી	લિંગી	લિંગી
ફલન	ખાસ કિસ્સામાં	અંતઃ	અંતઃ	અંતઃ	અંતઃ	અંતઃ	અંતઃ	અંતઃ અથવા બાહ્ય	બાહ્ય	બાહ્ય	અંતઃ અથવા બાહ્ય
વિકાસ	–	પરોક્ષ	પરોક્ષ	પરોક્ષ	સીધો	સીધો	સીધો અથવા પરોક્ષ	સીધો અથવા પરોક્ષ	પરોક્ષ	સીધો અથવા પરોક્ષ	સીધો
વિશેષ લક્ષણો	પ્રચલન અંગિકા જેમકે ખોટાપગ, પક્ષ્મ અને કશા	નલિકાતંત્રની હાજરી	કોષ્ઠાંત્ર ગુહા ધરાવતાં પ્રાણી	ચપટાં પ્રાણીઓ, પરોપજીવી	માદા નર કરતાં કદમાં મોટી, પરોપજીવી જીવન	શરીર સરખા ખંડોમાં વિભાજિત	સાંધાવાળા ઉપાંગોની હાજરી	સામાન્ય રીતે શરીર ઉપર કવચની હાજરી	જલવાહક તંત્રની હાજરી	નળાકાર શરીર સૂંઢ, ગ્રીવા અને ધડમાં વિભાજિત	પોલો પૃષ્ઠ ચેતારજ્જુ, ઝાલરછિદ્રો અને ઉપાંગો અથવા પાંખની હાજરી

સ્વાધ્યાય

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

(1) છિદ્રિષ્ઠ ગુહા ધરાવતો સમુદાય છે...

(અ) કોષ્ઠાંત્રિ (બ) પ્રજીવ
(ક) સછિદ્ર (ડ) સંધિપાદ

(2) ચતુષ્ક ખંડી હૃદય ધરાવતું પ્રાણી છે ?

(અ) વહેલ (બ) અળસિયું
(ક) શાર્ક (ડ) સાલામાન્ડર

(3) ચામાચીડિયું કયા વર્ગનું પ્રાણી છે ?

(અ) સરિસૃપ (બ) ઉભયજીવી
(ક) વિહગ (ડ) સસ્તન

(4) પાણી અને જમીન બંને માધ્યમમાં રહેતાં પ્રાણીઓનો વર્ગ....

(અ) સરિસૃપ (બ) ઉભયજીવી
(ક) વિહગ (ડ) મત્સ્ય

(5) અરીય સમમિતિ દેહ ધરાવતાં પ્રાણીઓનો સમુદાય...

(અ) કોષ્ઠાંત્રિ (બ) નુપૂરક
(ક) સંધિપાદ (ડ) મૃદુકાય

(6) પ્રાણીસૃષ્ટિનો પ્રથમ સમુદાય...

(અ) સછિદ્ર (બ) પ્રજીવ
(ક) મેરુદંડી (ડ) સંધિપાદ

(7) નિવાપકોષો ધરાવતું પ્રાણી...

(અ) વાદળી (બ) પરવાળા
(ક) કરમિયું (ડ) અમીબા

(8) અળસિયાનું પ્રચલન અંગ...

(અ) વજ્રકેશ (બ) અભિચરણપાદ
(ક) શોષક (ડ) ખોટા પગ

(9) સંયુક્ત આંખો ધરાવતું પ્રાણી...

(અ) વંદો (બ) કેમિલિયોન
(ક) પાયલા (ડ) ઓક્ટોપસ

(10) રેત્રિકાનું કાર્ય...

(અ) ખોરાક પચાવવાનું (બ) ખોરાક દળવાનું
(ક) ખોરાક પકડવાનું (ડ) ઉત્સર્જનનું

(11) બધાં જ પ્રાણીઓ દરિયાઈ છે તેવો સમુદાય

(અ) પ્રજીવ ◯ (બ) શૂળચર્મિ ◯

(ક) પૃથુકૃમિ ◯ (ડ) મૃદુકાય ◯

(12) U આકારનો પાચનમાર્ગ ધરાવતાં પ્રાણીઓનો સમુદાય...

(અ) મૃદુકાય ◯ (બ) સામીમેરુદંડી ◯

(ક) નુપૂરક ◯ (ડ) મેરુદંડી ◯

(13) વર્ગ ચૂષમુખાનાં પ્રાણીઓ છે...

(અ) હેગફિશ, જેલીફિશ ◯ (બ) વહેલ, શાર્ક ◯

(ક) લેમ્પ્રી, હેગફિશ ◯ (ડ) લેમ્પ્રી, કટલા ◯

(14) કીટકો કયા સમુદાયનાં પ્રાણીઓ છે ?

(અ) સંધિપાદ ◯ (બ) મૃદુકાય ◯

(ક) સામીમેરુદંડી ◯ (ડ) નુપૂરક ◯

(15) કલિકાસર્જનથી પ્રજનન કરતાં પ્રાણીઓ છે...

(અ) વાદળી, પટ્ટીકીડો ◯ (બ) જળવ્યાળ, કરમિયું ◯

(ક) વાદળી, જળવ્યાળ ◯ (ડ) જળવ્યાળ, જેલીફિશ ◯

2. નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો :

(1) દ્વિગર્ભસ્તરીય દેહ કયા પ્રાણીમાં હોય છે ?

(2) કયા પ્રાણી-સમુદાયોમાં ખુલ્લા પ્રકારનું રુધિરાભિસરણતંત્ર હોય છે ?

(3) ડંખકોષ અને જ્યોતકોષનાં કાર્યો લખો.

(4) કયા પ્રાણી-સમુદાયથી સાચી શરીરગુહાની શરૂઆત થાય છે ?

(5) સમખંડીય દેહ ધરાવતાં ત્રણ પ્રાણીનાં નામ લખો.

(6) ઉપરી-વર્ગ મત્સ્યનાં મુખ્ય બે વર્ગ કયા છે ?

(7) ઉપરી-વર્ગ ચતુષ્પાદનાં વર્ગો કયા છે ?

(8) પ્રજીવ પ્રાણીઓ કઈ અંગિકાઓની મદદથી પ્રચલન કરે છે ?

(9) વાદળીઓમાં કઈ પદ્ધતિઓથી પ્રજનન થાય છે ?

(10) છિદ્રિષ્ઠગુહા ધરાવતો સમુદાય કયો છે ?

(11) કોષ્ઠાંત્રિ પ્રાણીઓનાં જીવનચક્રમાં કયાં સ્વરૂપો જોવા મળે છે ?

(12) યકૃતકૃમિ અને પ્લેનેરિયા કયાં સમુદાયનાં પ્રાણીઓ છે ?

(13) મુખ્યતઃ પરોપજીવી પ્રાણીઓ ધરાવતા સમુદાયો કયા છે ?

(14) અળસિયા અને ઉંદરમાં હિમોગ્લોબીન ક્યાં આવેલું હોય છે ?

(15) વજ્રકેશ અને અભિચરણપાદનાં કાર્યો ઉદાહરણ સાથે લખો.

(16) સંધિપાદી પ્રાણીઓનાં શ્વસનાંગોનાં નામ લખો.

(17) પ્રાવરગુહા ધરાવતાં કોઈ પણ બે પ્રાણીનાં નામ લખો.

(18) નાલીપગનું કાર્ય લખો.

(19) હૃદયની દૃષ્ટિએ મેરુદંડી અને અમેરુદંડી પ્રાણીઓ કઈ રીતે જુદાં પડે છે ?

(20) મેરુદંડી સમુદાયના ઉપસમુદાય કયા છે ?

(21) લેમ્પ્રી મત્સ્યવર્ગનું પ્રાણી છે ? શા માટે ?

3. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

(1) પ્રાણીસૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ શા માટે જરૂરી છે ?

(2) પ્રાણીસૃષ્ટિનું વર્ગીકરણ કયા આધારો ઉપર આધારિત છે ?

(3) પ્રાણીઓમાં આયોજન સ્તર સમજાવો.

(4) ખુલ્લું અને બંધ પ્રકારનું રુધિરાભિસરણતંત્ર એટલે શું ?

(5) સમમિતિ એટલે શું ? તેના પ્રકારો ઉદાહરણો સહિત સમજાવો.

(6) સછિદ્રથી સસ્તન સુધીનાં પ્રાણીઓમાં ગર્ભસ્તરીય આયોજન કેવા પ્રકારનું છે ?

(7) દેહકોષ્ઠ એટલે શું ? તેના આધારે પ્રાણીનો પ્રકાર લખો.

(8) પ્રાણીસૃષ્ટિના વર્ગીકરણનો માત્ર ચાર્ટ આપો.

(9) પ્રજીવ સમુદાયનાં મુખ્ય લક્ષણો લખો.

(10) નીચેનાં પ્રાણીઓના સંબંધિત સામુદાયિક લક્ષણો (માત્ર ત્રણ) આપો :
વંદો, દેડકો, કરમિયું, સસલું.

(11) વિવિધ અમેરુદંડી પ્રાણીઓના ઉદાહરણ સહિત ઉત્સર્ગ અંગોનાં નામ લખો.

(12) પ્રજનન, ફલન અને વિકાસની દૃષ્ટિએ દેહકોષ્ઠી પ્રાણીઓનાં લક્ષણો ટૂંકમાં લખો.

(13) ટૂંક નોંધ લખો :
દેહકોષ્ઠ, સમમિતિ, ખંડતા, ઉત્સર્ગ અંગો

•

5

કોષરચના

કોષ એ સજીવનો રચનાત્મક અને ક્રિયાત્મક એકમ છે. બધા સજીવ કોષોના બનેલા છે. જે સજીવો ફક્ત એક જ કોષના બનેલા હોય છે તેઓને એકકોષીય સજીવો (unicellular organisms) કહે છે. અમીબા, પેરામિશિયમ, જીવાણુ (બૅક્ટેરિયા), યીસ્ટ અને ક્લેમીડોમોનાસ તેના ઉદાહરણ છે. જ્યારે બીજા સજીવો અનેક કોષોના બનેલા છે તેમને બહુકોષીય સજીવો (multicellular organisms) કહે છે. આ સજીવોના જીવનની શરૂઆત યુગ્મનજ (zygote) તરીકે ઓળખાતા એક જ કોષથી થાય છે. તેના વારંવાર વિભાજનથી નવા કોષો સર્જાય છે. આ પ્રમાણે સર્જાયેલા કોષો વિભેદન પામી પેશીઓ, અંગો અને અંગતંત્રો રચે છે. આ રીતે બધા કોષો એક જ કોષમાંથી ઉત્પન્ન થાય છે. દા.ત., યુગ્મનજ જેમાં સમભાજન કે સમસૂત્રીભાજન (mitosis) વડે વિભાજન થતું હોવાથી દેહના દરેક કોષમાં જનીનદ્રવ્ય એકસરખું હોય છે. આ રીતે શરીરનો કોઈ પણ કોષ સમગ્ર દેહનું સર્જન કરવાની ક્ષમતા ધરાવે છે. કોષનું આ લક્ષણ સંપૂર્ણ ક્ષમતા (totipotency) કહેવાય છે.

કોષ એટલે શું ?

રોબર્ટ હૂક નામના અંગ્રેજ વૈજ્ઞાનિકે ઑક (cork)ની છાલની પાતળી ચીરીનો 1665માં પ્રાકૃતિક માઈક્રોસ્કોપમાં અભ્યાસ કર્યો. તેણે ઑકમાં નક્કર દીવાલો ધરાવતી નાના ખાનાઓ જેવી રચનાઓ વર્ણવી, જેને કોષો (cells) તરીકે નામ આપ્યું. ત્યાર પછી રોબર્ટ બ્રાઉને (1831) કોષમાં કોષકેન્દ્રની શોધ કરી. પરિણામે બધા જ સજીવોમાં કોષ એ રચનાત્મક અને ક્રિયાત્મક એકમ હોવાનું નક્કી કરવામાં આવ્યું. દરેક કોષ પોતે વિશ્વની એક અદ્‌ભુત અજાયબી હોવાનું માનવામાં આવ્યું. તે પોતે પોષણ લઈ તેનું શક્તિમાં રૂપાંતર કરે છે અને તેને લીધે વિશિષ્ટ કાર્યો કરી શકે છે. આવશ્યકતા પ્રમાણે પ્રજનન કરે છે. આથી વધારે અજાયબી એ છે કે, દરેક કોષ જનીનદ્રવ્ય સ્વરૂપે પોતાની માહિતીનો જથ્થો ધરાવે છે, જે આનુવંશિકતા માટે જવાબદાર ઘટક છે.

કોષવાદ (Cell Theory)

કોષવાદ બે વૈજ્ઞાનિકો દ્વારા 1838ના ગાળામાં રજૂ કરવામાં આવ્યો હતો. આ બે વૈજ્ઞાનિકો માથીસ સ્લીડન-જર્મન વનસ્પતિશાસ્ત્રી અને થીઓડોર શ્વૉન - બ્રિટિશ પ્રાણીશાસ્ત્રી હતા. સ્લીડને જોયું કે, વનસ્પતિઓ જુદા જુદા પ્રકારના કોષોની બનેલી છે, જે વનસ્પતિઓની પેશીઓનું નિર્માણ કરે છે. શ્વૉને

જુદા જુદા પ્રકારના પ્રાણીકોષોનો અભ્યાસ કર્યો હતો અને નોંધ્યું હતું કે, કોષો તેની ફરતે પાતળું સ્તર ધરાવે છે. જે આજે કોષરસસ્તર તરીકે ઓળખાય છે. તેણે અનુમાન કર્યું હતું કે, વનસ્પતિકોષમાં કોષદીવાલની હાજરી એ અજોડ લક્ષણ છે. ત્યાર પછી, સ્લીડન અને શ્વૉને સંયુક્ત રીતે કોષવાદ રજૂ કર્યો હતો. આ વાદ પ્રમાણે –

- બધા જ જીવંત સજીવો કોષ અને કોષની નીપજોના બનેલા છે.
- કોષ સજીવનો રચનાત્મક અને ક્રિયાત્મક એકમ છે.

આ સિદ્ધાંત નવા કોષો કેવી રીતે ઉત્પન્ન થાય છે તે સમજાવી શક્યો ન હતો. 1855માં રુડોલ્ફ વિર્શોવએ સૌપ્રથમ સમજાવ્યું કે નવા કોષો, પૂર્વ અસ્તિત્વ ધરાવતા કોષોના કોષ-વિભાજનથી અસ્તિત્વમાં આવે છે. ત્યાર બાદ સ્લીડન અને શ્વૉનના કોષવાદમાં વિર્શોએ સુધારો કર્યો અને કોષવાદનું અંતિમ સ્વરૂપ આપ્યું. કોષવાદ ઉપરથી આજે અનુમાન કરવામાં આવે છે કે –

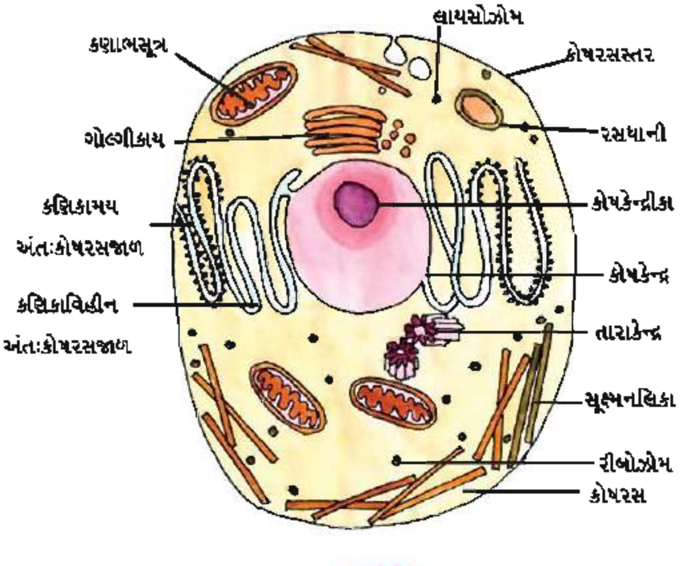
(1) બધા જ સજીવો કોષ અને કોષની નીપજોના બનેલા છે.

(2) કોષ સજીવનો રચનાત્મક અને ક્રિયાત્મક એકમ છે.

(3) નવા કોષનું સર્જન, પૂર્વ અસ્તિત્વ ધરાવતા કોષોના વિભાજનથી થાય છે.

કોષનું વિહંગાવલોકન

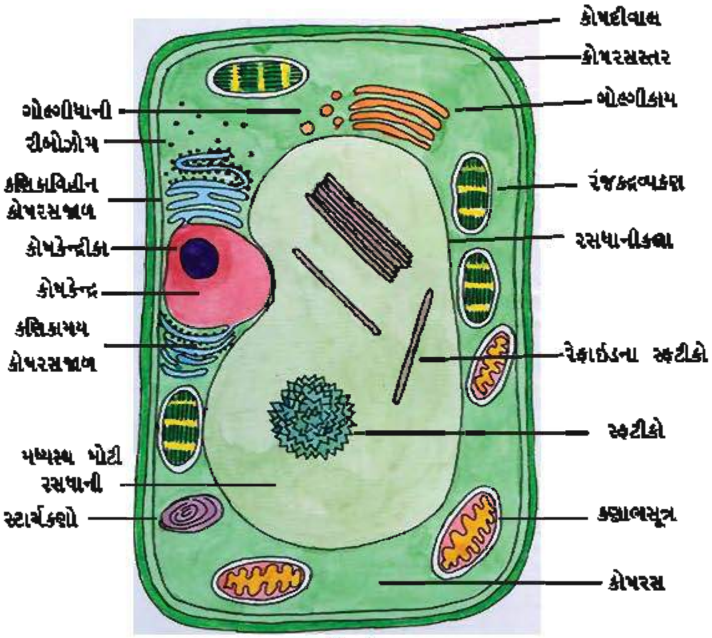
કોષ એ જીવંત વસ્તુનો નાનામાં નાનો એકમ છે. વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓ સહિતની બધી જ જીવંત વસ્તુઓ કોષોની બનેલી છે. લાક્ષણિક વનસ્પતિકોષનો અભ્યાસ ડુંગળીની છાલ જ્યારે પ્રાણીકોષનો અભ્યાસ માનવ ગાલના કોષો લઈને કરવામાં આવે છે. વનસ્પતિકોષ બહારની સીમા તરીકે વિશિષ્ટ કોષદીવાલ (cell wall) અને અંદરની સીમા તરીકે કોષરસસ્તર (Plasma membrane) ધરાવે છે. કોષરસસ્તર કોષને આવરે છે અને કોષના બહારના ભાગોને તેમની જગ્યાએ જકડી રાખે છે અને કોષને રક્ષણ આપે છે. કોષરસસ્તરની અંદર, જીવાણુ કોષ સિવાયના બધા જ કોષો કોષકેન્દ્ર અને કોષરસ ધરાવે છે. કોષકેન્દ્ર ઘટ્ટપટલમય આવરણથી ઘેરાયેલ રચના છે. આ કોષકેન્દ્ર રંગસૂત્રો ધરાવે છે જે જનીનદ્રવ્ય – DNAના બનેલા છે તેથી તે કોષની ક્રિયાઓનું નિયંત્રણ કરે છે. જે કોષમાં કોષકેન્દ્ર તેની ફરતે ઘટ્ટપટલથી રક્ષાયેલો હોય તેને સુકોષકેન્દ્રી કોષ (eukaryotic cell), જ્યારે કોષકેન્દ્રની ફરતે પટલના આવરણની ગેરહાજરી હોય તે કોષને આદિકોષકેન્દ્રી (prokaryotic cell) કોષ કહે છે. કોષરસ એ જેલી જેવું ઘટક છે જે કોષની અંદર આવેલો હોય છે, જ્યાં કોષની મોટા ભાગની ક્રિયાઓ થાય છે. કોષરસ પાણી અને બીજાં રસાયણોનું બનેલું છે.



પ્રાણીકોષ

સુકોષકેન્દ્રી કોષો કોષકેન્દ્ર ઉપરાંત પટલમય સ્તરોથી રક્ષાયેલ રચનાઓ જેવી કે, અંતઃકોષરસ જાળ (endoplasmic reticulum), ગોલ્ગીકાય, કણાભસૂત્ર, લાયસોઝોમ્સ, સૂક્ષ્મનલિકાઓ (microtubules) અને રસધાની ધરાવે છે. પટલથી ઘેરાયેલ આ રચનાઓને અંગિકાઓ (organelles) કહે છે. પટલથી ઘેરાયેલ આ રચનાઓનો આદિકોષકેન્દ્રી કોષોમાં અભાવ હોય છે. પટલવિહીન અંગિકા જેવી કે, રિબોઝોમ્સ સુકોષકેન્દ્રી અને આદિકોષકેન્દ્રી બંને કોષોમાં જોવા મળે છે. રિબોઝોમ્સ કોષરસમાં મુક્ત રીતે તરતી કે

અન્ય અંગિકાઓ જેવી કે, અંતઃકોષરસ જાળની સપાટી ઉપર આવેલી હોય છે. આ અંગિકા કણાભસૂત્ર અને નીલકણમાં પણ નોંધાયેલી છે. અન્ય પટલવિહીન અંગિકા - તારાકેન્દ્ર માત્ર પ્રાણીકોષમાં જ જોવા મળે છે. આ રચના કોષવિભાજનમાં મદદરૂપ થાય છે. કોષો જુદા જુદા કદ અને આકારો ધરાવે છે તેમજ જુદાં જુદાં કાર્યો કરે છે.



વનસ્પતિ કોષ

તમે જાણો છો કે શાહમૃગનું ઈંડું સૌથી મોટો કોષ છે. જ્યારે માઇકોપ્લાઝમા કોષ એ સૌથી નાનો કોષ છે. એક જ સજીવમાં આવેલા કોષો પણ તેમનાં આકારો, કદ અને કાર્યોમાં વિવિધતા ધરાવે છે. કોષો પણ ખૂબ જ જુદા જુદા આકારો ધરાવે છે. તેઓ સ્તંભાકાર, ઘનાકાર, બહુકોણીય, બિંબ (રકાબી જેવો) કે તાંતણા જેવા કે કેટલીક વાર અનિયમિત આકારોના હોય છે.

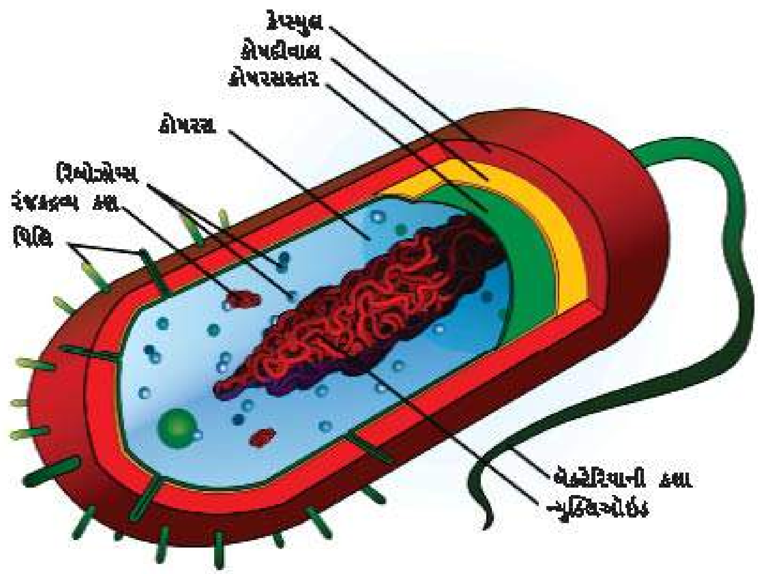
કોષનાં જુદાં જુદાં ઘટકોની ચર્ચા કરીએ તે પહેલાં એ જાણવું અગત્યનું છે કે, સજીવોમાં કોષો કેટલા પ્રકારના હોય છે. કોષોને સામાન્ય રીતે બે કક્ષામાં વહેંચવામાં આવે છે : આદિકોષકેન્દ્રી અને સુકોષકેન્દ્રી.

આદિકોષકેન્દ્રી કોષ :

આદિકોષકેન્દ્રી એકકોષી સજીવો છે જેમાં કોષકેન્દ્રપટલની ગેરહાજરી હોય છે અને તે બહુકોષીય સ્વરૂપમાં વિકાસ કે વિભેદન પામતા નથી. કેટલાક સજીવોનો વિકાસ તંતુ સ્વરૂપે અથવા કોષોના સમૂહ સ્વરૂપે થાય છે, પરંતુ વસાહતના દરેક કોષ સમાન અને સ્વતંત્ર અસ્તિત્વ ધરાવે છે. કોષો બીજા કોષો સાથે અડોઅડ રહેલા હોય છે કારણ કે તેઓ કોષવિભાજન પછી એકબીજાથી છૂટા પડતાં નથી અથવા તે સામાન્ય આવરણથી કે કોષ દ્વારા સ્ત્રાવિત ચીકણા પદાર્થથી ઘેરાયેલા હોય છે. આદિકોષકેન્દ્રી કોષ તરીકે જીવાણુ, નીલરહિત લીલ, માઇકોપ્લાઝમા અને PPLO (પ્લુરો ન્યુમોનિયા લાઇક ઓર્ગેનિઝમ) વગેરે પ્રતિનિધિત્વ ધરાવે છે. આદિકોષકેન્દ્રી કોષ સુકોષકેન્દ્રી કરતાં નાનો હોય છે તેમ છતાં તેઓમાં કોષવિભાજન ખૂબ જ ઝડપી હોય છે. તેઓના આકાર અને કદમાં વિવિધતા હોય છે. જીવાણુના મુખ્ય ચાર આકારો છે જેવા કે બેસિલસ (દંડાણુ), કોકસ (ગોળાકાર), વિબ્રિયો (વક્રાણુ), સ્પીરીલિયમ (કુંતલાકાર).

આદિકોષકેન્દ્રીએ સુકોષકેન્દ્રી સજીવો કરતાં કોષકેન્દ્રીય આયોજન ખાસ કરીને કોષકેન્દ્રપટલની ગેરહાજરીની બાબતમાં વિશિષ્ટતા ધરાવે છે. ઘણા જીવાણુ કોષોમાં જીનોમિક DNAની બહારની બાજુ નાનું ગોળાકાર DNA આવેલા હોય છે. આ નાના DNAને પ્લાસ્મીડ કહે છે. પ્લાસ્મીડ DNA એ જીવાણુમાં અજોડ સ્વરૂપલક્ષી લક્ષણો માટે જવાબદાર છે. આદિકોષકેન્દ્રીમાં આંતરકોષીય અંગિકાઓ જેવી કે કણાભસૂત્ર, નીલકણ, અંતઃકોષરસ જાળ, ગોલ્ગીકાય અને તારાકેન્દ્રની ગેરહાજરી હોય છે.

આદિકોષકેન્દ્રી કોષો ત્રણ શિલ્પ પ્રદેશો ધરાવે છે : **ઉપાંગો** (appendages) - જેને કશા (flagellum) કહેવામાં આવે છે. કશાની રચનામાં તલસ્થકાય (basal body) જે કોષરસ સુધી લંબાયેલ



આદિકોષકેન્દ્રી કોષ

હોય છે અને પિલિ (pilli) જે જીવાણુની સપાટી પર જોડાયેલ હોય છે. કોષઆવરણ (cell envelope) પ્રાવર ધરાવે છે જે કોષદીવાલ અને રસસ્તરની બનેલી હોય છે. કોષરસીય પ્રદેશ (cytoplasmic region) - તે કોષીય જનીન (DNA), રીબોઝોમ્સ અને વિવિધ સમાવિષ્ટ રચનાઓ ધરાવે છે. કોષરસપટલથી વિભેદિત વિશિષ્ટ સ્વરૂપની રચના જે મેસોઝોમ કહેવાય છે, તે આદિકોષકેન્દ્રી કોષનું લક્ષણ છે.

કોષઆવરણ અને તેનાં રૂપાંતરો :

આદિકોષકેન્દ્રી કોષ, ખાસ કરીને જીવાણુ કોષો, જટિલ કોષ આવરણથી ઘેરાયેલા હોય છે. આ આવરણમાં ત્રણ સ્પષ્ટ સ્તરો તારવી શકાય છે. સૌથી બહારનું સ્તર ગ્લાયકોકેલિક્સનું બનેલું, દ્વિતીય સ્તર કોષદીવાલ તરીકે અને અંદરનું તૃતીય સ્તર કોષરસસ્તર (plasma membrane) કહેવાય છે. કેટલાક જીવાણુમાં સૌથી બહારનું સ્તર શિથિલ આવરણ સ્વરૂપે હોય છે જેને શ્લેષ્મી સ્તર કહે છે. જ્યારે અન્ય જીવાણુમાં તે જાડું અને સખત સ્વરૂપે હોય જેને પ્રાવર કહે છે. તે ફૅગોસાઈટ્સ અને વાઈરસના આક્રમણ સામે રક્ષણાત્મક કાર્ય કરે છે.

કોષદીવાલ ઘટ્ટસ્તર તરીકે કોષરસસ્તરની ફરતે આવેલી છે. કોષદીવાલ આણ્વીય ચાળણી તરીકે મોટા અણુઓને પસાર થવા પર નિયંત્રક તરીકે કાર્ય કરે છે. કોષરસસ્તર એ અર્ધપ્રવેશશીલ પ્રકૃતિ ધરાવે છે અને બહારના વાતાવરણ સાથે આંતરક્રિયા કરે છે. આદિકોષકેન્દ્રી કોષરસસ્તર નીચે જણાવેલ કાર્યોને લીધે કોષનો મુખ્ય રચનાકીય ઘટક છે :

(1) પસંદગીમાન પ્રવેશશીલપટલ : તે કેટલાક અણુઓને અંદર આવવા દે અને બહાર નીકળવા દે છે, પરંતુ બીજા અણુઓને નહિ.

(2) શક્તિનું ઉત્પાદન : શ્વસન અને પ્રકાશસંશ્લેષણનાં ફોટોફોસ્ફોરાયલેશન દરમિયાન વિજાણુવહન માટે સ્થળ પૂરું પાડે છે. દા.ત., ADPનું ATPમાં રૂપાંતર કરવા માટે.

(3) બાહ્યકોષીય પોલીમર ઉત્પાદન : કોષદીવાલ, પ્રાવર અને બાહ્યકોષીય પ્રવાહીમાં કેટલાંક પોલીમરનાં સંશ્લેષણ પટલના ઉત્સેચકોના ઉદ્દીપન દ્વારા થતું હોય છે.

(4) રંગસૂત્રોના જોડાણ સ્થાન તરીકે : જ્યારે પ્રતિકૃતિની શરૂઆત થાય છે ત્યારે એકાકી રંગસૂત્ર પટલની ચોક્કસ જગ્યાએ જોડાય છે.

(5) કોષરસસ્તરનું પટલીય રચનામાં વિસ્તરણ : મેસોઝોમ્સ, રસધાની, નલિકાઓ અને પટલીકાઓનું નિર્માણ રસસ્તરના વિસ્તરણને કારણે થાય છે. તે કોષદીવાલના નિર્માણમાં DNA રેપ્લિકેશન અને બાળ કોષોના વિસ્તરણમાં મદદરૂપ થાય છે.

ગ્રામ (Gram) દ્વારા વિકસાવવામાં આવેલ અભિરંજન પદ્ધતિને આધારે જીવાણુને બે સમૂહોમાં વહેંચવામાં આવે છે. જેમકે, જે ગ્રામ અભિરંજકને શોષી લે તે ગ્રામ પોઝિટિવ અને બીજા જે ગ્રામ અભિરંજકને શોષી શકતા ન હોય તે ગ્રામ નેગેટિવ જીવાણુ કહેવાય છે. કેટલાક જીવાણુ ચલિત હોય છે અને કશા ધરાવે છે. કશામાં તલસ્થકાય અને તેમાંથી લંબાયેલો તંતુ જોવા મળે છે. તંતુ પોલો નળાકાર છે અને ફ્લેજેલીન નામના

પ્રોટીનનો બનેલો છે. કેટલાક જીવાણુની સપાટી પરથી નળાકાર પ્રવર્ધો ઉપસેલા હોય છે. તેમને પિલિ (pilli) અથવા ફિમ્બ્રી (fimbriae) કહે છે. તે સંયુગ્મનમાં મહત્ત્વના છે.

રિબોઝોમ્સ અને સમાવિષ્ટ કાર્યો :

રિબોઝોમ્સ 20 nm વ્યાસ ધરાવતા ઘટ્ટ કણો સ્વરૂપે અને કોષના રસસ્તર સાથે સંકળાયેલ હોય છે. તેઓ બે પેટા એકમોના બનેલા છે : 50 S અને 30 S. તે બંને ભેગા મળીને 70 S આદિકોષકેન્દ્રી રિબોઝોમ્સ બનાવે છે. રિબોઝોમ્સ સ્થળે પ્રોટીનનું સંશ્લેષણ થાય છે. કોઈ એક m-RNA સાથે એક કરતાં વધુ રિબોઝોમ્સ સંકળાય છે. આવા સંકુલને પોલીઝોમ્સ અથવા પોલીરિબોઝોમ કહે છે.

સમાવિષ્ટ સૂક્ષ્મકાય રચનાઓ :

કોષરસમાં ઘણી સંખ્યામાં સમાવિષ્ટ સૂક્ષ્મકાય રચના હોય છે, જેને સંગ્રાહક કણિકાઓ પણ કહે છે. આ કાય કોઈ પણ પટલથી ઘેરાયેલાં હોતાં નથી અને કોષરસમાં મુક્ત રીતે હોય છે. દા.ત., ફોસ્ફેટ કણિકાઓ, સિયાનોફાયસિયન કણિકાઓ અને ગ્લાયકોજન કણિકાઓ. નીલહરિતલીલ અને પ્રકાશસંશ્લેષી જીવાણુમાં વાયુયુક્ત રસધાનીઓ પણ જોવા મળે છે.

સુકોષકેન્દ્રી કોષો :

સુકોષકેન્દ્રીમાં ફૂગ, પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિઓ તેમજ એકકોષી સજીવોનો સમાવેશ થાય છે. તેઓ સુયોજિત કોષકેન્દ્ર અને કોષકેન્દ્રપટલ ધરાવે છે. સુકોષકેન્દ્રી કોષોના પટલ અંગિકાઓમાં ચોક્કસ ચયાપચયિક ક્રિયાઓ થાય છે. તેઓ કોષરસકંકાલ (cytoskeleton) પણ ધરાવે છે. તેમાં જનીનિક પદાર્થો રંગસૂત્રોમાં આયોજિત હોય છે.

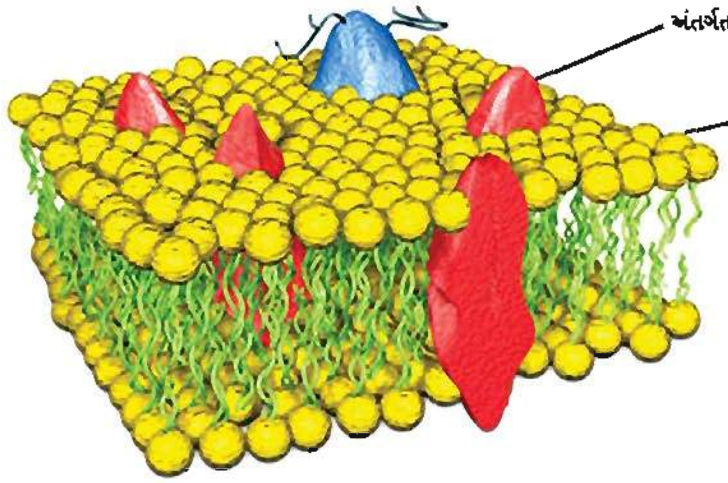
બધા જ સુકોષકેન્દ્રી કોષો એકસરખા હોતા નથી. પ્રાણીકોષો અને વનસ્પતિકોષો એકબીજાથી જુદાપણું દર્શાવે છે. પ્રાણીકોષમાં તારાકેન્દ્ર હાજર હોય છે, જ્યારે વનસ્પતિકોષમાં તેનો અભાવ હોય છે. જ્યારે વનસ્પતિકોષો કોષદીવાલ, રંજકદ્રવ્યકણો અને મોટી રસધાનીઓ ધરાવે છે, પરંતુ પ્રાણીકોષમાં તેની ગેરહાજરી હોય છે.

કોષીય અંગિકાઓની રચના અને કાર્યો

હવે આપણે દરેક અંગિકાની રચના અને તેનાં કાર્યો વિશે સમજીશું.

કોષરસસ્તર

કોષપટલ અથવા કોષરસસ્તર એ કોષરસને સૌથી બહારની તરફ આવરતું સ્તર છે. તે લિપિડ અને પ્રોટીનનો બનેલો છે. લિપિડ અણુઓ દ્વિસ્તરીય ગોઠવણ ધરાવે છે. દરેક લિપીડ અણુનું ધ્રુવીય



કોષરસસ્તરનું ફ્લુઇડ મોઝેઇક મોડેલ

જલાનુરાગી (hydrophilic) માથું બહારની તરફ અને અધ્રુવીય જલ વિતરાગી (hydrophobic) પૂંછડી અંદરની સપાટી તરફ હોય છે. આથી ખાતરી થાય છે કે સંતૃપ્ત હાઇડ્રોકાર્બનથી બનેલી અધ્રુવીય પૂંછડી જલીય પર્યાવરણથી રક્ષિત હોય છે. પ્રોટીન પરિઘીય (peripheral) કે અંતર્ગત હોય છે. પરિઘીય પ્રોટીન સપાટી સાથે સંબંધિત હોય છે. જ્યારે જે પ્રોટીન પટલમાં અંશતઃ કે સંપૂર્ણ રીતે પ્રક્ષેપિત હોય છે તે અંતર્ગત (integral) પ્રોટીન કહેવાય છે.

રોબર્ટસને એકમ પટલ સંકલ્પના (unit membrane concept) રજૂ કર્યો. તેમના મતાનુસાર લિપિડના દ્વિસ્તરના બંને તરફ પ્રોટીનનો અસમ સ્તર આવેલો હોય છે. રસસ્તર અંગેનું સૌથી સર્વસ્વીકૃત મોડેલ સિંગર અને નિકોલ્સને 1972માં સૂચવ્યું હતું. તેને ફ્લુઇડ-માઝેઇક-મોડેલ કહે છે. ફ્લુઇડ-માઝેઇક-મોડેલ પ્રમાણે કોષરસપટલ લિપિડનું દ્વિસ્તરીય સળંગ પડ અને તેમાં સમાવિષ્ટ પ્રોટીન ધરાવે છે. આ પટલ અર્ધતરલ (semifluid) અને ક્રિયાત્મક રીતે ગતિશીલ (dynamic) હોય છે. લિપિડના અને પ્રોટીનના અણુઓ દ્રવ્યોના વહનમાં મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે. પરિઘીય પ્રોટીન શિથિલ અને ઉપરછલ્લી ગોઠવણી ધરાવે છે. તેથી તેને સરળતાથી દૂર કરી શકાય છે. આ પ્રોટીન બર્હિગત પ્રોટીન છે. બાકીના પ્રોટીન પટલમાં અંગભૂત ગોઠવણી ધરાવે છે. તેને સરળતાથી દૂર કરી શકાતા નથી. આ પ્રોટીન અંતર્ગત પ્રોટીન છે. આમાંના કેટલાક પ્રોટીન પટલની બહાર સુધી પ્રક્ષેપિત હોય છે. તેમાં પાણીમાં દ્રાવ્ય પદાર્થો માટે માર્ગ બને છે. કેટલાક પ્રોટીન લિપિડ સ્તરમાં અડધે સુધી ખૂંપેલા હોય છે. તેઓ બહારની સપાટી તરફ પ્રક્ષેપિત છે. પ્રોટીન અને લિપિડનું જોડાણ જલવિતરાગી (hydrophobic) પ્રકારનું છે. પટલની અર્ધતરલતા તેને આભારી છે.

કોષરસસ્તરનું સૌથી મહત્ત્વનું કાર્ય અણુઓનું તેની આરપાર વહનનું છે. કોષરસસ્તર અર્ધપ્રવેશશીલ તેમજ પસંદગીમાન પ્રવેશશીલ એમ બે પ્રકારે વર્તે છે. કોષરસસ્તર દ્વારા વહન મુખ્ય બે પ્રકારે થાય છે : મંદવહન અને સક્રિય વહન.

મંદવહનની ક્રિયા દ્રવ્યોની સાંદ્રતા ઢોળાશને અનુસરીને થાય છે. જેમકે, વધુ સાંદ્રતા તરફથી ઓછી સાંદ્રતા તરફ જેમાં શક્તિની આવશ્યકતા રહેતી નથી. પાણી પણ કોષરસસ્તરમાંથી વધુ સાંદ્રતાથી ઓછી સાંદ્રતા તરફ આરપાર વહન પામે છે. મંદવહનના બે પ્રકાર છે : સાદું પ્રસરણ અને અનુકૂલિત પ્રસરણ.

પાણી, વાયુ ઇત્યાદિનું પ્રસરણ સાદું પ્રસરણ છે. કોષરસસ્તરની બંને બાજુની સાંદ્રતા સંતુલિત થાય છે ત્યારે તે અટકે છે. પ્રસરણથી થતા પાણીના વહનને આસૃતિ કહેવાય છે. અનુકૂલિત પ્રસરણ પણ ઢોળાંશની દિશામાં જ થાય છે, પરંતુ તેમાં વાહક અણુઓની મધ્યસ્થી જરૂરી હોય છે.

સક્રિય વહન ઢોળાંશની વિરુદ્ધ દિશામાં થતું હોય છે. વહનની આ ક્રિયા શક્તિ આધારિત છે. જેમાં શક્તિ વપરાય છે. દા.ત., Na^+ અને K^+ પંપ.

કોષદીવાલ

કોષદીવાલ એ નિર્જીવ કઠિન રચના છે, જે બાહ્ય આવરણ સ્વરૂપે કોષરસસ્તરની ફરતે આવેલી હોય છે. તે માત્ર કોષને આકાર આપે છે એટલું જ નહિ, પરંતુ કોષને યાંત્રિક નુકસાન અને ચેપ સામે રક્ષણ આપે છે. લીલની કોષદીવાલ સેલ્યુલોઝ, ગેલેક્ટન્સ, મેનોસ અને ખનીજ તત્ત્વો જેવા કે કેલ્શિયમ કાર્બોનેટની બનેલી હોય છે. જ્યારે બીજી વનસ્પતિઓમાં તે સેલ્યુલોઝ, હેમીસેલ્યુલોઝ, પેકટીન અને પ્રોટીનની બનેલી છે. અપવાદરૂપે ફૂગની કોષદીવાલ તેમની રચનામાં કાઈટીન ધરાવે છે. તરુણ વનસ્પતિકોષમાં આવેલી કોષદીવાલ પ્રાથમિક કોષદીવાલ કહેવાય છે. તે સેલ્યુલોઝની બનેલી છે. બે નજીકના કોષોને સાંકળતી પ્રાથમિક દીવાલો વચ્ચે પેકટીનનો બનેલો મધ્યપટલ (middle lamella) હોય છે, જે બે કોષો વચ્ચે સેતુ રચે છે.

પ્રાથમિક કોષદીવાલ પર હેમીસેલ્યુલોઝ, લિગ્નીન અને સુબેરિનની જમાવટ થવાથી દ્વિતીય કોષદીવાલનું નિર્માણ થાય છે.

બે નજીકના કોષોનો કોષરસ એકબીજા સાથે કોષરસતંતુઓ (plasmodesmata) વડે જોડાયેલો હોય છે, જે કોષદીવાલ અને મધ્યપટલમાં આવેલા હોય છે.

અંતઃપટલતંત્ર

કોષોમાંની બધી જ પટલમય અંગિકાઓ તેઓની રચના અને કાર્યોની દૃષ્ટિએ અલગ હોય છે. આમ છતાં તેઓ ભેગા મળીને અંતઃપટલમયતંત્ર રચે છે, કારણ કે તેઓનાં કાર્યો એકબીજાના સંકલનથી થતાં હોય છે. અંતઃકોષરસજાળ, ગોલ્ગીકાય, લાયસોઝોમ્સ અને રસધાનીઓને પટલતંત્રનાં ઘટકો માનવામાં આવે છે. કણાભસૂત્ર, હરિતકણ અને પેરોક્સિઝોમ્સનું સંકલન ઉપરના પટલતંત્ર સાથે હોતું નથી તેથી તેઓને અંતઃપટલતંત્રનો ભાગ માનવામાં આવતો નથી.

અંતઃકોષરસજાળ (Endoplasmic Reticulum)

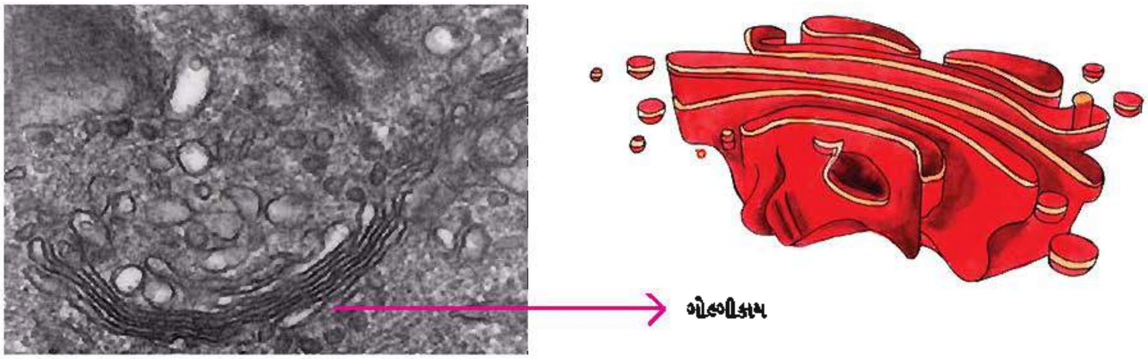
સમગ્ર કોષરસના વિસ્તારમાં પથરાયેલ નલિકામય રચનાઓના જાળાને અંતઃકોષરસજાળ કહે છે. નલિકાની રચના બેવડા પડની કોથળી જેવી હોય છે, જે સિસ્ટર્ની (cisternae) કહેવાય છે. તે કોષરસપટલ તેમજ કોષકેન્દ્રપટલ સાથે સંપર્ક ધરાવે છે. જે કોષો સક્રિય રીતે સ્ત્રાવી હોય તેમની અંતઃકોષરસજાળની બહારની સપાટી પર ઘણા રિબોઝોમ્સ ગોઠવાયેલા હોય છે. તેને કણિકામય અંતઃકોષરસજાળ (RER = Rough Endoplasmic reticulum) કહે છે. મોટા પ્રમાણમાં લિપીડ ઉત્પન્ન કરતાં કોષોમાંની અંતઃકોષરસજાળ પર રિબોઝોમ્સ હોતા નથી. તેને કણિકાવિહીન અંતઃકોષરસજાળ (SER = Smooth Endoplasmic recticulum) કહે છે. પ્રાણીકોષોમાં સ્ટિરોઈડ અંતઃસ્ત્રાવો જેવા લિપિડનું સંશ્લેષણ (SER) કણિકાવિહિન અંતઃકોષરસજાળમાં થાય છે.

કણિકામય અને કણિકાવિહીન અંતઃકોષરસજાળ

ગોલ્ગીકાય

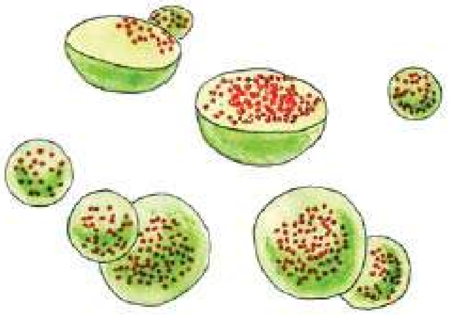
ગોલ્ગીકાયને કોષકેન્દ્રની નજીક સૌપ્રથમ 1898માં ઇટાલિયન અંતઃસ્થવિદ્યાશાસ્ત્રી કેમિલો ગોલ્ગીએ નિહાળ્યું. ચપટી, પટલમય કોથળીઓ કે સિસ્ટર્ની જેવી રચનાઓની થપ્પીમય ગોઠવણીથી ગોલ્ગીકાય કે ગોલ્ગીપ્રસાધનની રચના થાય છે. સિસ્ટર્ની 0.5 μm થી 1.0 μm વ્યાસ ધરાવે છે. દરેક થપ્પીમાં 4 થી 8 નલિકાઓ હોય છે. નલિકાઓની બહારની કિનારી તરફ લંબગોળ અથવા ગોળ પુટિકાઓ જોવા મળે છે.

અંતઃકોષરસજાળનાં સંશ્લેષિત દ્રવ્યો, ગોલ્ગીકાયની નલિકાઓમાં થઈને પુટિકાઓ દ્વારા કોષરસમાં મુક્ત થાય છે. ઘણી સંખ્યામાં પ્રોટીનનું નિર્માણ રિબોઝોમ્સ દ્વારા અંતઃકોષરસજાળની સપાટી ઉપર થાય છે અને ગોલ્ગીકાયની બહારની સપાટીમાંથી મુક્ત થતા પહેલાં તેમાં ફેરફારો થાય છે. ગોલ્ગીકાય એ ગ્લાયકોલિપિડ અને ગ્લાયકોપ્રોટીન્સનું સંશ્લેષણ સ્થાન છે.



ગોલ્ગીકાય (માઈક્રોસ્કોપમાં જોતાં)

લાયસોઝોમ્સ (Lysosomes)



લાયસોઝોમ્સ

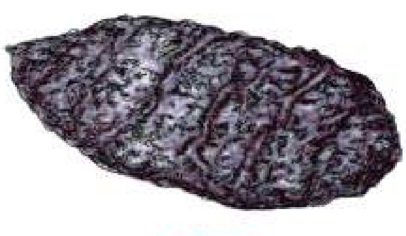
લાયસોઝોમ્સ, ગોલ્ગીકાયમાંથી મુક્ત થતી પુટિકાઓ તરીકે ઉત્પન્ન થાય છે. તેઓની ફરતે એકસ્તરીય પટલ હોય છે. તેઓ કોષાંતરીય પાચન (intracellular digestion) સાથે સંકળાયેલા હોય છે. તેમાં લગભગ બધા મહાઅણુઓને પચાવી શકે તેવા ઉત્સેચકો હોય છે. આ ઉત્સેચક હાઈડ્રોલેઝ પ્રકારના હોય છે. (લાઈપેઝ, પ્રોટીએઝ, કાર્બોહાઈડ્રેઝ) તેઓ ઘનભક્ષણ (phagocytosis) અને પ્રવાહીભક્ષણ (pinocytosis)ની ક્રિયામાં મહત્ત્વના છે. જીર્ણ કોષોના વિઘટન માટે પણ તે જવાબદાર હોવાથી તેને આત્મઘાતી કોથળી (suicidal bag) પણ કહે છે.

રસધાનીઓ

રસધાનીઓ

કોષરસમાં રહેલા કોષરસવિહીન વિસ્તારોને રસધાની કહે છે. વનસ્પતિકોષમાં આવેલી મોટી રસધાનીની આસપાસ અર્ધપ્રવેશશીલ પટલનો બનેલો રસધાનીપટલ (tonoplast) હોય છે. રસધાનીપટલ ઘણી સંખ્યામાં આયનો અને બીજાં દ્રવ્યોનું સંકેન્દ્રણ હોવાથી વિરુદ્ધ દિશામાં રસધાનીમાં વહન કરે છે. સામાન્ય રીતે પ્રાણીકોષમાં રસધાની હોતી નથી. પેરામેશિયમમાં રસધાની આકુંચક (contractile) પ્રકારની છે. તે કોષોમાં આસૃતિદાબ સર્જે છે. વિવિધ દ્રવ્યો તેમાં સંચિત તથા ઉત્સર્જિત થાય છે.

કણાભસૂત્ર



કણાભસૂત્ર

કણાભસૂત્ર એ સ્વયં બેવડાતી અંગિકા છે. સુકોષકેન્દ્રી કોષોના કોષરસમાં તેની સંખ્યા, આકારો અને કદ જુદા જુદા હોય છે. દરેક કોષોમાં કણાભસૂત્રની સંખ્યા તે કોષની દેહધાર્મિક ક્રિયાઓ ઉપર આધારિત છે. વિશિષ્ટ રીતે તેઓ તંતુમય, નળાકાર કે કણિકામય હોય છે. તે 0.2 - 1.0 μm વ્યાસ અને 1.0 - 4.1 μm લંબાઈ ધરાવે છે. દરેક કણાભસૂત્રની આસપાસ બેવડા પડનું આવરણ હોય છે. બહારનું પડ સળંગ હોય છે. અંદરનું પડ અનેક પ્રવર્ધો ધરાવે છે. આ પ્રવર્ધોને ક્રિસ્ટી (cristae) કહે છે, જે નળાકાર કે ચપટા હોય છે. ક્રિસ્ટી 'F_1 કણો' તરીકે ઓળખાતી રચનાઓ ધરાવે છે. ક્રિસ્ટી સિવાયના બાકીના અંદરના વિસ્તારને આધારક (matrix) કહે છે. આધારકમાં રિબોઝોમ્સ તથા વલયાકાર - DNA હોય છે.

કણાભસૂત્રના આધારકમાં ક્રેબ્સચક્રમાં જરૂરી એવા ઉત્સેચકો આવેલા છે. F_1 કણો ઑક્સિડેટિવ ફોસ્ફોરાયલેશન માટે જરૂરી ઘટકો ધરાવે છે. અહીં ATPનું સંશ્લેષણ થાય છે માટે તેને કોષના 'શક્તિઘર' (power house) કહે છે.

રંજકકણ

વનસ્પતિકોષોમાં રંજકકણ જોવા મળે છે. તેઓ ચોક્કસ રંજકદ્રવ્ય (pigments) ધરાવે છે. રંજકદ્રવ્યોને આધારે રંજકકણના ત્રણ પ્રકારો પાડી શકાય : રંગકણ, હરિતકણ, રંગહીનકણ.

રંગકણ

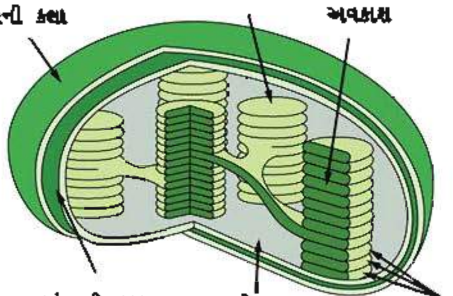
હરિતદ્રવ્ય સિવાયના રંજકદ્રવ્ય ધરાવતાં કણો છે. કેરોટિન, ઝેન્થોફિલ, એન્થોસાયેનીન જેવા રંજકદ્રવ્યો તેમાં હોય છે. પુષ્પ, ફળ તથા બીજના વિવિધ રંગ તેને આભારી છે.

હરિતકણ

હરિતદ્રવ્ય અથવા નીલરસ (chlorophyll) ધરાવતા રંજકકણોને હરિતકણ કહે છે. તેના દ્વારા પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયા થાય છે.

મોટા ભાગના હરિતકણો પર્ણની મધ્યપર્ણપેશીમાં હોય છે. તેઓ લેન્સ (lens) આકારના, અંડાકાર, બિંબાકાર (discoid) અથવા ક્યારેક પટ્ટી આકારના હોય છે. તેઓ વિભિન્ન લંબાઈ ધરાવે છે. જેમકે 5 - 10 μm અને 2 - 4 μm પહોળાઈ ધરાવે છે. દર એક કોષમાં તેની સંખ્યા પણ જુદી જુદી હોય છે. કેલમિડોમોનાસમાં એક કોષ, મધ્યપર્ણમાં 20 થી 40 જેટલી સંખ્યામાં હોય છે.

હરિતકણની દીવાલ બેવડાં પડની હોય છે. બહારનું પડ સળંગ હોય છે. અંદરનું પડ અનેક ગડીઓયુક્ત પટલમય તંત્ર રચે છે. પટલમય તંત્ર ગ્રેના (grana)ની રચના કરે છે. ગ્રેનાને સાંકળતાં પટલ આંતરગ્રેનમ પટલ કહેવાય છે. ગ્રેના સિવાયના ભાગને સ્ટ્રોમા (stroma) કહે છે. દરેક ગ્રેનમ (granum)ની રચનામાં સિક્કાની થપ્પીની માફક ગોઠવાયેલી ચપટી કોથળીઓ જેવી રચનાઓ હોય છે, જેને થાઈલેકોઈડ (thylakoid) કહે છે. સામાન્ય રીતે એક હરિતકણમાં 40 થી 60 ગ્રેના હોય છે. દરેક ગ્રેનમ 02 થી 100 થાઈલેકોઈડ ધરાવે છે. હરિતદ્રવ્ય અથવા નીલરસ (chlorophyll) રંજકદ્રવ્ય થાઈલેકોઈડમાં આવેલું હોય છે. આ ઉપરાંત ફોટો ફોસ્ફોરીકરણ દ્વારા ATP બનાવવા માટેના જરૂરી દ્રવ્યો થાઈલેકોઈડમાં હોય છે. સ્ટ્રોમામાં પ્રોટીન, રિબોઝોમ્સ (70S), વલયાકાર - DNA તેમજ અંધકાર પ્રક્રિયા માટે જરૂરી ઉત્સેચકો હોય છે.



હરિતકણ

રંગહીનકણ

તેમાં કોઈ રંજકદ્રવ્ય હોતું નથી. તે ખોરાકસંગ્રહી કણ તરીકે વર્તે છે. સ્ટાર્ચ સંગ્રહ કરતા કણ સ્ટાર્ચકણ (amyloplast), ચરબી કે તેલ સંચય કરતા કણ તેલકણ (elaioplasts) અને પ્રોટીન સંચય કરતા કણ સમિતાયા કણ (aleuroplasts) કહેવાય છે.

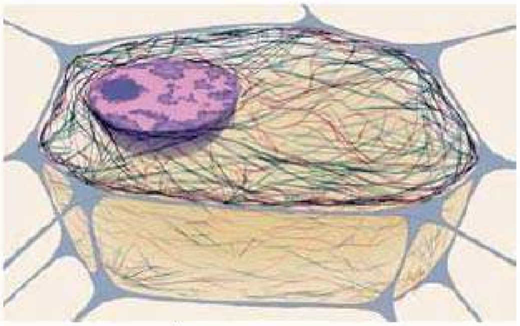
રિબોઝોમ્સ

રિબોઝોમ્સ કણિકામય રચના ધરાવે છે અને કોષરસમાં મુક્ત તેમજ અંતઃકોષરસજાળ સાથે સંકળાયેલ હોય છે. રિબોઝોમ્સ 80 S પ્રકારના હોય છે. તેના બે પેટા એકમો 60 S અને 40 S હોય છે. રિબોઝોમના બંધારણમાં રિબોઝોમલ RNA અને પ્રોટીન આવેલાં છે.

અંતઃકોષરસજાળ સાથે સંકળાયેલા રિબોઝોમ્સ લાયસોઝોમ્સના તથા રસસ્તરની રચનામાં ભાગ લેતા પ્રોટીનનું સંશ્લેષણ કરે છે. મુક્ત રિબોઝોમ્સ અન્ય પ્રોટીનનું સંશ્લેષણ કરે છે. કોઈ એક m-RNA સાથે એક કરતાં વધુ રિબોઝોમ સંકળાય છે. આવા સંકુલને પોલીઝોમ અથવા પોલી રિબોઝોમ કહે છે.

કોષરસકંકાલ

કોષરસકંકાલની રચના ત્રણ પ્રકારના તંતુઓ વડે થાય છે : સૂક્ષ્મ તંતુઓ (microfilaments), સૂક્ષ્મ નલિકાઓ (microtubules) અને મધ્યવર્તી તંતુઓ (intermediate filaments). સૂક્ષ્મ તંતુઓ એક્ટિન જેવા પ્રોટીનના બનેલા છે. તેઓ છૂટાછવાયા કે જાળા રૂપે કે સમાંતર ગોઠવાયેલા હોય છે. કોષીય ગતિ કે કોષના સ્વરૂપફેર સાથે તેઓ સંકળાયેલા છે. અમીબીય ગતિ, જીવરસનું ભ્રમણ કે દ્રવ્યકણોનું સ્થળાંતરણ તેઓને આભારી છે.


કોષરસકંકાલ

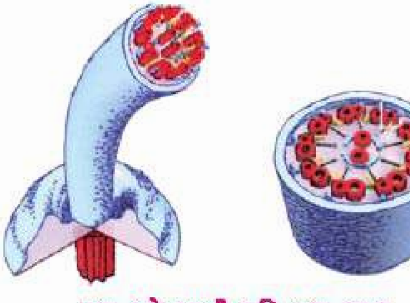
સૂક્ષ્મ નલિકાઓ, ગોળાકાર પ્રોટીન ટ્યુબ્યુલીનની બનેલી પોલી નલિકાઓ છે. તેઓ કોષનો પણ આકાર જાળવવામાં મદદરૂપ છે. કોષીય ગતિ અને દ્રવ્યોના કોષીય વહનમાં તે ભાગ ભજવે છે. રંગસૂત્રોના સ્થળાંતરણ માટે પણ જવાબદાર છે.

મધ્યવર્તીતંતુઓ મજબૂત અને ટકાઉ પ્રોટીનતંતુ છે. તે તંતુઓની છાબ (basket) રચે છે અને અન્ય તંતુઓ અને નલિકાઓને આધાર આપે છે.

કોષરસકંકાલના ત્રણ તંતુઓ-સૂક્ષ્મનલિકાઓ વાદળી રંગનાં, લીલા રંગનાં મધ્યવર્તી તંતુઓ અને એક્ટિન તંતુઓ કોષમાં અગણ્ય ભૂમિકા ભજવે છે.

પક્ષ્મ અને કશા

બંને રચનાઓ પ્રચલન અને હલનચલન સાથે સંકળાયેલી છે. તે કોષની મુક્ત સપાટી પર આવેલા હોય છે. પક્ષ્મ પ્રમાણમાં ઓછી લંબાઈ ધરાવે છે. કશા વધુ લાંબી હોય છે. કશા એક કે બે હોય છે. પક્ષ્મ અનેક હોય છે. બંને દ્વારા પ્રેરાતી ગતિ પણ ભિન્ન પ્રકારની હોય છે.


પક્ષ્મ અને કશાની અતિ સૂક્ષ્મ રચના

પક્ષ્મ અને કશાના સૂક્ષ્મ બંધારણમાં ઘણી સમાનતા છે. બંનેનો ઉદ્‌ભવ તલકાય (basal body)માંથી થાય છે. તલકાય, તારાકેન્દ્રના તલકાય જેવી જ રચના ધરાવે છે. પક્ષ્મના તથા કશાના અક્ષને અક્ષસૂત્ર (axoneme) કહે છે. તે બે કેન્દ્રસ્થ સૂક્ષ્મ નલિકા અને પરિઘ તરફ નવ જોડીઓ સૂક્ષ્મ નલિકાના જૂથો વડે બને છે (9 + 2 ગોઠવણી). પાસે પાસેની જોડીઓ બે તંતુકો વડે જોડાયેલી હોય છે. મધ્યસ્થ કે કેન્દ્રસ્થ સૂક્ષ્મ નલિકા પણ આ તંતુકો વડે જોડાય છે. પક્ષ્મ તથા કશા એ પટલો વડે ઘેરાયેલી નલિકામય રચનાઓ છે. પેરામિશિયમમાં પક્ષ્મ જોવા મળે છે. યુગ્લીનામાં કશા જોવા મળે છે. જીવાણુમાં પણ પક્ષ્મધારી અને કશાધારી પ્રકારો છે.

તારાકેન્દ્ર

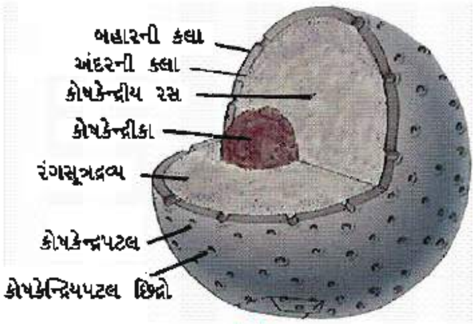
તારાકાય અને તારાકેન્દ્ર

તારાકાય એક એવી અંગિકા છે જે બે નળાકાર રચનાઓ ધરાવે છે, જે એકબીજાની કાટખૂણે ગોઠવાયેલી હોય ત્યારે તેને તારાકેન્દ્ર કહે છે. બધા જ પ્રાણીકોષમાં તારાકેન્દ્ર જોવા મળે છે. કેટલીક લીલ અને ફૂગમાં પણ તે હોય છે. દરેક તારાકેન્દ્રનું આયોજન ગાડાના પૈડા જેવું જણાય છે. પરિઘના વિસ્તારમાં નવ ત્રેખડ (triplet), લગભગ 40° ના કોણ રચીને ગોઠવાઈ હોય છે. દરેક ત્રેખડમાં ટ્યુબ્યુલીનની બનેલી ત્રણ સૂક્ષ્મ નલિકા હોય છે.

પાસે પાસેની ત્રેખડ પ્રોટીનના તંતુઓ વડે જોડાયેલી હોય છે. કેન્દ્રભાગે પ્રોટીનનો બનેલો મધ્યદંડ (hub) હોય છે. ત્રેખડની સૂક્ષ્મ નલિકાઓ તંતુ વડે મધ્યદંડ સાથે જોડાયેલી રહે છે. તારાકેન્દ્રની આસપાસ આવેલો જીવરસ તારાવર્તુળ (centrosphere) કહેવાય છે. તારાકેન્દ્ર કોષ વિભાજન દરમિયાન દ્વિધ્રુવીય ત્રાકની રચનાનું સંચાલન કરે છે. તે આધારકણિકાઓ, પક્ષ્મો અને કશાના નિર્માણમાં સંકળાય છે.

કોષકેન્દ્ર (Nucleus)

કોષમાં થતી વિવિધ ક્રિયાઓનું નિયામકી કેન્દ્ર કોષકેન્દ્ર છે. સામાન્ય રીતે કોષમાં એક કોષકેન્દ્ર હોય છે. કેટલાક કોષમાં બે કોષકેન્દ્ર હોય છે. કેટલાક કોષ બહુકોષકેન્દ્રી હોય છે. માનવ RBCs (રક્તકણો) અને ચાલની નલિકામાં કોષકેન્દ્રનો અભાવ છે. કોષકેન્દ્રની રચનામાં કોષકેન્દ્રપટલ (nuclear membrane), કોષકેન્દ્રીકા (nucleolus), કોષકેન્દ્રરસ (nucleoplasm) અને રંગસૂત્રદ્રવ્ય (chromatin) હોય છે.



કોષકેન્દ્ર

કોષકેન્દ્રપટલ બેવડા પડવાળી નલિકામય રચના છે. બે પડ વચ્ચે પરિકોષકેન્દ્રીય અવકાશ (perinuclear space) હોય છે. બાહ્યપડ અંતઃકોષરસજાળ સાથે સંકળાયેલું રહે છે. તે બાહ્ય સપાટી પર રિબોઝોમ્સ ધરાવે છે. કેટલાંક સ્થળે કોષકેન્દ્ર છિદ્રો (nuclear pore) આવેલા છે. આ છિદ્રો દ્વારા કોષકેન્દ્રરસ અને કોષરસ વચ્ચે RNA અને પ્રોટીન અણુઓની હેરફેર થાય છે.

કોષકેન્દ્ર કોષકેન્દ્રીકાઓ અને રંગસૂત્રદ્રવ્ય ધરાવે છે. કોષકેન્દ્રીકા ગોળાકાર અંગિકા છે. તેની આસપાસ પટલ હોતું નથી. કેટલાક નિશ્ચિત રંગસૂત્રના કોષકેન્દ્રીકા આયોજન-વિસ્તાર (nucleolar organiser region) પર તેનું નિર્માણ થાય છે. રિબોઝોમલ - RNAનું સંશ્લેષણ સક્રિય રીતે અહીં થાય છે.

રંગસૂત્ર (Chromosomes)

રંગસૂત્રદ્રવ્ય DNA, RNA અને હિસ્ટોન અને બિનહિસ્ટોન પ્રકારના પ્રોટીનનું બનેલું છે. આંતરાવસ્થાના કોષમાં રંગસૂત્રો અસ્પષ્ટ જાળ સ્વરૂપે પથરાયેલા હોય છે, જેને રંગસૂત્રદ્રવ્ય કહે છે. કોષવિભાજનની પ્રક્રિયા દરમિયાન રંગસૂત્રો સૂત્રીય રચનાઓ તરીકે દેખાય છે. સુકોષકેન્દ્રી કોષના કોષકેન્દ્રમાં રંગસૂત્રો દેખાય છે. તેમના આકાર કોષવિભાજનની ભાજનાવસ્થા સમયે સ્પષ્ટ થાય છે. દરેક રંગસૂત્રમાં પ્રાથમિક રચના કે રકાબી જેવી રચના ધરાવતું સેન્ટ્રોમિયર આવેલું હોય છે, જેને કાઇનેટોકોર કહે છે. સેન્ટ્રોમિયરના સ્થાનને આધારે રંગસૂત્રોના નીચે મુજબ ચાર પ્રકારો પડે છે :

(1) મેટાસેન્ટ્રિક : આ પ્રકારના રંગસૂત્રમાં સેન્ટ્રોમિયર મધ્યમાં હોવાથી રંગસૂત્રિકાની બંને ભુજાઓ સરખી લંબાઈની હોય છે.

(2) સબમેટાસેન્ટ્રિક : આ પ્રકારના રંગસૂત્રમાં સેન્ટ્રોમિયર રંગસૂત્રના મધ્ય ભાગેથી સહેજ દૂર હોય છે. તેથી એક બાજુની ભુજાઓ ટૂંકી હોય છે.

(3) એક્રોસેન્ટ્રિક : આ પ્રકારના રંગસૂત્રમાં સેન્ટ્રોમિયર રંગસૂત્રના અંત ભાગ નજીક હોય છે, જેથી એક ભુજા ખૂબ જ ટૂંકી અને બીજી ભુજા ખૂબ જ લાંબી હોય છે.

(4) ટિલોસેન્ટ્રિક : આ પ્રકારના રંગસૂત્રમાં સેન્ટ્રોમિયર રંગસૂત્રના છેડે હોય છે.

કેટલાંક રંગસૂત્રો ચોક્કસ જગ્યાએ અરંજિત દ્વિતીયક રચનાઓ ધરાવે છે. નાના ટુકડા જેવી દેખાતી આ રચનાઓ સેટેલાઇટ કહેવાય છે.

રંગસૂત્રોના પ્રકારો

સૂક્ષ્મકાય

પટલ ધરાવતી ઘણી સૂક્ષ્મ રસધાનીઓને સૂક્ષ્મકાય (microbodies) કહે છે. તેઓ વનસ્પતિ અને પ્રાણીકોષો બંનેમાં જુદા જુદા ઉત્સેચકો ધરાવે છે.

સારાંશ

બધા જ જીવંત સજીવો કોષોના બનેલા છે. કોષ સજીવનો રચનાત્મક અને ક્રિયાત્મક એકમ છે. કોષો તેઓના આકાર, કદ અને કાર્યોમાં ફેરફાર દર્શાવે છે. કેટલાક સજીવો એકકોષી જ્યારે બાકીના બહુકોષી હોય છે. દરેક કોષ નવો સ્વતંત્ર સજીવ ઉત્પન્ન કરવાની ક્ષમતા ધરાવે છે અને તેને કોષની સંપૂર્ણ ક્ષમતા (totipotency) કહે છે. કોષકેન્દ્રની આસપાસ પટલની હાજરી કે ગેરહાજરીને આધારે સજીવોને આદિકોષકેન્દ્રી (ખૂબ જ આદિકોષકેન્દ્ર) અને સુકોષકેન્દ્રી (ખૂબ જ વિકસિત કોષકેન્દ્ર) એવા પ્રકારોમાં વિભાજિત કરવામાં આવે છે. વનસ્પતિકોષ અને પ્રાણીકોષમાં મુખ્ય તફાવત તરીકે વનસ્પતિ કોષમાં કોષદીવાલ, રંજકકણો અને રસધાનીઓની હાજરી હોય છે. કોષપટલને રસસ્તર કહે છે. વનસ્પતિકોષમાં તે કોષદીવાલની અંદરની બાજુએ આવેલું હોય છે. તે પસંદગીમાન પ્રવેશશીલ પટલ છે, જે ઘણા અણુઓના વહનની સુવિધા પૂરી પાડે છે. સુકોષકેન્દ્રી કોષો પટલયુક્ત અંગિકાઓ જેવી કે અંતઃકોષરસજાળ, ગોલ્ગીપ્રસાધન, લાયસોઝોમ્સ અને રસધાનીઓ ધરાવે છે.

અંતઃકોષરસ જાળ એ સિસ્ટર્નીની બનેલી છે. અંતઃકોષરસજાળ તેની બાહ્ય સપાટી ઉપર રિબોઝોમ્સ ધરાવે તો તેને કણિકામય અંતઃકોષરસજાળ કહે છે. તે પ્રોટીનસંશ્લેષણ સાથે સંકળાયેલી છે. રિબોઝોમ્સની ગેરહાજરી ધરાવતી અંતઃકોષરસજાળ સરળ અંતઃકોષરસજાળ કહેવાય છે. તે લિપિડના સંશ્લેષણ માટે અગત્યની છે. ગોલ્ગીપ્રસાધન એ ચપટી કોથળીઓની બનેલી છે. તે કોષકેન્દ્રની નજીક આવેલી છે. ક્યારેક તેને ગોલ્ગીકાય કે ગોલ્ગીસંકુલ પણ કહેવામાં આવે છે. અંતઃકોષરસજાળમાં સંશ્લેષણ પામેલાં ઘટકો ગોલ્ગીકાયની કોથળીઓમાં પૅક થઈને કોષરસમાં મુક્ત થાય છે. લાયસોઝોમ્સ એ એક જ દીવાલ સ્તરથી આવરિત હોય છે. તેઓ ઉત્સેચકો ધરાવે છે અને બધા જ મહાઅણુઓનું પાચન કરે છે. વનસ્પતિકોષોમાં મોટી રસધાનીઓની હાજરી હોય છે. તે પટલ દર્શાવે છે. જેને ટોનોપ્લાસ્ટ કહે છે. જુદાં જુદાં ઘટકોનો સ્રાવ કે સંગ્રહ તેમાં થાય છે.

કણાભસૂત્ર એ ATP ના નિર્માણ સાથે સંકળાયેલ હોવાથી તેને કોષનું પાવરહાઉસ કહે છે. દરેક કણાભસૂત્ર દ્વિસ્તરીય આવરણ ધરાવે છે. અંદરનું આવરણ અંદરની તરફ અનેક ગડીયુક્ત પ્રવર્ધો ધરાવે છે. જેને ક્રિસ્ટી કહે છે. અંદરથી અંદરના પડ તરફનો પ્રદેશ આધારક (metrix) કહેવાય છે. ક્રેબ્સચક્ર અને ઑક્સિડેટિવ ફૉસ્ફોરાયલેશન જેવી ક્રિયાઓ કણાભસૂત્રમાં થાય છે. દ્વિસ્તરીય હરિતકણનું અંદરનું સ્તર અનેક ગડીઓયુક્ત પટલમયતંત્ર રચે છે, જેને ગ્રાના કહે છે. દરેક ગ્રેનમ થાઇલેકોઇડનું બનેલું છે. જે પ્રકાશસંશ્લેષી રંજકકણો ધરાવે છે. પ્રકાશસંશ્લેષણની પ્રકાશપ્રક્રિયા ગ્રાનામાં થાય છે. જ્યારે અંધકારપ્રક્રિયા સ્ટ્રોમામાં થાય છે. 70 S પ્રકારના રિબોઝોમ્સની હાજરી આદિકોષકેન્દ્રી કોષોમાં હોય છે. જ્યારે 80 S પ્રકારના રિબોઝોમ્સની હાજરી સુકોષકેન્દ્રી કોષોમાં હોય છે. કોષરસનો આકાર અને તેને આધારે કોષનો આકાર કોષરસ કંકાલને આધારે રચાય છે. જે સૂક્ષ્મ તંતુઓ, સૂક્ષ્મ નલિકાઓ અને મધ્યવર્તી તંતુઓના બનેલા છે. સુકોષકેન્દ્રી કોષો કોષકેન્દ્ર, કોષકેન્દ્રપટલ, કોષકેન્દ્રીકા, કોષકેન્દ્રરસ અને ક્રોમેટીન દ્રવ્ય ધરાવે છે. કોષકેન્દ્રપટલ એ દ્વિસ્તરીય રચના છે. જેનું બહારનું સ્તર અંતઃકોષરસજાળ સાથે સળંગ હોય છે.

સ્વાધ્યાય

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

(1) કોષકેન્દ્રની શોધ કોણે કરી ?

(અ) રોબર્ટ હૂક ◯ (બ) રોબર્ટ બ્રાઉન ◯

(ક) પરકિન્જે ◯ (ડ) રોબર્ટ ફૂક ◯

(2) નીચે પૈકીની કઈ અંગિકા પટલવિહીન અંગિકા છે ?

(અ) અંતઃકોષરસજાળ ○ (બ) રિબોઝોમ્સ ○

(ક) લાયસોઝોમ્સ ○ (ડ) ગોલ્ગીસંકુલ ○

(3) નીચે પૈકી કોણ સૌથી નાનો કોષ ધરાવે છે ?

(અ) યુગ્લીના ○ (બ) યીસ્ટ ○

(ક) માયકોપ્લાઝમા ○ (ડ) જીવાણુ ○

(4) જીવાણુ કોષમાં મુખ્ય DNA ઉપરાંત આવેલ નાના ગોળાકાર DNAને શું કહે છે ?

(અ) કોસ્મીડ ○ (બ) પ્લાસ્મીડ ○

(ક) એપીઝોમ્સ ○ (ડ) હાઈબ્રિડ ○

(5) પિલિ અથવા ફીમ્બ્રી કઈ પ્રક્રિયા સાથે સંકળાયેલા છે ?

(અ) પ્રચલન ○ (બ) હલનચલન ○

(ક) સંયુગ્મન ○ (ડ) ખોરાક લેવો ○

(6) આદિકોષકેન્દ્રમાં કયા પ્રકારના રિબોઝોમ્સ આવેલા હોય છે ?

(અ) 80 S ○ (બ) 90 S ○

(ક) 70 S ○ (ડ) 60 S ○

(7) કોષવાદ મુજબ

(અ) બધા જ કોષ જીવંત હોય છે. ○

(બ) કોષનું નિર્માણ કોષવિભાજન દ્વારા થાય છે. ○

(ક) બધા જ કોષો સમભાજન દર્શાવે છે. ○

(ડ) કોષો સજીવોના રચનાકીય એકમ છે. ○

(8) વનસ્પતિમાં કોષવાદનો અમલ કોણે કર્યો ?

(અ) સ્લીડન ○ (બ) સ્વોન ○

(ક) વિર્શો ○ (ડ) જેનસન ○

(9) ન્યુક્લિઓઈડ હાજરી :

(અ) વનસ્પતિકોષ ○ (બ) પ્રાણીકોષ ○

(ક) જીવાણુકોષ ○ (ડ) વિષાણુ ○

(10) વનસ્પતિકોષનું મધ્યપટલ નીચે પૈકી વધુ પ્રમાણમાં શું ધરાવે છે ?

(અ) સેલ્યુલોઝ ○ (બ) કેલ્શિયમ પેક્ટેટ ○

(ક) સુબેરિન ○ (ડ) લિગ્નીન ○

(11) નીચે પૈકીની કયા કોષની કોષદીવાલમાં કાઈટીન આવેલું હોય છે ?

(અ) લીલ ○ (બ) ફૂગ ○

(ક) પ્રાણીકોષ ○ (ડ) જીવાણુ ○

(12) નીચે પૈકીની કઈ અંગિકા અંતઃપટલતંત્રનો ભાગ નથી ?

(અ) હરિતકણ ○ (બ) અંતઃકોષરસજાળ ○

(ક) લાયસોઝોમ્સ ○ (ડ) રસધાની ○

(13) નીચે પૈકીની કઈ અંગિકા સામાન્યપણે આત્મઘાતી કોથળી તરીકે ઓળખાય છે ?

(અ) રસધાની ○ (બ) હરિતકણ ○

(ક) લાયસોઝોમ્સ ○ (ડ) ગોલ્ગીકાય ○

(14) આદિકોષકેન્દ્રી કોષનું લક્ષણ :

(અ) કોષકેન્દ્રવિહીન ◯ (બ) કોષકેન્દ્રપટલવિહીન ◯

(ક) હિસ્ટોન સિવાયનું DNA ◯ (ડ) ઉપરના બધા જ ◯

(15) કયા પ્રકારના રંગસૂત્રમાં સેન્ટ્રોમિયર છેડા ઉપર આવેલું હોય છે ?

(અ) એક્રોસેન્ટ્રિક ◯ (બ) મેટાસેન્ટ્રિક ◯

(ક) ટિલોસેન્ટ્રિક ◯ (ડ) સબ-મેટાસેન્ટ્રિક ◯

2. નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો :

(1) કોષવાદ એટલે શું ?

(2) રુડોલ્ફ વિર્શોનો ફાળો જણાવો.

(3) પ્લાસ્મીડ શું છે?

(4) PPLOનું પૂર્ણ નામ લખો.

(5) જીવાણુકોષમાં પ્રાવરનું કાર્ય જણાવો.

(6) આસૃતિની વ્યાખ્યા આપો.

(7) કણિકામય અંતઃકોષરસજાળ વિશે તમે શું જાણો છો ?

(8) ગોલ્ગીસંકુલનું કાર્ય જણાવો.

(9) ટોનોપ્લાસ્ટની વ્યાખ્યા જણાવો.

(10) ગ્રેનમ એટલે શું ?

3. માગ્યા પ્રમાણે જવાબ આપો :

(1) રિબોઝોમ્સની રચના વર્ણવો.

(2) પક્ષ્મ અને કશા વચ્ચે તફાવત જણાવો.

(3) અંતઃકોષરસજાળનાં કાર્યો જણાવો.

(4) વનસ્પતિકોષ અને પ્રાણીકોષ વચ્ચે તફાવત જણાવો.

(5) સુકોષકેન્દ્રી અને આદિકોષકેન્દ્રી વચ્ચે તફાવત જણાવો.

4. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

(1) કોષરસપટલની અતિસૂક્ષ્મ રચના વર્ણવો.

(2) કોષરસકંકાલ વિશે વર્ણવો.

(3) હરિતકણની અતિસૂક્ષ્મ રચના અને કાર્યો વર્ણવો.

(4) સેન્ટ્રોમિયરના સ્થાનને આધારે રંગસૂત્રના પ્રકારો સમજાવો.

(5) આદિકોષકેન્દ્રી કોષની રચના વર્ણવો.

6

જૈવિક અણુઓ - I

(કાર્બોદિત અને ચરબી)

આપણે અગાઉ શીખ્યાં છીએ કે બધા સજીવોનો રચનાત્મક અને ક્રિયાત્મક એકમ કોષ છે. કોષની રચનામાં વિવિધ અંગિકાઓ તથા વિવિધ પ્રકારના અણુઓ સંકળાયેલા છે. જીવંત પેશીઓમાંથી આપણને બધા જ કાર્બન સંયોજનો મળે છે જેને જૈવિક અણુઓ કહી શકાય. આ રીતે જીવંત સજીવો પણ તેમનામાં અકાર્બનિક તત્ત્વો અને ઘટકો ધરાવે છે. જો આપણે વનસ્પતિપેશી, પ્રાણીપેશી કે અતિસૂક્ષ્મ સજીવોનું તત્ત્વીય પૃથક્કરણ કરીએ તો, કાર્બન, હાઇડ્રોજન, ઑક્સિજન અને ઘણાં બીજાં તત્ત્વોની યાદી આપણને મળશે. કોષ દ્વારા થતી ચયાપચયની ક્રિયાઓ વિવિધ રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓનું જ પરિણામ છે, જેને જૈવરાસાયણિક ક્રિયાઓ કહેવાય છે. જૈવરાસાયણિક ક્રિયાઓમાં ઘણાં અણુઓ અને તત્ત્વો ભાગ લે છે. જીવંત સજીવો પોતાના પર્યાવરણમાંથી વિવિધ અણુઓ અને તત્ત્વો પ્રાપ્ત કરે છે અને તેઓનો ઉપયોગ કરીને શરીર માટે આવશ્યક ઘટકોનું સંશ્લેષણ કરે છે.

સજીવોના કોષોમાં જોવા મળતાં દ્રવ્યોને મુખ્ય બે જૂથોમાં વહેંચાય છે : (1) અકાર્બનિક અને (2) કાર્બનિક.

અકાર્બનિક દ્રવ્યોમાં પાણી, ખનિજ તત્ત્વો અને ખનિજ ક્ષારો સમાવિષ્ટ છે, જ્યારે કાર્બનિક તત્ત્વો કે ઘટકોમાં કાર્બોદિતો, ચરબી, પ્રોટીન, ન્યુક્લિઇક ઍસિડ, ઉત્સેચકો, અંતઃસ્રાવો વગેરે સમાવિષ્ટ છે. કાર્બનિક સંયોજનો મુખ્યત્વે C, H અને O ના પરમાણુઓ ધરાવે છે. કાર્બન-કાર્બન, કાર્બન-હાઇડ્રોજન કે કાર્બન-ઑક્સિજન વચ્ચે બંધ રચાતાં આ પરમાણુઓ સરળ કે જટિલ સંયોજનો બનાવે છે, જે કાર્બનિક સંયોજનો તરીકે ઓળખાય છે.

અકાર્બનિક દ્રવ્યો (પદાર્થો)

પાણી અને ખનિજ તત્ત્વો અકાર્બનિક દ્રવ્યોમાં સમાવિષ્ટ છે.

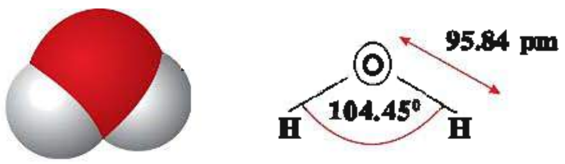
પાણી : પાણી બધાં જીવંત સ્વરૂપો માટે મુખ્ય (માતૃ) પ્રવાહી છે. જીવંત તંત્રો માટે પાણીની આવશ્યકતાથી તદ્દન સ્પષ્ટ છે કે પાણી વિના જીવન શક્ય નથી. કોઈ પણ સજીવના બંધારણમાં પાણીનું પ્રમાણ 65 % કે તેથી વધુ હોય છે. જીવંત કોષોમાં તેનું પ્રમાણ 70 થી 90 % હોય છે. માનવશરીરમાં સામાન્ય રીતે 55 થી 78 % પાણી છે. કુદરતમાં તે પ્રવાહી, ઘન અને વાયુ સ્વરૂપે હોય છે. પાણી એ H_2O રાસાયણિક બંધારણ ધરાવતો રાસાયણિક પદાર્થ છે. પાણીના એક અણુમાં બે હાઇડ્રોજન પરમાણુઓ એક ઑક્સિજન પરમાણુ સાથે સહસંયોજક બંધથી જોડાય છે.

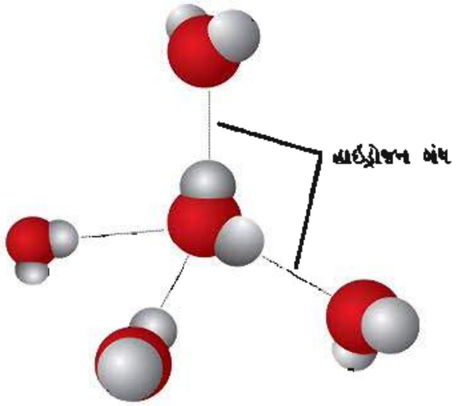
સામાન્ય તાપમાને (ઓરડાના તાપમાને) તે રંગહીન, સ્વાદહીન અને ગંધહીન પ્રવાહી છે. ચાલો, આપણે પાણીના મહત્ત્વના ગુણધર્મો અને તેમનો જીવન સાથેનો અભ્યાસ કરીએ.

અન્ય કોઈ પણ દ્રાવકની સરખામણીમાં પાણી વધુ સક્ષમ દ્રાવક છે. સજીવોમાં મળી આવતા મોટા ભાગનાં રસાયણો પાણીમાં દ્રાવ્ય છે. આ પ્રકારે કોષરસની એકરસતા જળવાય છે. આ ઉપરાંત વિવિધ રસાયણોના વહન માટે પાણી ઉત્તમ માધ્યમ પૂરું પાડે છે. આ રીતે જૈવરાસાયણિક ક્રિયાઓ માટે જરૂરી દ્રવ્યો સમગ્ર દેહમાં પહોંચાડે છે.

ઑક્સિજન અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડ જેવા શ્વસન વાયુઓના વહન પણ પાણી દ્વારા થાય છે.

ધ્રુવીય પ્રકૃતિ એ પાણીનો મહત્ત્વનો ગુણ છે. તેની રચનામાં આવેલા હાઇડ્રોજન અને ઑક્સિજનના એકમો પર અનુક્રમે આંશિક ધન અને આંશિક ઋણ વીજભાર હોય છે. આ કારણે પાણીના અણુઓ એકબીજા સાથે જોડાયેલા રહે છે. આવા અણુઓ વચ્ચેના બંધ હાઇડ્રોજન બંધ તરીકે ઓળખાય છે. આ ગુણધર્મને કારણે પાણી સામાન્ય રીતે પ્રવાહી સ્વરૂપમાં મળે છે. ધ્રુવીયતાના ગુણધર્મને કારણે પાણી કાર્યક્ષમ દ્રાવક તરીકે વર્તે છે અને ધન તેમજ ઋણ આયનની ફરતે પાણીના અણુઓ ગોઠવાઈ આયનોને તેમાં સમાવી લે છે. H-O-H 104.45°ના ખૂણે જોડાયેલ છે : H અને O વચ્ચેનું અંતર 95.84 પીકોમીટર (pm) (1 પીકોમીટર = 10^{-12} મીટર) છે.





પાણી ખૂબ ઊંચી વિશિષ્ટ ઉષ્મા અને ગુપ્ત ઉષ્મા ધરાવે છે. આ ગુણને લીધે તેની સપાટી દ્વારા આસપાસના પર્યાવરણમાં ઉષ્મા ગુમાવાય કે શોષાય તોપણ પાણીના ઉષ્ણતામાનમાં ફેર પડતો નથી. પાણીની ગુપ્ત ઉષ્મા વધુ છે તેથી સરોવરોનું કે દરિયાનું પાણી બરફમાં ફેરવાઈ જતું નથી.

પાણીના અણુઓ વચ્ચેનું સંલગ્નબળ ઘણું વધારે છે. આ બળ અણુઓને સંકળાયેલા રાખે છે. આ ગુણધર્મ ખાસ કરીને વનસ્પતિમાં રસારોહણની ક્રિયામાં ખૂબ અગત્યનો ભાગ ભજવે છે.

પાણીની ઘનતાનો આધાર દ્રાવ્યક્ષારો અને પાણીના ઉષ્ણતામાન પર છે. 4° સે ઉષ્ણતામાને પાણીની ઘનતા સૌથી વધુ હોય છે. તેવી જ રીતે સ્નિગ્ધતા પણ વધુ હોય છે. પાણીના આ ગુણધર્મથી પ્લવકો પાણીની સપાટી પર મુક્ત રીતે તરી કે હલનચલન કરી શકે છે. તેઓને પાણીમાં કોઈ પણ યાંત્રિક આંચકા લાગતા નથી.

પાણીની ઉષ્ણતાવહન શક્તિ વધુ છે, તેથી સજીવ શરીરના દરેક ભાગમાં સમપ્રમાણમાં ઉષ્ણતાનું વહન થાય છે.

કોષમાંના મહાઅણુઓ જેવા કે પ્રોટીન, ન્યુક્લિઇક ઍસિડ વગેરેનાં ત્રિપરિમાણ સ્વરૂપોની જાળવણીમાં પાણી મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે.

પાણી પોતે પ્રક્રિયક તરીકે પણ વર્તે છે અને ઘણી પ્રક્રિયાઓ માટે H^+ અને OH^- આયનો પૂરાં પાડે છે.

તત્ત્વો (ખનિજ)

વિવિધ ખનિજો અકાર્બનિક અને કાર્બનિક ઘટકો સાથે સંકલિત હોય છે.

19મી સદીના પ્રારંભથી એ પ્રસ્થાપિત થઈ શક્યું છે કે વનસ્પતિ અકાર્બનિક ખનિજ તત્ત્વો જમીનમાંથી શોષે છે. કાર્બન, હાઇડ્રોજન, નાઇટ્રોજન, ઑક્સિજન, ફૉસ્ફરસ, કૅલ્શિયમ, સલ્ફર, મૅગ્નેશિયમ, લોહ, મૅંગેનિઝ, ઝિંક, બોરોન, મોલિબ્ડેનમ અને પોટેશિયમ વનસ્પતિઓ માટે મહત્ત્વનાં ખનિજ તત્ત્વો છે. આ ઉપરાંત ઍલ્યુમિનિયમ, સોડિયમ, સિલિકોન, ક્લોરિન અને કોબાલ્ટની કેટલીક વનસ્પતિઓના તંદુરસ્ત ઉછેર માટે આવશ્યક છે, પરંતુ બધી વનસ્પતિમાં તેમનું મહત્ત્વ જણાયું નથી.

નાઇટ્રોજન : વનસ્પતિ નાઇટ્રોજનને ક્ષાર સ્વરૂપે જમીનમાંથી શોષે છે. નાઇટ્રોજન એ પ્રોટીન અને ન્યુક્લિઇક એસિડના સંશ્લેષણ માટે અનિવાર્ય છે. વિટામિનો, ઉત્સેચકો અને ઘણા બીજા પદાર્થોનો તે એક ભાગ બનાવે છે.

ફૉસ્ફરસ : ફૉસ્ફરસ એ જમીનમાંથી ફૉસ્ફેટ આયનો તરીકે વનસ્પતિઓ દ્વારા શોષાય છે. તે ન્યુક્લિઇક એસિડ, કોષરસપટલ, ATP અને વિવિધ ઉત્સેચકોના બંધારણમાં મહત્ત્વનું છે. શક્તિ વિનિમયની ક્રિયામાં તે ખૂબ મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે. પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓમાં કુલ ફૉસ્ફરસના 80 % જેટલો ભાગ દાંત અને હાડકાં સાથે સંકલિત છે.

કૅલ્શિયમ : કૅલ્શિયમ એ હાડકાં અને દાંતની મજબૂતાઈ માટે આવશ્યક છે. તે રુધિર જામવાની ક્રિયામાં અને સ્નાયુઓના સંકોચનમાં જરૂરી છે. વનસ્પતિકોષો વચ્ચેનું મધ્યપટલ કૅલ્શિયમ પેક્ટેટનું બનેલું છે. કોષરસપટલની પ્રવેશશીલતા પણ કૅલ્શિયમ જ નક્કી કરે છે.

સલ્ફર : વનસ્પતિઓ સલ્ફેટ આયન સ્વરૂપે જમીનમાંથી સલ્ફર મેળવે છે. સલ્ફર કેટલાક એમિનોએસિડના બંધારણીય ઘટક તરીકે સંકલિત છે. સિસ્ટિન અને મીથિયોનીન સલ્ફર ધરાવતા એમિનોએસિડ છે. તે બાયોટિન અને થાયેમીન જેવા વિટામિનોનો પણ બંધારણીય ઘટક છે. સજીવોમાં મુખ્યત્વે સલ્ફેટ સ્વરૂપે, કાચવત્‌કાસ્થિ, અસ્થિબંધ અને અસ્થિદ્રવ્યમાં સલ્ફરની હાજરી છે.

મૅગ્નેશિયમ : વનસ્પતિમાં ક્લોરોફિલની રચનામાં મૅગ્નેશિયમ અનિવાર્ય છે. ATP અને કાર્બોદિતોના સંશ્લેષણમાં પણ તે મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે. કાર્બોદિતો, ચરબી અને પ્રોટીન ચયાપચય સાથે સંકળાયેલ ઉત્સેચકો મૅગ્નેશિયમયુક્ત છે.

લોહ : હિમોગ્લોબિન, માયોગ્લોબિન અને સાયટોક્રોમ સંયોજન લોહતત્ત્વયુક્ત છે. શ્વસન સાથે સંકળાયેલા ઘણા ઉત્સેચકો તેમના બંધારણમાં લોહતત્ત્વ ધરાવે છે.

મૅંગેનિઝ : વનસ્પતિમાં શ્વસન અને નાઇટ્રોજન ચયાપચયની ક્રિયામાં મૅંગેનિઝ મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે, જ્યારે પ્રાણીઓમાં હાડકાની વૃદ્ધિ અને પ્રજનનક્રિયામાં તે ઉપયોગી છે. ફૉસ્ફેટેઝ જેવા ઉત્સેચકોની ક્રિયાશીલતા માટે તે સહ-કારક છે.

ઝિંક : આપણા શરીરમાં સામાન્ય વૃદ્ધિ અને પ્રજનન માટે ઝિંક આવશ્યક છે. તે ઘસારો પામતા કોષોના સમારકામમાં જરૂરી છે. પ્રાણીપેશીઓમાં ઘણા ઉત્સેચકો ઝિંકની હાજરીમાં ક્રિયાશીલ થાય છે.

બોરોન : વનસ્પતિમાં શર્કરાના વહન સાથે બોરોન સંકળાયેલ છે. પુષ્પ અને ફળ સર્જન, કોષવિભાજન અને બીજી કેટલીક ક્રિયાઓમાં પણ તે મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે.

કૉપર : પ્રાણીઓમાં હિમોગ્લોબીનના અને વનસ્પતિમાં ક્લોરોફિલના સંશ્લેષણમાં કૉપર અગત્યનું છે.

કેટલાક સ્તરકવચી પ્રાણીઓમાં શ્વસનરંજક તરીકે હિમોસાયેનીનમાં કૉપરની હાજરી છે. ટાયરોસીનેઝ ઉત્સેચકના બંધારણીય ઘટક તરીકે કૉપર છે.

મોલિબ્ડેનમ : વનસ્પતિમાં નાઇટ્રોજનના સ્થાપનમાં મોલિબ્ડેનમ મદદરૂપ છે. પ્રાણીઓમાં તે આંતરડાના (આંત્રિય) ઉત્સેચકોનો પણ ઘટક છે.

સોડિયમ અને પોટૅશિયમ : pH અને આંતરકોષીય પ્રવાહીઓના આસૃતિદાબની જાળવણીમાં સોડિયમ અને પોટૅશિયમ મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે.

ક્લોરિન : રુધિરમાં મુખ્ય આયનો ક્લોરિનના બનેલા છે. કાર્બન ડાયૉક્સાઇડના વહનમાં તે મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે. ખોરાકની પાચનક્રિયાઓમાં, રુધિરમાં જલનિયમન અને pH ની જાળવણીમાં પણ તે જરૂરી છે.

કાર્બનિક દ્રવ્યો (પદાર્થો)

કાર્બનિક અણુઓ પ્રાથમિક રીતે કાર્બન, હાઇડ્રોજન, નાઇટ્રોજન, ઑક્સિજન અને થોડા પ્રમાણમાં ફૉસ્ફરસ અને સલ્ફર ધરાવે છે. ક્યારેક બીજાં તત્ત્વો પણ જોડાયેલાં હોય છે. પરંતુ ખૂબ જ ઓછા પ્રમાણમાં સામાન્ય હોય છે. જીવરસના મોટા ભાગના પદાર્થોમાં મુખ્ય ઘટક તરીકે કાર્બન હોય છે. કાર્બનની સંયોજકતા ચાર હોવાથી તે તેના જ અન્ય અણુ તેમજ અન્ય ક્રિયાશીલ સમૂહ સાથે સંયોજાઈ વિવિધ પ્રકારનાં દ્રવ્યો બનાવે છે. આવાં રસાયણો જેમાં મુખ્ય રસાયણિક બંધ C અને C વચ્ચે તથા C અને H વચ્ચે રચાયેલા હોય તેમને કાર્બનિક દ્રવ્યો કહે છે. જીવંત સજીવો દ્વારા ઉદ્ભવેલ કોઈ પણ કાર્બનિક અણુ જેમાં મોટા બહુશૃંખલિત અણુઓ જેવા કે પ્રોટીન, પોલિસેકેરાઇડ, ન્યુક્લિઇક ઍસિડ અને ચરબીનો પણ સમાવેશ થાય છે, જૈવિક અણુ છે.

આ સંયોજનો ચરબીના અપવાદ સાથે દસ હજાર ડાલ્ટન અને તેથી વધુ મર્યાદામાં અણુભાર ધરાવે છે. પ્રાથમિક ચયાપચયિક, દ્વિતીયક ચયાપચયિક અને પ્રાકૃતિક નીપજો જેવા નાના અણુઓ પણ જૈવિક અણુઓમાં સમાવિષ્ટ છે. આ કારણથી જ જૈવિક અણુઓ બે પ્રકારના છે : (1) જેઓ એક હજાર ડાલ્ટન કરતાં ઓછો અણુભાર ધરાવે છે તેવા સૂક્ષ્મ અણુઓ કે સરળ જૈવિક અણુઓ જ્યારે (2) એક હજાર ડાલ્ટન કરતાં વધારે અણુભાર ધરાવે છે તેવા મહાઅણુઓ કે જૈવિક મહાઅણુઓ.

કાર્બોદિત : કાર્બોદિત અણુઓના બંધારણમાં C, H અને O પરમાણુઓની ગોઠવણી છે. H અને Oનું પ્રમાણ સામાન્ય રીતે 2:1 હોય કે ન પણ હોય. કાર્બોદિતનું સામાન્ય સૂત્ર $C_n(H_2O)_m$ છે, જેમાં n અને mનું મૂલ્ય સમાન અથવા ભિન્ન હોઈ શકે. કાર્બોદિતના મુખ્ય ત્રણ પ્રકારો છે : મોનોસેકેરાઇડ, ડાયસેકેરાઇડ અને પોલિસેકેરાઇડ.

મોનોસેકેરાઇડ :

મોનોસેકેરાઇડ એ ફક્ત એક અણુયુક્ત સરળ શર્કરા છે અને કાર્બોદિતનું સૌથી સરળ સ્વરૂપ છે. તેમની રચનામાં n અને m નું મૂલ્ય સમાન છે. તેમના બંધારણમાં આવશ્યક રીતે આલ્ડિહાઇડ (–CHO) અથવા કીટોન ($>C=O$) સમૂહ છે, તે પ્રમાણે તેમને આલ્ડોઝ શર્કરા કે કીટોઝ શર્કરા કહે છે. મોનોસેકેરાઇડ સ્વાદે ગળ્યા, પાણીમાં દ્રાવ્ય અને કોષરસસ્તરમાંથી પસાર થઈ શકે છે. આ કાર્બોદિત અણુઓનું સરળ સ્વરૂપમાં જળવિભાજન થઈ શકતું નથી. મોનોસેકેરાઇડને કાર્બનનાં પરમાણુઓની સંખ્યાને આધારે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે.

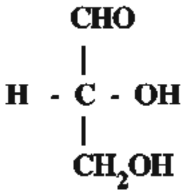
ટ્રાયોઝ, પેન્ટોઝ અને હેક્સોઝ શર્કરા જૈવિક રીતે મહત્ત્વના મોનોસેકેરાઇડ છે.

ટ્રાયોઝ શર્કરા ($C_3H_6O_3$)

ગ્લિસરાલ્ડિહાઇડ અને ડાયહાઇડ્રોક્સિએસિટોન એ ટ્રાયોઝ શર્કરાનાં ઉદાહરણો છે.

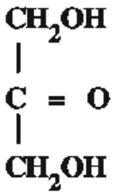
પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયામાં અંધકાર પ્રક્રિયા દરમિયાન સંશ્લેષિત ફોસ્ફોગ્લિસરાલ્ડિહાઇડ (PGAL), ફૉસ્ફેટયુક્ત આલ્ડોટ્રાયોઝ શર્કરાનું ઉદાહરણ છે.

શ્વસનક્રિયા દરમિયાન બનતું ડાયહાઇડ્રોક્સિએસિટોન ફૉસ્ફેટ (DHAP), ફૉસ્ફેટયુક્ત કીટોટ્રાયોઝ શર્કરાનું ઉદાહરણ છે.



ગ્લિસરાલ્ડિહાઇડ

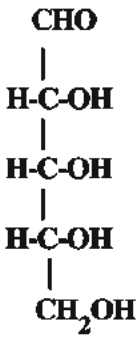
(આલ્ડોટ્રાયોઝ શર્કરા)



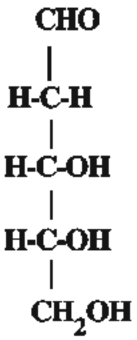
ડાયહાઇડ્રોક્સિએસિટોન

(કીટોટ્રાયોઝ શર્કરા)

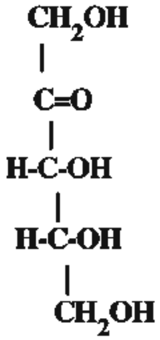
પેન્ટોઝ શર્કરા ($C_5H_{10}O_5$) : DNAના બંધારણમાં આવતી ડિઓક્સિરિબોઝ શર્કરા અને RNA તેમજ ATPના બંધારણમાં આવતી રિબોઝ શર્કરા આલ્ડોપેન્ટોઝ શર્કરાનું ઉદાહરણ છે.



રીબોઝ

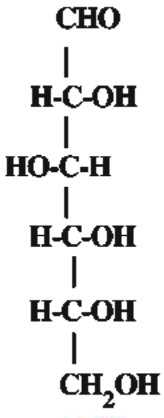


ડિઓક્સિરિબોઝ

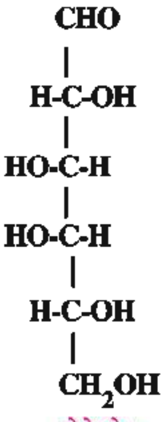


રિબ્યુલોઝ

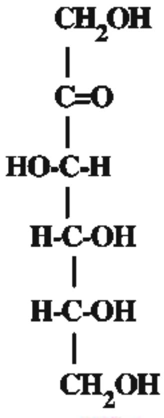
હેક્ઝોઝ શર્કરા ($C_6H_{12}O_6$) : હેક્ઝોઝ શર્કરામાં મુખ્યત્વે ગ્લુકોઝ, ફ્રુક્ટોઝ અને ગેલેક્ટોઝનો સમાવેશ થાય છે. ફ્રુક્ટોઝ કિટોહેક્સોઝ શર્કરા છે. તે ફળોના રસમાં જોવા મળે છે. ગ્લુકોઝ અને ગેલેક્ટોઝ આલ્ડોહેક્ઝોઝ શર્કરા છે. સ્ટાર્ચનું પાચન થતાં ગ્લુકોઝ બને છે. દૂધના પાચનની ફલશ્રુતિ ગ્લુકોઝ અને ગેલક્ટોઝ છે. આ શર્કરાઓ શરીરને શક્તિ પૂરી પાડે છે.



ગ્લુકોઝ



ગેલેક્ટોઝ



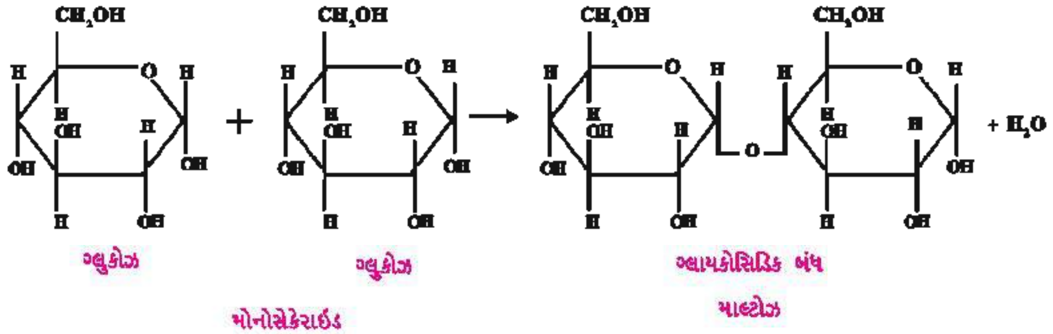
ફ્રુક્ટોઝ

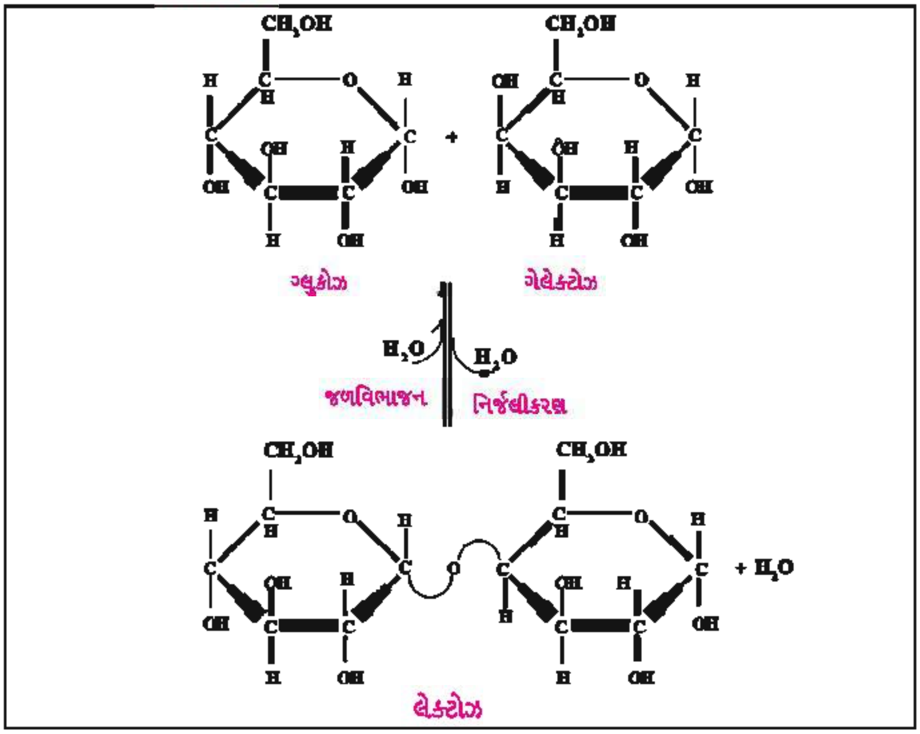
ડાયસેકેરાઇડ્ઝ : જ્યારે બે મોનોસેકેરાઇડના અણુઓ, ખાસ કરીને બે હેક્સોઝ શર્કરા, એકબીજા સાથે જોડાઈ ડાયસેકેરાઇડનો અણુ બનાવે છે ત્યારે પાણીનો એક અણુ છૂટો પડે છે. આ બંધ ગ્લાયકોસિડિક બંધ કહે છે. ડાયસેકેરાઇડનું સામાન્ય સૂત્ર $C_n (H_2O)_{n-1}$ અને તે પ્રમાણે રાસાયણિક

સૂત્ર $C_{12}H_{22}O_{11}$ છે. તેઓ સ્વાદે ગળ્યા અને પાણીમાં દ્રાવ્ય હોય છે. સામાન્ય રીતે તેઓ કોષ રસસ્તરમાંથી પસાર થઈ શકતા નથી.

મંદ એસિડ સાથે ઉકાળવાથી કે યોગ્ય ઉત્સેચકો સાથે પ્રક્રિયા કરાવવાથી તેઓનું જળવિભાજન થઈ શકે છે. તેની ફલશ્રુતિથી તેમના શર્કરાના એકમો છૂટા પડે છે. ટૂંકમાં, ડાયસેકેરાઇડનું જળવિભાજન થવાથી બે મોનોસેકેરાઇડના અણુ બને છે. માલ્ટોઝ, સુક્રોઝ અને લેક્ટોઝ ડાયસેકેરાઇડ્ઝનાં ઉદાહરણો છે.

માલ્ટોઝના અણુના જળવિભાજનને પરિણામે ગ્લુકોઝ + ગ્લુકોઝ, તે જ રીતે સુક્રોઝના અણુના જળવિભાજનથી ગ્લુકોઝ + ફ્રુક્ટોઝ અને લેક્ટોઝના અણુના જળવિભાજનને પરિણામે ગ્લુકોઝ + ગેલેક્ટોઝ ઉત્પન્ન થાય છે.





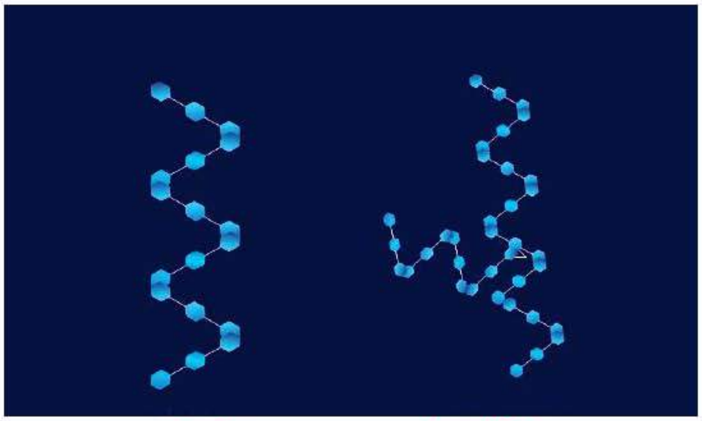
પોલિસેકેરાઇડ્ઝ : જ્યારે મોટી સંખ્યામાં મોનોસેકેરાઇડના એકમો એકબીજા સાથે ગ્લાયકોસિડિક બંધ વડે જોડાઈ લાંબી શૃંખલા બનાવે ત્યારે તે શૃંખલાને પોલિસેકેરાઇડ કહે છે. તેનું બંધારણીય સૂત્ર – $(C_6H_{10}O_5)n$ છે. પોલિસેકેરાઇડ સ્વાદે ગળ્યા નથી અને પાણીમાં દ્રાવ્ય નથી.

સ્ટાર્ચ, ગ્લાયકોજન, સેલ્યુલોઝ, કાઈટીન અને લિગ્નીન પોલિસેકેરાઇડના ખૂબ જાણીતા સ્વરૂપ છે.

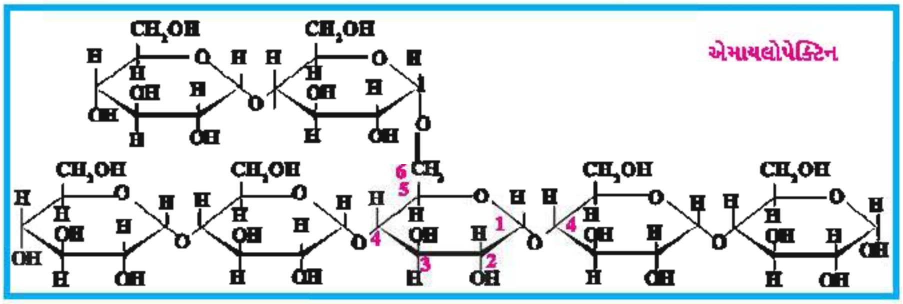
સ્ટાર્ચ : ગ્લુકોઝના એકમોની બનેલી અશાખિત પોલિસેકેરાઇડ શૃંખલાથી સ્ટાર્ચ બને છે, તેને એમાયલોઝ કહે છે. થોડા પ્રમાણમાં ગ્લુકોઝની શાખિત પોલીસેકેરાઇડ શૃંખલાઓ પણ આવેલી હોય છે, તેઓને એમાયલોપેક્ટિન કહે છે. વનસ્પતિમાં ખોરાક સ્ટાર્ચ તરીકે સંગૃહીત છે.

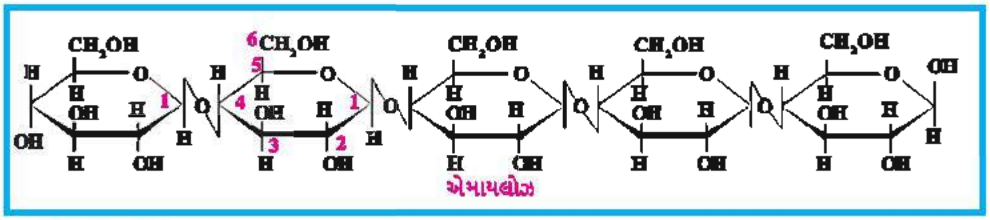
ગ્લાયકોજન : ગ્લાયકોજનની રચનામાં ગ્લુકોઝની બનેલી, શાખિત પોલિસેકેરાઇડ શૃંખલાઓ હોય છે. તેમને એમાયલોપેક્ટિન શૃંખલાઓ કહે છે. પ્રાણીઓમાં ખોરાક ગ્લાયકોજન તરીકે સંગૃહીત છે.

સેલ્યુલોઝ : સેલ્યુલોઝ પણ ગ્લુકોઝની પોલિસેકેરાઇડ શૃંખલાઓથી બનેલ છે અને તે વનસ્પતિ કોષદીવાલનો બંધારણીય ઘટક છે.



એમાયલોઝ (અશાખિત શૃંખલા) એમાયલોપેક્ટિન (શાખિત શૃંખલા)





કાર્બોદિતોનું જૈવિક મહત્ત્વ

કાર્બોદિતો કોષના ચયાપચયમાં અને પેશીઓના બંધારણમાં મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે.

રીબોઝ અને ડીઓક્સિરીબોઝ પેન્ટોઝ શર્કરા અનુક્રમે RNA અને DNAનાં બંધારણીય ઘટકો છે.

કાર્બોદિત જીવંત સજીવોમાં શક્તિનો મુખ્ય સ્રોત છે.

ગ્લુકોઝ શ્વસન પ્રક્રિયામાં ઉપયોગી સામાન્ય દ્રવ્ય છે. તેના ઑક્સિડેશનથી મુક્ત થતી શક્તિ સજીવોમાં શક્તિની જરૂરિયાત પૂરી પાડે છે.

સેલ્યુલોઝ જેવા કાર્બોદિતો કોષદીવાલ રચે છે. સ્ટાર્ચ એ વનસ્પતિઓમાં સંગૃહીત ખોરાક તરીકે જ્યારે ગ્લાયકોજન એ પ્રાણીઓમાં સંગૃહીત ખોરાક તરીકે છે.

લિપિડ (ચરબી) : તેના ઊંચા શક્તિ મૂલ્યના કારણે લિપિડ ખોરાકનું મહત્ત્વનું ઘટક છે. ચરબી એ ફેટીએસિડ સંબંધિત સંયોજનોનું વિષમજાતીય જૂથ છે. જેમાં મેદ, તેલ, મીણ અને અન્ય સંબંધિત પદાર્થોનો સમાવેશ થાય છે.

ચરબી પાણીમાં અદ્રાવ્ય અને ઈથર, ક્લોરોફોર્મ અને બેન્ઝિન જેવા કાર્બનિક દ્રાવકોમાં દ્રાવ્ય ચિકાશયુક્ત (તૈલી) કાર્બનિક પદાર્થ છે.

તેમની રચનામાં C, H અને O છે અને H અણુઓની સંખ્યા O કરતાં ઘણી વધારે છે.

લિપિડની રચના

આલ્કોહોલના એક અણુ સાથે ફેટીએસિડના એકથી ત્રણ અણુઓ જોડાઈને લિપિડનો અણુ બને છે.

આલ્કોહોલ : આલ્કોહોલ એ ટ્રાયહાઇડ્રોક્સિ આલ્કોહોલ (ગ્લિસરોલ) તરીકે અથવા મોનોહાઇડ્રોક્સિ આલ્કોહોલ તરીકે છે.

ટ્રાયહાઇડ્રોક્સિ આલ્કોહોલ ત્રણ કાર્બન અને ત્રણ-OH સમૂહ ધરાવે છે.

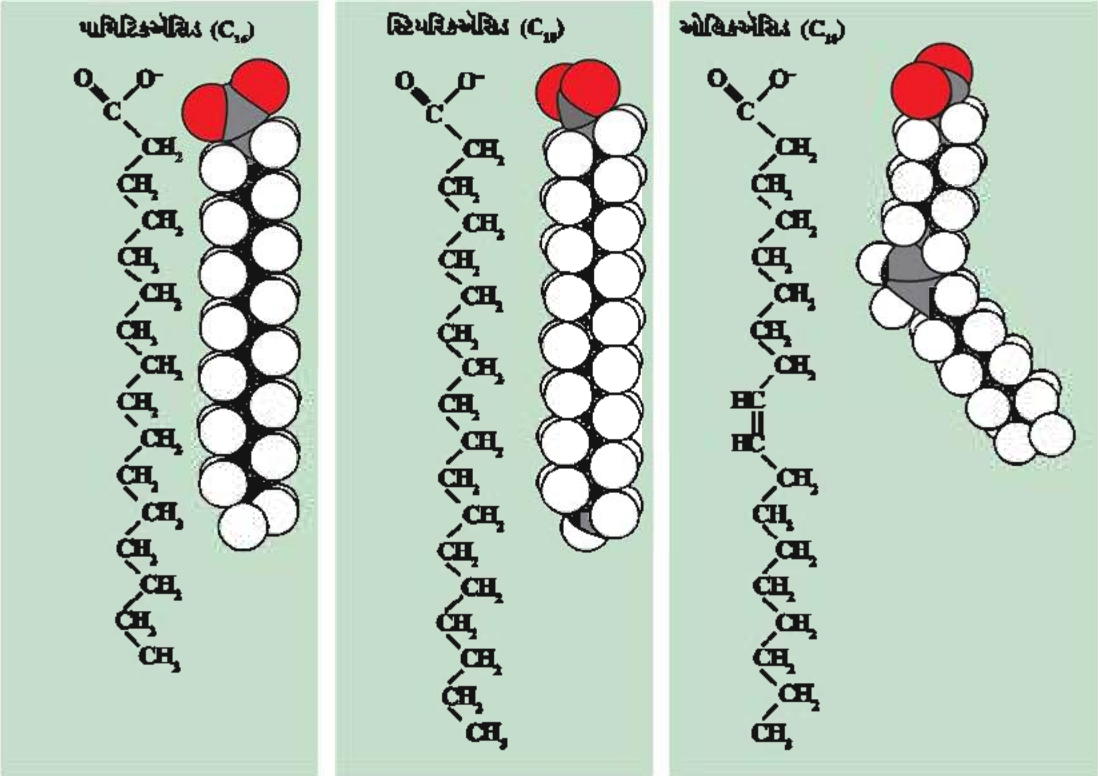
ફેટીએસિડ : બે પ્રકારના ફેટીએસિડ છે : (1) સંતૃપ્ત ફેટીએસિડ (2) અસંતૃપ્ત ફેટીએસિડ.

(1) સંતૃપ્ત ફેટીએસિડ : તેઓ હાઇડ્રોજન કે હેલોજન પરમાણુઓ ગ્રહણ કરવાની ક્ષમતા ધરાવતા નથી. તેમાં બે ક્રમિક કાર્બન પરમાણુઓ એકબંધથી જોડાયેલા છે.

કાર્બન પરમાણુઓની સંખ્યાને આધારે સંતૃપ્ત ફેટીએસિડના બે પ્રકારો છે : (1) ટૂંકી શૃંખલાયુક્ત ફેટી એસિડ. દા.ત., બ્યુટિરિક એસિડ અને (2) લાંબી શૃંખલાયુક્ત ફેટીએસિડ. દા.ત., પામિટિક એસિડ, સ્ટિયરિક એસિડ.

(2) અસંતૃપ્ત ફેટીએસિડ : તેઓ હાઇડ્રોજન કે હેલોજન પરમાણુઓ ગ્રહણ કરવાની ક્ષમતા ધરાવે છે. તેમાં કેટલાક સ્થાને બે ક્રમિક કાર્બન પરમાણુઓ દ્વિબંધથી જોડાયેલા છે.

કાર્બન પરમાણુઓની સંખ્યાને આધારે અસંતૃપ્ત ફેટીએસિડના પણ બે પ્રકારો છે : (1) ટૂંકી શૃંખલાયુક્ત ફેટીએસિડ. દા.ત., ક્રોટોનિક એસિડ અને (2) લાંબી શૃંખલાયુક્ત ફેટીએસિડ. દા.ત., ઓલિક એસિડ.



લિપિડના પ્રકારો

લિપિડ ત્રણ પ્રકારના છે : (1) સાદા લિપિડ (2) જટિલ લિપિડ અને (3) સ્ટેરોઇડ.

(1) સાદા લિપિડ : બંધારણીય રીતે તેઓ આલ્કોહોલનો એક અણુ અને ફેટીએસિડના ત્રણ અણુઓના બનેલા છે. સાદા લિપિડના બે પ્રકાર છે : (a) ટ્રાયગ્લિસરાઇડ અને (b) મીણ.

(a) ટ્રાયગ્લિસરાઇડ : ટ્રાયગ્લિસરાઇડની રચનામાં ગ્લિસરોલનો એક અણુ ફેટીએસિડના કોઈ પણ ત્રણ અણુઓ સાથે એસ્ટર બંધ (-C-O-O-C-)થી જોડાતાં નિર્જલીકરણની ક્રિયા દ્વારા પાણીના ત્રણ અણુઓ છૂટા પડે છે.

$$\begin{array}{lcl} H_2C\text{-}OH + HOOC - (R_1) & & H_2C - O - OC - (R_1) \\ HC\text{-}OH + HOOC - (R_2) & \xrightarrow{\text{નિર્જલીકરણ}} & HC - O - OC - (R_2) + 3H_2O \\ H_2C\text{-}OH + HOOC - (R_3) & & H_2C - O - OC - (R_3) + 3 \text{ પાણી} \\ \text{ગ્લિસરોલ } + 3 \text{ ફેટીએસિડ} & & \text{ટ્રાયગ્લિસરાઇડ} \end{array}$$

ટ્રાયગ્લિસરાઇડની રચનામાં દરેક ફેટીએસિડ -COOH જૂથ વડે, ટ્રાયહાઇડ્રોક્સિ આલ્કોહોલના H જૂથ સાથે જોડાઈ એસ્ટર બંધ રચે છે. આ દરમિયાન H_2Oનો અણુ દૂર થાય છે.

ટ્રાયગ્લિસરાઇડના બે પ્રકાર છે : (1) ચરબી અને (2) તેલ.

(1) ચરબી : ચરબી સામાન્ય તાપમાને ઘન સ્વરૂપે હોય છે. જેના બંધારણમાં બધા જ ફેટીએસિડ સંતૃપ્ત અને મોટે ભાગે લાંબી શૃંખલાયુક્ત છે. દા.ત., માખણ, ઘી, પ્રાણીજ ચરબી અને વનસ્પતિ ઘી વગેરે.

(2) તેલ : તેલ સામાન્ય તાપમાને પ્રવાહી સ્વરૂપે હોય છે. જેના બંધારણમાં એક, બે કે બધા જ ફેટીએસિડ અસંતૃપ્ત પ્રકારના અને ટૂંકી કે લાંબી શૃંખલાયુક્ત છે. દા.ત., સિંગતેલ, તલનું તેલ, કોપરેલ, ફિશ લિવરઑઇલ વગેરે.

(b) મીણ : મીણના બંધારણમાં આલ્કોહોલનો અણુ ગ્લિસરોલ નહિ, પરંતુ મોનોહાઇડ્રોક્સિ આલ્કોહોલનો એક અણુ હોય છે. મોનોહાઇડ્રોક્સિ આલ્કોહોલના અણુની સાથે લાંબી શૃંખલાયુક્ત ફેટીએસિડનો એક અણુ જોડાયેલ છે.

(2) જટિલ લિપિડ : જે લિપિડની રચનામાં આલ્કોહોલ અને ફેટીએસિડ ઉપરાંત બિનલિપિડ ઘટક સંકળાયેલ હોય તેને જટિલ લિપિડ કહે છે. તેનું નામકરણ બિનલિપિડ ઘટકના પ્રકાર મુજબ થાય છે. ગ્લાયકોલિપિડ (કાર્બોદિત), ફૉસ્ફોલિપિડ (ફૉસ્ફેટ) અને લીપોપ્રોટીન (પ્રોટીન) ઉદાહરણો છે.

(3) સ્ટેરોઇડ : સ્ટેરોઇડ એ લિપિડનો મહત્ત્વનો પ્રકાર છે. તેઓ કોઈ ફેટીએસિડ સમાવતા નથી. જે સ્ટેરોઇડના અણુમાં હાઇડ્રોક્સિલ (-OH) સમૂહ હોય પરંતુ કાર્બોક્સિલ (-COOH) સમૂહ કે કીટો ($>C=O$) સમૂહ ન હોય તો તેને સ્ટેરોલ કહે છે. જેવા કે કોલેસ્ટેરોલ, અર્ગોસ્ટેરોલ વગેરે. જો તેઓ તેના બંધારણમાં કાર્બોક્સિલ (-COOH) સમૂહ કે કીટો ($>C=O$) સમૂહ ધરાવતા હોય તો તેને સ્ટેરોન કહે છે જેવા કે કોર્ટિઝોન, પ્રોજેસ્ટેરોન વગેરે પ્રાણી અંતઃસ્રાવો.

લિપિડનું જૈવિક મહત્ત્વ

લિપિડ ખૂબ વધુ પ્રમાણમાં શક્તિ મુક્ત કરે છે. કાર્બોદિતના શ્વસન દરમિયાન મુક્ત થતી શક્તિ કરતાં તે બમણાથી પણ વધારે પ્રમાણમાં હોય છે. તે પાણીમાં અદ્રાવ્ય હોવાથી ખોરાકના અનામત જથ્થા તરીકે શરીરમાં તેનો સંગ્રહ થાય છે (તેલ અને ચરબી સ્વરૂપે), અને જરૂર પડે ત્યારે ચયાપચયની ક્રિયાઓ દ્વારા તેને વાપરી શકાય છે.

તે અવાહક પડ રચે છે. ચેતાતંતુની આસપાસનું મજ્જાપડ લિપિડ ધરાવે છે, જે ઊર્મિવેગને બાજુના ચેતાતંતુમાં પસાર થઈ જતો રોકે છે. અધોત્વચીય મેદપડ પણ આવી રચના છે જે શરીરનું તાપમાન જાળવી રાખે છે. મીણ જેવા લિપિડ વનસ્પતિના હવાઈ અંગોની બાહ્ય સપાટી પર રક્ષણાત્મક પડ બનાવે છે.

તે ચરબી દ્રાવ્ય વિટામિનો માટે દ્રાવકનું કામ કરે છે. વિટામિન A, D અને E ચરબી દ્રાવ્ય છે. તે કોષીય અંગિકાઓનો પણ બંધારણીય ઘટક છે. રસસ્તર અને અંગિકાઓના પટલો ફૉસ્ફોલિપિડના બનેલા છે.

કેટલાક ઉત્સેચકોની સક્રિયતા માટે લિપિડની હાજરી અનિવાર્ય છે. દા.ત., ગ્લુકોઝફોસ્ફેટેઝ. સ્ટેરોઇડ અંતઃસ્રાવો અને વિટામિન D તેમજ E નું સંશ્લેષણ લિપિડના વ્યુત્પન્નોમાંથી થાય છે.

સારાંશ

જીવંત સજીવો ખૂબ જ વિવિધતા દર્શાવતા હોવા છતાં તેઓમાં તેમનું રાસાયણિક સંયોજન અને ચયાપચયિક પ્રતિક્રિયાઓમાં સમાનતા જોવા મળે છે. જીવંત સજીવોના શરીરમાં રહેલા પદાર્થોને (1) અકાર્બનિક પદાર્થો અને (2) કાર્બનિક પદાર્થોમાં વર્ગીકૃત કરી શકાય છે. અકાર્બનિક પદાર્થોમાં પાણી અને ખનીજ તત્ત્વો સમાવિષ્ટ છે. પાણી એ બધાં જ જૈવ સ્વરૂપોનું માતૃ (જરૂરી) પ્રવાહી છે. સજીવોમાં જોવા મળતા મોટા ભાગનાં રસાયણો પાણીમાં દ્રાવ્ય છે, તે સાર્વત્રિક દ્રાવક તરીકે પણ ઓળખાય છે. જીવંત તંત્ર માટે પાણીની અગત્ય બિલકુલ સ્પષ્ટ છે કે પાણી વિના જીવન શક્ય નથી. અકાર્બનિક અને કાર્બનિક ઘટકોના બંધારણમાં વિવિધ ખનિજ તત્ત્વો સંકળાયેલાં હોય છે. સજીવોના શરીરમાં જોવા મળતા મુખ્ય ખનિજમાં નાઇટ્રોજન, કેલ્શિયમ, ફૉસ્ફરસ, સોડિયમ, મૅગ્નેશિયમ, ક્લોરિન અને સલ્ફર છે. કોપર, લોહ, મૅંગેનિઝ, ઝિંક અને બોરોન પણ ખૂબ જ અલ્પ માત્રામાં હોય છે. જે પદાર્થો C અને H વચ્ચે બંધ રચાવાથી બને છે, તેને કાર્બનિક પદાર્થો કહે છે. કાર્બોદિત અણુમાં કાર્બન, હાઇડ્રોજન અને ઑક્સિજન સમાવિષ્ટ છે. હાઇડ્રોજનના પરમાણુઓની સંખ્યા ઑક્સિજનના પરમાણુઓ કરતાં બમણી હોય છે. કાર્બોદિતનું સામાન્ય સૂત્ર $C_n(H_2O)_m$ છે. કાર્બોદિતને ત્રણ મુખ્ય પ્રકારોમાં વિભાજિત કરવામાં આવે છે. મોનોસેકેરાઇડ (એક અણુ), ડાયસેકેરાઇડ (બે અણુ) અને પોલિસેકેરાઇડ (ઘણા અણુઓ). જુદા જુદા મોનોસેકેરાઇડમાં કાર્બન પરમાણુઓની સંખ્યા અલગ અલગ હોય છે. ટ્રાયોઝમાં ત્રણ, પેન્ટોઝમાં પાંચ અને હેક્સોઝમાં છ છે. કાર્બોદિતો ઘણી જુદી કાર્યકી અને ઘણાં જુદાં સ્વરૂપો ધરાવે છે. રીબોઝ અને ડીઑક્સિરીબોઝ બંને પેન્ટોઝ મોનોસેકેરાઇડ છે તથા તે અનુક્રમે RNA અને DNAમાં હોય છે.

જટિલલિપિડ એ આલ્કોહોલ અને ફેટીએસિડ ઉપરાંત બિનલિપિડ ધરાવે છે. સૌથી વધુ કેલરી મૂલ્ય આપતો ખોરાક લિપિડ છે અને અનામત જથ્થા તરીકે શરીરમાં તેનો સંગ્રહ થાય છે.

સ્વાધ્યાય

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

(1) બધા જ મોનોસેકેરાઇડ

(અ) સ્ફટિક સ્વરૂપે હોય છે. ◯ (બ) પાણીમાં દ્રાવ્ય હોય છે. ◯

(ક) જલવિભાજન થઈ શકતું નથી. ◯ (ડ) ઉપરના બધા જ ◯

(2) લિપિડ કાર્બોહાઇડ્રેટ્સથી કઈ બાબતે જુદા પડે છે ?

(અ) કાર્બન કરતાં ઑક્સિજન વધુ પ્રમાણમાં હોય છે. ◯

(બ) કાર્બન વધુ અને ઑક્સિજન ઓછા પ્રમાણમાં હોય છે. ◯

(ક) કાર્બન અને હાઇડ્રોજનનું પ્રમાણ ઑક્સિજન કરતાં ઓછું હોય છે. ◯

(ડ) કાર્બન હાઇડ્રોજન અને ઑક્સિજન વચ્ચે કોઈ સંબંધ જ નથી. ◯

(3) લેક્ટોઝ શાનાથી બનેલો છે ?

(અ) ગ્લુકોઝ + ગેલેક્ટોઝ ◯ (બ) ગ્લુકોઝ + ગ્લુકોઝ ◯

(ક) ગ્લુકોઝ + ફ્રુક્ટોઝ ◯ (ડ) ફ્રુક્ટોઝ + ગેલેક્ટોઝ ◯

(4) દરેક મેદનો અણુ શાનો બનેલો છે ?

(અ) 1 ગ્લિસરોલ અને 1 ફેટીએસિડના અણુઓ ◯

(બ) 1 ગ્લિસરોલ અને 3 ફેટીએસિડના અણુઓ ◯

(ક) 3 ગ્લિસરોલ અને 1 ફેટીએસિડનાં અણુઓ ◯

(ડ) 3 ગ્લિસરોલ અને 3 ફેટીએસિડનાં અણુઓ ◯

(5) નીચે પૈકીનો કયો મહાઅણુ પ્રોટીન છે ?

(અ) ગ્લાયકોજન ◯ (બ) ઈન્સ્યુલિન ◯

(ક) કેરેટીન ◯ (ડ) કોલેસ્ટેરોલ ◯

(6) પાણીના અણુઓ વચ્ચે કયા પ્રકારના બંધ આવેલા છે ?

(અ) હાઈડ્રોજન બંધ ◯ (બ) પેપ્ટાઇડ બંધ ◯

(ક) ગ્લાયકોસિડિક બંધ ◯ (ડ) આયોનિક બંધ ◯

(7) નીચે પૈકીનો કયો ખનીજ તત્ત્વ કોષરસપટલની પ્રવેશશીલતા માટે જવાબદાર છે ?

(અ) નાઇટ્રોજન ◯ (બ) ફૉસ્ફરસ ◯

(ક) કેલ્શિયમ ◯ (ડ) મેગ્નેશિયમ ◯

(8) સિસ્ટીન અને મિથિયોનીન એમિનો એસિડના બંધારણમાં કયું ખનીજ તત્ત્વ આવેલું છે ?

(અ) કેલ્શિયમ ◯ (બ) મેગ્નેશિયમ ◯

(ક) સલ્ફર ◯ (ડ) બૉરોન ◯

(9) નાઇટ્રોજનના ચયાપચયની ક્રિયામાં કયું ખનીજ તત્ત્વ ભાગ લે છે ?

(અ) બોરોન ◯ (બ) ઝિંક ◯

(ક) મૅંગેનીઝ ◯ (ડ) ક્લોરિન ◯

(10) કયું ખનીજ તત્ત્વ વનસ્પતિમાં શર્કરાના વહન સાથે સંકળાયેલું છે ?

(અ) બૉરોન ◯ (બ) સોડિયમ ◯

(ક) ઝિંક ◯ (ડ) ક્લોરિન ◯

(11) ગ્લિસરાલ્ડિહાઇડ કયા પ્રકારની શર્કરા છે ?

(અ) પેન્ટોઝ ◯ (બ) હેક્ઝોઝ ◯

(ક) ટ્રાયોઝ ◯ (ડ) ઓક્ટોઝ ◯

(12) માલ્ટોઝના જલવિભાજનથી શું પ્રાપ્ત થાય છે ?

(અ) ગ્લુકોઝ + ગેલેક્ટોઝ ◯ (બ) ગ્લુકોઝ + ફ્રુક્ટોઝ ◯

(ક) ગ્લુકોઝ + ગ્લુકોઝ ◯ (ડ) ગેલેક્ટોઝ + ફ્રુક્ટોઝ ◯

(13) ડાયસેકેરાઇડ શર્કરાનું નિર્માણ કરતા એકમો વચ્ચે આવેલા બંધનું નામ :

(અ) હાઇડ્રોજન બંધ ◯ (બ) પેપ્ટાઇડ બંધ ◯

(ક) ગ્લાયકોસિડિક બંધ ◯ (ડ) એસ્ટર બંધ ◯

(14) કાઇટીન શાનું ઉદાહરણ છે ?

(અ) મોનોસેકેરાઇડ ◯ (બ) ડાયસેકેરાઇડ ◯

(ક) પોલીસેકેરાઇડ ◯ (ડ) ઓલીગોસેકેરાઇડ ◯

(15) અસંતૃપ્ત ફેટીએસિડનું ઉદાહરણ છે

(અ) ક્રોટોનિક એસિડ ◯ (બ) પામેટીક એસિડ ◯

(ક) સ્ટિયરીક એસિડ ◯ (ડ) બ્યુટારીક એસિડ ◯

2. નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો :

(1) કાર્બનિક સંયોજનોની વ્યાખ્યા આપો.

(2) પાણીનો અણુ ધ્રુવતા દર્શાવે છે - સમજાવો.

(3) પાણી એ ઉત્તમ દ્રાવક છે - સમજાવો.

(4) કયા પ્રકારનો દાબ પાણીના અણુ વચ્ચે આવેલો છે જે રસારોહણની ક્રિયામાં ભાગ લે છે ?

(5) પ્રજનન અને સામાન્ય વૃદ્ધિ માટે કયું ખનીજ તત્ત્વ આવશ્યક છે ?

(6) કાર્બનિક સંયોજનો (compounds)માં મુખ્યત્વે કયા અણુઓ આવેલા હોય છે ?

(7) માનવશરીરમાં પાણીનું પ્રમાણ કેટલા ટકા હોય છે ?

(8) જીવંત કોષોમાં પાણીનું પ્રમાણ કેટલા ટકા હોય છે ?

(9) વનસ્પતિઓ જમીનમાંથી નાઇટ્રોજન કયા સ્વરૂપે મેળવે છે ?

(10) ક્લોરોફિલના બંધારણમાં કયું ખનીજ તત્ત્વ આવેલું છે ?

(11) કાચવત્ કાસ્થિમાં કયું ખનીજ તત્ત્વ આવેલું છે ?

(12) પ્રાણીઓમાં હિમોગ્લોબીનના સંશ્લેષણમાં કયું ખનીજ તત્ત્વ ભાગ ભજવે છે ?

(13) આંતરકોષીય દ્રવ્યના pH અને આસૃતિદાબની જાળવણી (maintenance) માટે કયા ખનીજ તત્ત્વનો મહત્ત્વનો ફાળો છે ?

(14) કાર્બોહાઇડ્રેટ્સના બંધારણમાં H અને O નું પ્રમાણ કેટલું હોય છે ?

(15) ફ્રુક્ટોઝ કઈ શર્કરાનું ઉદાહરણ છે ?

(16) ગ્લાયકોજનની શાખિત શૃંખલાનો બંધારણીય એકમ શું છે ?

(17) કાર્બન અણુઓને આધારે અસંતૃપ્ત ફેટીઍસિડના પ્રકારો જણાવો.

(18) - COOH ગ્રૂપ ધરાવતા લિપિડનું ઉદાહરણ આપો.

3. તફાવત જણાવો :

(1) સંતૃપ્ત અને અસંતૃપ્ત ફેટીઍસિડ્સ

(2) મોનોસેકેરાઇડ અને પોલીસેકેરાઇડ

(3) એમાઇલોઝ અને એમાઇલોપેક્ટિન

(4) સાદા અને જટિલ લિપિડ

4. માગ્યા પ્રમાણે જવાબ આપો :

(1) લિપિડના વિવિધ પ્રકારો વર્ણવો.

(2) લિપિડની જૈવિક અગત્ય વર્ણવો.

(3) તમે અભ્યાસ કરેલ ફેટીઍસિડનાં બંધારણીય સૂત્રો આપો.

(4) ડાયસેકેરાઇડ એટલે શું ? ટૂંકમાં વર્ણવો.

(5) કાર્બોદિતના વિવિધ પ્રકારો ઉદાહરણો સહિત વર્ણવો.

(6) તમે અભ્યાસ કરેલ કોઈ પણ પાંચ ખનીજ તત્ત્વોની અગત્ય વર્ણવો.

(7) પ્રોટીન અને ન્યુક્લિઇક ઍસિડના બંધારણ માટે જવાબદાર એવાં ખનીજ તત્ત્વો વિશે વર્ણવો.

(8) પાણીના અણુનું બંધારણ સમજાવો.

(9) પાણીનું મહત્ત્વ જણાવો.

(10) તમે અભ્યાસ કરેલ કોઈ પણ એક અકાર્બનિક સંયોજન સવિસ્તાર વર્ણવો.

7

જૈવિક અણુઓ - 2

(પ્રોટીન, ન્યુક્લિઇક એસિડ અને ઉત્સેચકો)

જીવંત સજીવોની વિવિધ જાતિઓમાં રહેલી ભિન્નતાઓ તેમનામાં રહેલા જૈવિક અણુઓની ભિન્નતાને કારણે છે. આ ભિન્નતાઓ પ્રોટીનનું નિર્માણ કરતા એમિનો ઍસિડની સંખ્યા, પ્રકાર, રેખીય ક્રમિકતા અને બંધારણીય માળખાને લીધે હોય છે.

આપણે જાણીએ છીએ કે જીવંત સજીવો જટિલ તંત્રો છે. દેહમાં અસ્તિત્વ ધરાવતા હજારો પ્રોટીન આપણને દૈનિક ક્રિયાઓમાં મદદરૂપ થાય છે. આ પ્રોટીન કોષોમાં ઉદ્ભવે છે. પ્રોટીનસંશ્લેષણ માટે મોટી સંખ્યામાં વિશિષ્ટ માહિતીની જરૂરિયાત છે આ માહિતી કોષકેન્દ્રમાં રહેલા ન્યુક્લિઇક ઍસિડમાં સંગૃહીત છે. ઉત્સેચકો, ન્યુક્લિઇક ઍસિડ અને પ્રોટીનની રચનામાં ભાગ લેતા અણુઓની આ પ્રકરણમાં ચર્ચા કરીશું.

પ્રોટીન

પ્રોટીન કોષરસના મહત્ત્વનાં ઘટકો છે. તેઓ C, H, N, O અને Sના બનેલા હોય છે. પ્રોટીનના બંધારણના મૂળ એકમો એમિનો ઍસિડ છે. એટલે કે દરેક પ્રોટીન અણુ એમિનો ઍસિડનું પોલિમર છે. એમિનો ઍસિડ 20 પ્રકારના છે અને પ્રોટીન સંશ્લેષણમાં ભાગ લે છે, પ્રોટીન વિવિધ પ્રકારના એમિનો ઍસિડના બનેલા હોવાથી તે વિષમપોલિમર છે જીવંત સજીવોમાં પ્રોટીન ઘણાં કાર્યોમાં ભાગ લે છે. કેટલાક પ્રોટીન કોષરસપટલ દ્વારા પોષક પદાર્થોનું વહન કરે છે, કેટલાક પ્રોટીન ચેપી જીવાણુઓ સામે લડે છે, કેટલાક અંતઃસ્રાવો છે, તો કેટલાક ઉત્સેચકો છે. પ્રાણીસૃષ્ટિમાં કૉલેજન એ મુખ્ય પ્રભાવી પ્રોટીન છે અને સમગ્ર જીવાવરણમાં રીબ્યુલોઝ બાયફૉસ્ફેટ કાર્બોક્ઝાયલેઝ-ઓક્સિજીનેઝ (RUBISCO) એ મુખ્ય પ્રભાવી પ્રોટીન છે.

કેટલાક પ્રોટીન પાણીમાં, કેટલાક ઍસિડિક કે બેઝિક મંદ દ્રાવણમાં અને કેટલાક મંદ આલ્કોહૉલમાં દ્રાવ્ય છે. જ્યારે વાળ, પીંછા, ભીંગડાં, શિંગડા, નખ, નહોર વગેરેમાં જોવા મળતું કેરેટિન (સ્ક્લેરોપ્રોટીન) કોઈ પણ દ્રાવકમાં દ્રાવ્ય નથી. પ્રોટીન ઊંચા તાપમાને, એ જ રીતે જલદ (સાંદ્ર) ઍસિડ, બેઇઝ અને આલ્કોહૉલમાં નાશ પામે છે કે વિનૈસર્ગીકૃત બને છે. X-કિરણો, UV-કિરણો જેવા વિકિરણોથી પણ તે નાશ પામે છે.

એમિનો ઍસિડ

દરેક એમિનો ઍસિડમાં એક એમિનોજૂથ ($-NH_2$), એક કાર્બોક્સિલજૂથ ($-COOH$), એક H અને બાકીના ભાગમાં 'R' સમૂહ ધરાવતા હોય છે. એમિનો ઍસિડ અણુમાં કાર્બોક્સિલ સમૂહ ઍસિડિક અને એમિનો સમૂહ બેઝિક છે. આથી દ્રાવણમાં તે ઇલેક્ટ્રોલાઇટ તરીકે વર્તે છે એટલે કે તે ઍસિડ તેમજ બેઇઝ બંનેના ગુણધર્મો દર્શાવે છે. આથી તે ઉભયગુણધર્મી છે.

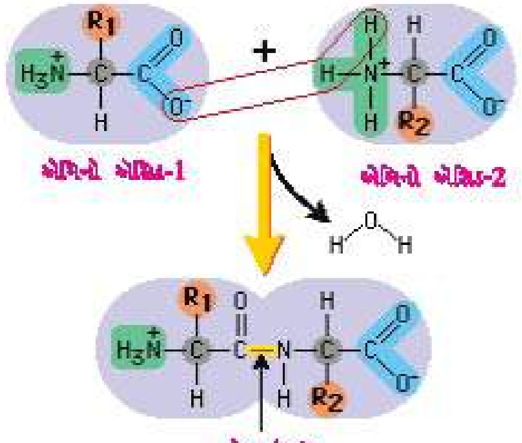
એમિનો એસિડનું સામાન્ય રાસાયણિક બંધારણ જોતા બધા એમિનો એસિડમાં 'R' સમૂહ સિવાયનો ભાગ સરખો હોય છે, પરંતુ 'R' સમૂહ (કાર્બનશૃંખલા)નું રાસાયણિક બંધારણ જુદું જુદું હોવાથી એમિનો એસિડના ગુણધર્મો અને પ્રકારો જુદા પડે છે એમિનો એસિડની જૈવિક અગત્ય એ તેમના ક્રિયાશીલ સમૂહના લીધે છે.

$$H_2N - \underset{\displaystyle R}{\overset{\displaystyle H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}} - COOH$$

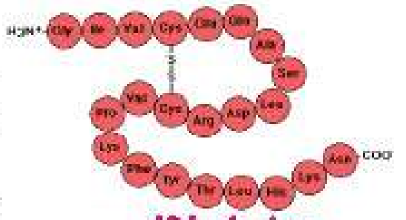
તેની રચનામાં રહેલા 'R' સમૂહને લીધે તેનું વર્ગીકરણ થાય છે. તેના વર્ગીકરણ માટે વિવિધ પદ્ધતિઓ ઉપયોગમાં લેવાય છે. હાલમાં સૌથી વધુ પ્રચલિત પદ્ધતિ લેહનીંજરની પદ્ધતિ છે. R સમૂહની ધ્રુવીયતાના આધારે વર્ગીકરણ કરાય છે. R સમૂહ પર ધન કે ઋણ વીજભાર હોય તો એમિનો એસિડ ચોક્કસ પ્રકારના ધ્રુવીય લાક્ષણિકતાઓ દર્શાવે છે. જેના આધારે એમિનો એસિડનું વર્ગીકરણ નીચે દર્શાવેલ છે :

ક્રમ	એમિનો એસિડના પ્રકાર	ઉદાહરણો
1.	અધ્રુવીય R જૂથ ધરાવતા એમિનો એસિડ	એલેનીન, લ્યુસિન, વેલાઇન, આઇસોલ્યુસિન, મિથિઓનીન, ફિનાઇલએલેનીન, ટ્રિપ્ટોફેન, પ્રોલીન
2.	ધ્રુવીય અને વીજભારવિહીન 'R' જૂથ ધરાવતા એમિનો એસિડ	એસ્પરજિન, સિસ્ટિન, સેરિન, ગ્લુટેમીન, ગ્લાયસિન, થ્રિઓનિન, ટાયરોસીન
3.	ધ્રુવીય અને ઋણ વીજભારયુક્ત 'R' જૂથ ધરાવતા એમિનો એસિડ	એસ્પાર્ટિક એસિડ, ગ્લુટેમિક એસિડ
4.	ધ્રુવીય અને ધન વીજભારયુક્ત 'R' જૂથ ધરાવતા એમિનો એસિડ	આર્જિનીન, હિસ્ટીડિન, લાયસિન

ડાયપેપ્ટાઇડ : સમાન કે અસમાન પ્રકારના, બે એમિનો એસિડના અણુઓ જોડાઈને ડાયપેપ્ટાઇડ બને છે. એક એમિનો એસિડના – COOH સમૂહ અને બીજા એમિનો એસિડના $-NH_2$ વચ્ચે 'બંધ' રચાય છે. આ દરમિયાન પાણીનો અણુ દૂર થાય છે. આ પ્રકારના બંધને 'પેપ્ટાઇડ' બંધ (peptide bond) કહેવાય છે.



પોલિપેપ્ટાઇડ : ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે અનેક એમિનો એસિડના અણુઓ પેપ્ટાઇડ બંધથી જોડાતાં પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલા રચાય છે. એક કે વધુ પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલાઓ વડે પ્રોટીનની રચના થાય છે.


પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલા

દરેક પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલામાં મુક્ત એમિનો $(-NH_2)$ સમૂહ ધરાવતા એક છેડાને એમિનો ટર્મિનલ કે N – ટર્મિનલ કહે છે જ્યારે

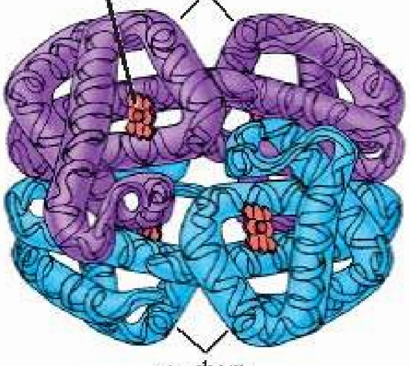
બીજી બાજુ મુક્ત કાર્બોક્સિલ (-COOH) સમૂહ ધરાવતા બીજા છેડાને કાર્બોક્સિલ ટર્મિનલ કે C - ટર્મિનલ કહે છે.

પ્રોટીનની રચના

પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલામાં કુલ કેટલા એમિનો એસિડ એકમો છે, તે ક્યા પ્રકારના છે અને ક્યા ક્રમમાં ગોઠવાયા છે તેના આધારે પ્રોટીનનું 'પ્રાથમિક' (primary) બંધારણ નક્કી થાય છે. આ બાબત જનીન-નિયંત્રિત છે.

પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલા કુંતલાકાર ગુંચળામય બને છે અથવા ચપટી તકતીમય બને છે. દ્વિતીયક બંધારણમાં મુખ્યત્વે શૃંખલાની ગડીઓ હાઇડ્રોજન બંધની હાજરીના કારણે હોય છે. આથી પાસ પાસેના એમિનો એસિડની વચ્ચે રહેલી ગડીઓ અને હાઇડ્રોજન બંધના પરિણામે સખત અને નળિકામય રચનાનું નિર્માણ થાય છે તેને કુંતલ કહે છે.

એક પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલાની ત્રિપરિમાણ ગોઠવણીથી પોલિપેપ્ટાઇડ કે પ્રોટીનની તૃતીયક (tertiary) રચના બને છે.



હિમોગ્લોબીન અણુની ચતુર્થક રચના

ચતુર્થક બંધારણ (quarternary) આખા પ્રોટીનનું ત્રિપરિમાણ સ્વરૂપ રજૂ કરે છે. તે ગોળાકાર (globular) અથવા રેસામય (fibrous) સ્વરૂપ હોઈ શકે છે. વિવિધ પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલાઓ વચ્ચે આંતરક્રિયાઓ થવાથી ચતુર્થક બંધારણ બને છે. ડાયસલ્ફાઇડ, હાઇડ્રોજન, હાઇડ્રોફોબીક અને આયોનિક બંધો ચતુર્થક પ્રોટીનના નિર્માણમાં ભાગ લે છે. ઉદાહરણ : હિમોગ્લોબીનની રચનામાં ચાર પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલાઓનું સંગઠન છે, જેમાં બે આલ્ફા શૃંખલાઓ અને બે બીટા શૃંખલાઓ છે. જે ચાર હિમ (આયર્ન) સમૂહો ધરાવતા અણુઓ છે.

પ્રોટીનનું મહત્ત્વ

પ્રોટીન વિવિધ કોષીય અંગિકાઓના રસસ્તરનો મુખ્ય બંધારણીય ઘટક છે. તેઓ જીવરસના અગત્યના ઘટકો પણ છે.

બધા ઉત્સેચકો પ્રોટીનના બનેલા છે. કોષોમાં થતી જૈવરાસાયણિક ક્રિયાઓ ઉત્સેચકોના કારણે યોગ્ય દરે થાય છે.

સ્વાદુપિંડ, પિટ્યુટરીગ્રંથિ અને પેરાથાઇરોઇડ ગ્રંથિના મોટા ભાગના અંતઃસ્ત્રાવો પેપ્ટાઇડ પ્રકૃતિ ધરાવે છે.

સ્નાયુઓમાં આવેલું એક્ટિન અને માયોસીન તથા પક્ષ્મ તેમજ કશામાં રહેલું ગ્લોબ્યુલર પ્રોટીન એ સંકોચનશીલ પ્રોટીન છે જે હલનચલન માટે જવાબદાર છે.

રુધિરરસમાં રહેલ ઇમ્યુનોગ્લોબ્યુલિન રોગપ્રતિકારક શક્તિનો ગુણધર્મ ધરાવે છે.

મેલેનીન પ્રોટીન છે જે શરીરને રંગ આપે છે.

પ્રોટીન જ્યારે એમિનો એસિડ ઉપરાંત કોઈ અન્ય દ્રવ્યો સાથે સંકળાય ત્યારે તેને સંયુગ્મી પ્રોટીન (Conjugated protein) કહે છે. કેટલાક આ પ્રકારના પ્રોટીન ખૂબ મહત્ત્વના છે. શ્વસનવાયુઓના વહન માટે અનિવાર્ય હિમોગ્લોબીન અને પ્રકાશસંશ્લેષણ માટે આવશ્યક ક્લોરોફિલ તેનાં ઉદાહરણો છે.

ન્યુક્લિઇક એસિડ

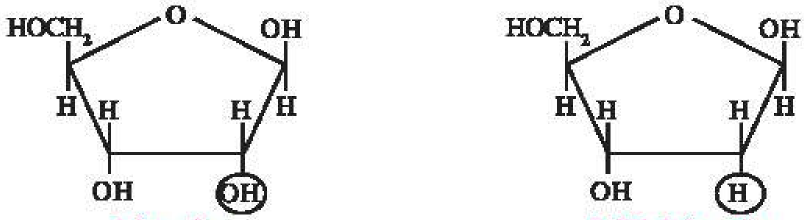
ડિઓક્સિરિબોઝ ન્યુક્લિઇક એસિડ (DNA)નું સૌપ્રથમ અલગીકરણ જોહાનસેન ફ્રિડરીક મીશર નામના વૈજ્ઞાનિકે કર્યું. તેણે માનવના શ્વેતકણોના કોષકેન્દ્રોમાં અજ્ઞાત કાર્ય ધરાવતો નિર્બળ એસિડિક પદાર્થ જોયો, જેનું નામ તેણે ન્યુક્લેઇન આપ્યું. થોડાં વર્ષો પછી મીશરે ન્યુક્લેઇનમાંથી પ્રોટીન અને ન્યુક્લિઇક એસિડનું

અલગીકરણ કર્યું. 1920માં ન્યુક્લિઇક એસિડને રંગસૂત્રના મુખ્ય ઘટક તરીકે ઓળખવામાં આવ્યો. રંગસૂત્ર એટલે જટિલ કોષોનાં કોષકેન્દ્રોમાં આવેલ જનીનો ધરાવતી સૂક્ષ્મ રચના.

બધા સજીવોમાં રંગસૂત્રો વારસાગત લક્ષણો માટે જવાબદાર છે. ત્યાર બાદ જીવાણુ તેમજ વિષાણુમાં પણ તે શોધાયા. ન્યુક્લિઇક એસિડનું તત્ત્વિય વિશ્લેષણ કરતા તે C, H, N અને O ઉપરાંત ફોસ્ફરસની હાજરી દર્શાવે છે. ન્યુક્લિઇક એસિડ બે પ્રકારના હોય છે : DNA અને RNA. બંને પ્રકારના ન્યુક્લિઇક એસિડના બંધારણમાં કેટલીક સામ્યતા છે, પરંતુ બંનેનાં કાર્યો ભિન્ન છે. મૂળભૂત રીતે બંને પ્રકારના ન્યુક્લિઇક એસિડ, ન્યુક્લિઓટાઇડ તરીકે ઓળખાતા બંધારણીય એકમોના પોલિન્યુક્લિઓટાઇડ્ઝ છે.

દરેક ન્યુક્લિઓટાઇડ ત્રણ પેટા એકમોનો બનેલો છે : પેન્ટોઝ શર્કરા, પ્યુરિન અથવા પિરિમિડીન નાઇટ્રોજન બેઇઝ અને ફોસ્ફોરિક એસિડ.

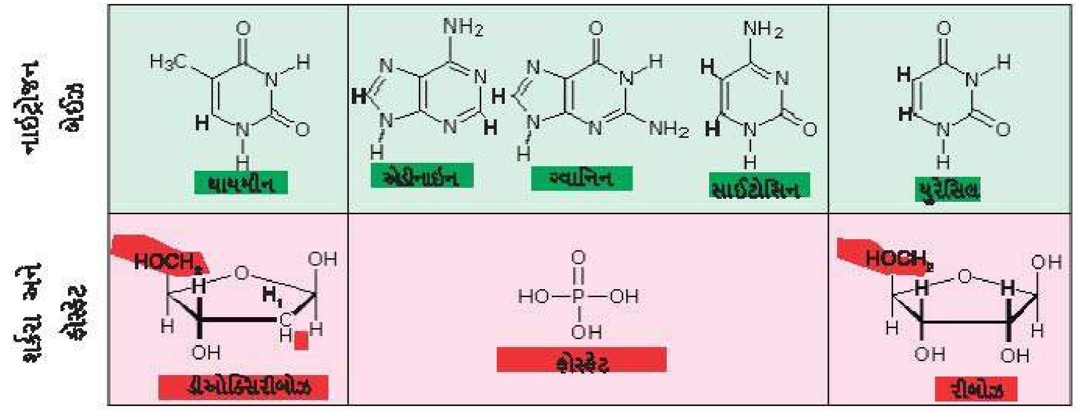
RNAના બંધારણમાં રિબોઝ પ્રકારની પેન્ટોઝ શર્કરા હોય છે, જ્યારે DNAના બંધારણમાં ડિઓક્સિ રિબોઝ શર્કરા હોય છે.



રિબોઝ શર્કરા ડિઓક્સિરિબોઝ શર્કરા

પેન્ટોઝ શર્કરા

નાઇટ્રોજન બેઇઝ ચક્રીય રચના (cyclic compound) છે જે પ્યુરિન કે પિરિમિડીન સ્વરૂપના હોય છે. પ્યુરિનના બંધારણમાં બે રિંગ હોય છે. એડીનાઇન (adenine) અને ગ્વાનિન (guanine) પ્યુરિન બેઇઝ છે. પિરિમિડીનના બંધારણમાં એક રિંગ હોય છે. સાઇટોસિન (cytosine), થાયમિન (thymine) અને યુરેસિલ (uracil) પિરિમિડીન બેઇઝનાં ઉદાહરણો છે. DNAની રચનામાં યુરેસિલ હોતો નથી જ્યારે RNAની રચનામાં થાયમિન હોતો નથી. અન્ય નાઇટ્રોજન બેઇઝ બંનેની રચનામાં સામાન્ય હોય છે. ફોસ્ફોરિક એસિડ એ ફોસ્ફેટ સ્વરૂપે સંકળાયેલ છે.



ન્યુક્લિઇક એસિડના ઘટકો

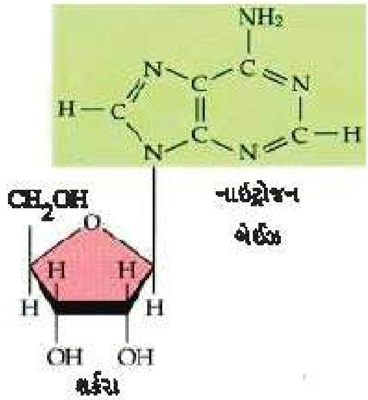
ન્યુક્લિઓસાઇડ અને ન્યુક્લિઓટાઇડ

ન્યુક્લિઓસાઇડ : પ્યુરિન કે પિરિમિડીન પ્રકારના નાઇટ્રોજન બેઇઝ અને પેન્ટોઝ શર્કરાના જોડાણથી બનતી રચનાને ન્યુક્લિઓસાઇડ કહે છે. રિબોઝ શર્કરા સાથે નાઇટ્રોજન બેઇઝ જોડાતાં રિબોન્યુક્લિઓસાઇડ (રિબોસાઇડ) બને છે, જ્યારે ડિઓક્સિરિબોઝ સાથે નાઇટ્રોજન બેઇઝ સંયોજાતાં ડિઓક્સિરિબોન્યુક્લિઓસાઇડ (ડિઓક્સિરિબોસાઇડ)ની રચના બને છે.

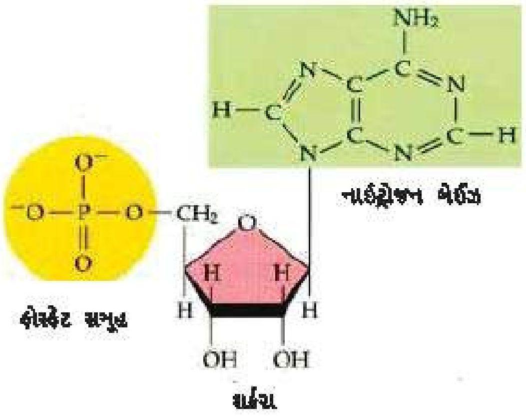
ન્યુક્લિઓટાઇડ : ન્યુક્લિઓસાઇડ જ્યારે ફોસ્ફેટ સાથે સંયોજાય ત્યારે તે ફોસ્ફેટયુક્ત બને છે. આવા અણુને

ન્યુક્લિઓટાઇડ કહે છે. રિબોન્યુક્લિઓસાઇડ ફોસ્ફેટયુક્ત બને તો તેને રિબોન્યુક્લિઓટાઇડ કહે છે. એ જ રીતે જ્યારે ડિઓક્સિરિબોન્યુક્લિઓસાઇડ ફોસ્ફેટયુક્ત થતાં એ જ રીતે ડિઓક્સિરિબોન્યુક્લિઓટાઇડ બને છે.

ન્યુક્લિઓટાઇડ RNA અને DNAની રચનામાં ભાગ લે છે. કોષમાં શક્તિના ચલણ તરીકે ઉપયોગી ATP પણ એક પ્રકારનું ન્યુક્લિઓટાઇડ છે.



ન્યુક્લિઓસાઇડ અણુરચના



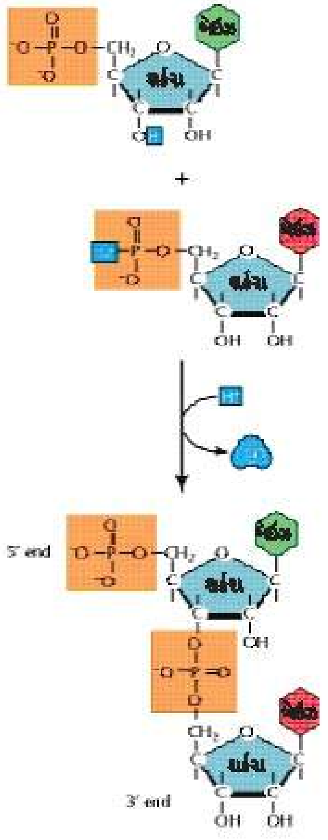
ન્યુક્લિઓટાઇડ અણુરચના

ડાય-ન્યુક્લિઓટાઇડનું નિર્માણ

બે ક્રમિક ન્યુક્લિઓટાઇડ ફોસ્ફો-ડાય-ઇસ્ટર (phosphodiester) બંધ વડે જોડાઈને ડાયન્યુક્લિઓટાઇડ રચે છે. આવું જોડાણ એક ન્યુક્લિઓટાઇડની શર્કરાના ત્રીજા કાર્બન અને બીજા ડાયન્યુક્લિઓટાઇડની શર્કરાના પાંચમાં કાર્બન સાથે થાય છે.

પોલિ-ન્યુક્લિઓટાઇડનું નિર્માણ

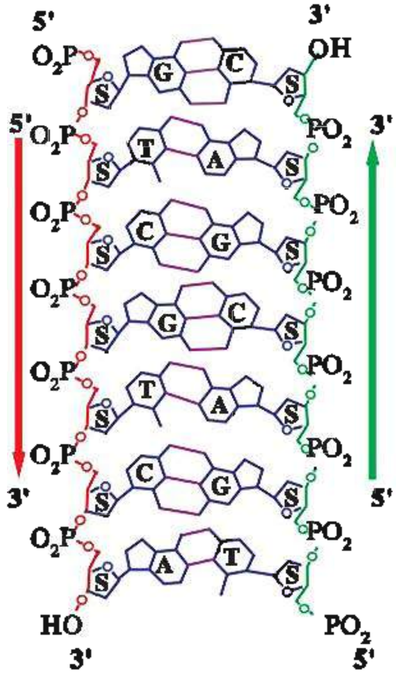
પોલિન્યુક્લિઓટાઇડ : જ્યારે અનેક ન્યુક્લિઓટાઇડ્સ એકમો જોડાઈને પોલિન્યુક્લિઓટાઇડ શૃંખલા બનાવે છે. RNAની રચનામાં આવી એક શૃંખલા હોય છે જ્યારે DNAમાં આવી બે શૃંખલા હોય છે, જે એકબીજા સાથે જોડાઈને બેવડી કુંતલમય રચના બનાવે છે.



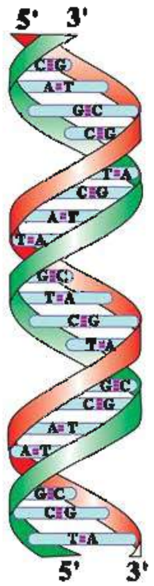
DNA અને RNA પ્રકારો

ડિઓક્સિરિબોન્યુક્લિઇક ઍસિડ (DNA) : DNAની સૌપ્રથમ શોધ ઓગણીસમા સૈકાના ઉત્તરાર્ધમાં થઈ હતી. તેની સંપૂર્ણ અને વ્યવસ્થિત રચના દર્શાવતું મોડેલ રજૂ કરવાનું માન વૉટ્સન અને ક્રિક (1953) નામના બે વૈજ્ઞાનિકોને ફાળે જાય છે. DNAની અણુરચનામાં આ મોડેલ પ્રમાણે પોલિન્યુક્લિઓટાઇડની બે શૃંખલાઓ પરસ્પર વિરુદ્ધ દિશામાં સમાંતરે ગોઠવાય છે. આ બે શૃંખલાઓ એકબીજા સાથે ચોક્કસ રીતે સંકળાઈને અમળાય છે, જેને પરિણામે તેની રચના કુંતલાકાર નિસરણી જેવી દેખાય છે. પોલિન્યુક્લિઓટાઇડની બે શૃંખલાઓ વચ્ચે આવેલા જોડાણમાં એક ન્યુક્લિઓટાઇડનો પ્યુરિન પ્રકારનો બેઈઝ સામેના ન્યુક્લિઓટાઇડના પિરિમિડીન પ્રકારના બેઈઝ સાથે નબળા હાઇડ્રોજન બંધથી જોડાય છે. આમાં એક નાઇટ્રોજન બેઈઝ એડેનીન (A) હોય તો તેની સાથે જોડાતા નાઇટ્રોજન બેઈઝ હંમેશાં થાયમિન (T) જ હોય છે. એ જ રીતે નાઇટ્રોજન બેઈઝ ગ્વાનીન (G) હોય તો તેની સાથે જોડાતા નાઇટ્રોજન બેઈઝ હંમેશાં સાઇટોસિન (C) જ હોય છે. A અને T બે નબળા હાઇડ્રોજન બંધથી તેમજ C અને G ત્રણ નબળા હાઇડ્રોજન બંધથી જોડાય છે. આમ, DNAના પ્રત્યેક અણુમાં પ્યુરિન અને પિરિમિડીન બેઈઝનું પ્રમાણ સરખું હોય છે.

DNAનો એક સંપૂર્ણ કુંતલ 34 Å લંબાઈ ધરાવે છે, જ્યારે બે શૃંખલાઓ વચ્ચેનું અંતર (પહોળાઈ) 20 Å હોય છે.



DNA - અણુરચના



DNA - કુંતલાકાર રચના

રિબોન્યુક્લિઇક ઍસિડ (RNA) : આ પોલિન્યુક્લિઓટાઇડ શૃંખલા રિબોઝ શર્કરા તેમજ યુરેસિલ નાઇટ્રોજન બેઇઝ ધરાવે છે પરંતુ થાયમિન હોતો નથી જેને રિબોન્યુક્લિઇક ઍસિડ કહે છે. RNA મુખ્ય ત્રણ પ્રકારના છે : (1) સંદેશક RNA (mRNA) (2) વાહક RNA (tRNA) અને (3) રિબોઝોમલ RNA (rRNA)

(1) સંદેશક RNA : સંદેશક RNA (mRNA)નું સંશ્લેષણ જનીનોના DNA ખંડમાંથી થાય છે. જનીનોની બે પોલિન્યુક્લિઓટાઇડ શૃંખલા પૈકી કોઈ એક ટેમ્પ્લેટ (બીબાં કે ફરમા) તરીકે વર્તે છે જે mRNAનું સંશ્લેષણ કરે છે. આથી mRNA જનીનિક માહિતીના સંકેતને DNAમાંથી ચોક્કસ પ્રકારના પ્રોટીનના સંશ્લેષણ માટે લઈ જાય છે. mRNA સંકેતને કોષરસમાં લઈ જાય છે કે જ્યાં પ્રોટીનનું સંશ્લેષણ થાય છે. mRNA તેમનું કાર્ય પૂર્ણ થતા વિઘટન પામે છે.

(2) વાહક RNA (tRNA) : વાહક RNA (tRNA) 75 ન્યુક્લિઓટાઇડ ધરાવે છે, તેમાંના ત્રણ પ્રતિસંકેતો કહેવાય છે અને એક એમિનોએસિડ છે. કોષરસમાં તેમના 61 પ્રકાર છે. tRNA નું સર્જન DNA દ્વારા થાય છે. પ્રોટીનસંશ્લેષણ દરમિયાન પ્રત્યેક tRNA કોષરસમાંથી ચોક્કસ પ્રકારના એમિનોએસિડને ગ્રહણ કરીને રિબોઝોમ પર લાવે છે. ત્યાં mRNA પર આવેલા જનીન સંકેતોને અનુલક્ષીને tRNA દ્વારા ગ્રહણ કરાયેલા અને mRNA ઉપર ક્રમમાં ગોઠવાતા એમિનો ઍસિડ પેપ્ટાઇડ બંધથી જોડાય છે. આ રીતે પ્રાથમિક પ્રોટીનઅણુઓનું સર્જન થાય છે.

(3) રિબોઝોમલ RNA (rRNA) : આ RNA રિબોઝોમ નામની અંગિકાઓમાં જોવા મળે છે, તેથી તેને રિબોઝોમલ RNA કહે છે. કોષરસમાં રિબોઝોમલ RNA (rRNA) અને પ્રોટીન એ ન્યુક્લિઓપ્રોટીનના સ્વરૂપમાં જોડાય છે તેને રિબોઝોમ કહે છે. કોષમાં કુલ RNAના 80 થી 85% જેટલા ભાગમાં rRNAની હાજરી છે. રિબોઝોમ પ્રોટીનસંશ્લેષણ માટે જગ્યા પૂરી પાડે છે અને તે માટે આવશ્યક ઉત્સેચકો ધરાવે છે.

ઉત્સેચકો

જીવન એક જટિલ તંત્ર છે જેમાં મોટા ભાગની રાસાયણિક ક્રિયાઓના ચોક્કસ સહનિયમનનો સમાવેશ થાય છે. આમાંની ઘણી ક્રિયાઓ દરમિયાન મોટા કદના અણુઓનું સંશ્લેષણ થાય છે જ્યારે અમુક ક્રિયાઓ દરમિયાન મોટા અણુઓનું વિખંડન થાય છે. નીચા તાપમાને અને વાતાવરણના દબાણે જીવંત કોષો પોતાની જૈવિક પ્રક્રિયાઓ કરે છે. આ બધી જ ક્રિયાઓ ખૂબ જ ધીમી ગતિથી થાય છે, છતાં જીવંત કોષોમાં આ બધી જ ક્રિયાઓ અતિશય ઊંચા દરે થતી હોય છે. આ બધું શરીરમાં આવેલા જૈવિક ઉદ્દીપકોની હાજરીના લીધે શક્ય બને છે. ઉપર્યુક્ત વિશિષ્ટ રસાયણો કે જે જૈવિક ઉદ્દીપકો તરીકે કાર્ય કરે છે તેને ઉત્સેચકો કહે છે. ઉત્સેચકો

પ્રોટીનના બનેલા પાણીમાં દ્રાવ્ય અને કલિલ સ્વરૂપના ઉદ્દીપકો છે, જે ખૂબ જ અલ્પ માત્રામાં જીવંત કોષો દ્વારા સ્રાવિત થાય છે. તે કોષની બહાર કે કોષની અંદર શરીરના તાપમાને થતી જૈવરાસાયણિક પ્રક્રિયાઓમાં ભાગ લે છે અને ક્રિયાઓના દરને બદલે છે, પરંતુ તે ક્રિયામાં વપરાતા નથી અને મૂળ સ્વરૂપમાં પાછા મળે છે. કેટલાક ન્યુક્લિઇક એસિડ ઉત્સેચકો તરીકે વર્તે છે તેને રિબોઝાઇમ કહે છે. ઉત્સેચક જે પદાર્થ પર પ્રક્રિયા કરે તેને પ્રક્રિયાર્થી કહે છે. જ્યારે નવો ઉત્પન્ન થતો ઘટક કે ઘટકો નીપજ તરીકે ઓળખાય છે. દા.ત. લેક્ટોઝ પ્રક્રિયાર્થી હોય તો લેક્ટેઝ ઉત્સેચકની હાજરીમાં જળવિભાજન થતાં નીપજ સ્વરૂપ ગ્લુકોઝ તેમજ ગેલેક્ટોઝ પ્રાપ્ત થાય છે.

ઉત્સેચકોની રચના

રાસાયણિક રીતે બધા ઉત્સેચકો પ્રોટીનના બનેલા છે. કેટલીક વાર પ્રોટીન સાથે બિનપ્રોટીન ભાગ પણ જોડાયેલો હોય છે. આવા પ્રકારના ઉત્સેચકમાં પ્રોટીન ભાગને એપોએન્ઝાઇમ અને બિનપ્રોટીન ભાગને પ્રોસ્થેટિક સમૂહ કહે છે. આવા પ્રોસ્થેટિક સમૂહમાં ઝિંક, આયર્ન, મૅગ્નેશિયમ, સોડિયમ, કોબાલ્ટ વગેરે પૈકી કોઈ પણ ધાતુના આયનો કે કોઈ પણ કાર્બનિક પદાર્થો પણ હોય છે. આ ભાગ ઉત્સેચકને ક્રિયાશીલ બનાવે છે. આ સમૂહ ઉત્સેચકની અસરકારકતા માટે અનુકૂળતા પૂરી પાડે છે. પ્રોસ્થેટિક સમૂહ સહઉત્સેચકો કે સહકારકો તરીકે ઓળખાય છે. નિકોટિનેમાઇડ એડેનાઇન ડાયન્યુક્લિઓટાઇડ (NAD), નિકોટિનેમાઇડ એડેનાઇન ડાયન્યુક્લિઓટાઇડ ફૉસ્ફેટ (NADP), ફ્લેવિન મોનોન્યુક્લિઓટાઇડ (FMN) અને ફ્લેવિન એડેનાઇન ડાયન્યુક્લિઓટાઇડ (FAD) વગેરે સહઉત્સેચકો છે. કેટલીક રાસાયણિક ક્રિયાઓમાં સહઉત્સેચકની હાજરી જરૂરી હોય છે.

ઉત્સેચકોના ગુણધર્મો

દરેક ઉત્સેચક પ્રોટીન સંબંધિત બધા જ પ્રકારના ગુણધર્મો ધરાવે છે. દરેક ઉત્સેચક અનેક એમિનો એસિડોથી બનેલી ક્રમબદ્ધ શૃંખલાવાળો મહાઅણુ છે. આ શૃંખલામાં રહેલા દરેક એમિનોએસિડ એકબીજા સાથે પેપ્ટાઇડ બંધથી જોડાયેલ છે.

ઉત્સેચકો તેમનાં કાર્યોમાં ચોક્કસ છે. દરેક ઉત્સેચક કોઈ નિશ્ચિત પ્રક્રિયા પર જ અસર ધરાવે છે. એક પ્રક્રિયા માટેનો ઉત્સેચક અન્ય પ્રક્રિયામાં ઉપયોગી ન બને. દા.ત., લાઈપેઝ ફક્ત લિપિડનું જ પાચન કરી શકે જ્યારે સુક્રેઝ ફક્ત સુક્રોઝનું જ પાચન કરી શકે.

ઉત્સેચકો પણ ઉભયગુણધર્મી છે કારણ કે તેના બંધારણમાં એક છેડે આલ્કલીય ક્રિયાશીલ એમિનો સમૂહ ($-NH_2$) અને બીજા છેડે અમ્લીય ક્રિયાશીલ કાર્બોક્સિલ સમૂહ ($-COOH$) હોય છે.

મોટા ભાગના ઉત્સેચકોની અસર એકમાર્ગી (unidirectional) છે. તેઓ પ્રક્રિયાર્થીને નીપજમાં રૂપાંતરિત કરી શકે છે. પરંતુ નીપજને પાછી પ્રક્રિયાર્થીમાં રૂપાંતરિત કરી શકતા નથી. જોકે કેટલાક ઉત્સેચકની અસર દ્વિમાર્ગી (bidirectional) છે.

દરેક ઉત્સેચક ચોક્કસ તાપમાન મર્યાદા વચ્ચે કાર્યરત થાય છે. ઊંચા તાપમાને તેઓ તેમનું નૈસર્ગિક સ્વરૂપ ગુમાવે છે, જ્યારે વધુ નીચા તાપમાને તે નિષ્ક્રિય બને છે, પરંતુ નાશ પામતા નથી.

દરેક ઉત્સેચક નિશ્ચિત pH પર જ સક્રિય હોય છે. કેટલાક ઉત્સેચક ઍસિડિક માધ્યમમાં અને કેટલાક આલ્કલી માધ્યમમાં સક્રિય બને છે.

ઉત્સેચકોની કાર્યપદ્ધતિ

દરેક ઉત્સેચક તેનું વિશિષ્ટ ત્રિપરિમાણ સ્વરૂપ ધરાવે છે. આ સ્વરૂપને આધારે તે વિશિષ્ટ ક્રિયાશીલ સ્થાન (active site) કેળવે છે. આ એ સ્થાન છે કે જ્યાં પ્રક્રિયાર્થી ઉત્સેચક પર જોડાણ સાધે છે. આ સ્થાન અને પ્રક્રિયાર્થી એકમનું સ્વરૂપ 'તાળા અને કૂંચી'ની માફક એકમેકને પૂરક હોય છે. આવા જોડાણને ઉત્સેચક-પ્રક્રિયાર્થી સંકુલ (enzyme-substrate-complex) કહે છે,

દરેક રાસાયણિક પ્રક્રિયા થવા માટે તેને આવશ્યક એવો શક્તિસ્તર અનિવાર્ય છે. આ શક્તિસ્તર 'સક્રિય શક્તિસ્તર' (activation energy level) છે. પ્રક્રિયાર્થી ઉત્સેચક સાથે જોડાતો ઉત્સેચક-પ્રક્રિયાર્થી સંકુલ રચે છે. આ શક્તિસ્તર ખૂબ નીચો હોય છે. આ કારણે પ્રક્રિયાનો વેગ અકલ્પ્ય ઝડપે વધે છે. એક વાર પ્રક્રિયા પૂરી થાય એટલે ઉત્સેચકના ક્રિયાશીલ સ્થાન પરથી નીપજ મુક્ત થાય છે. ઉત્સેચક મૂળ સ્વરૂપે પ્રાપ્ત રહે છે. સમગ્ર પ્રક્રિયા ટૂંકમાં નીચેના સમીકરણથી દર્શાવી શકાય :

ઉત્સેચક + પ્રક્રિયાર્થી → ઉત્સેચક – પ્રક્રિયાર્થી સંકુલ → ઉત્સેચક + નીપજ

E + S ---------------- E-S Complex-------------E + P

ઉત્સેચકનું નામકરણ અને વર્ગીકરણ

દરેક ઉત્સેચકને નામ આપવામાં આવે છે. આ નામ બે પ્રકારે આપી શકાય છે. જે પ્રક્રિયાર્થી પર તે અસર કરતો હોય તેના નામની પાછળ – ase લગાવીને નામ અપાય. દા.ત., સુક્રોઝ પર અસર કરે તેને સુક્રેઝ અને લિપિડ પર અસર કરે તેને લાઈપેઝ કહેવાય. અન્ય રીતે તે જે પ્રકારની પ્રક્રિયા પર અસર કરતો હોય તેના આધારે નામકરણ થાય છે. દા.ત., જલવિચ્છેદન પ્રેરતા ઉત્સેચકને હાઇડ્રોલેઝ અને ઑક્સિડેશન કરતા ઉત્સેચકને ઑક્સિડેઝ કહેવાય છે.

ઉત્સેચકોને તેમની ઉદ્દીપકીય જૈવરાસાયણિક પ્રક્રિયાના આધારે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. ઉત્સેચકો નીચે મુજબ છ કક્ષામાં વિભાજિત છે :

(1) ઑક્સિડો-રિડક્ટેઝિસ : આ પ્રકારના ઉત્સેચકો કોષમાં થતી ઑક્સિડેશન અને રિડક્શનની ક્રિયાઓ સાથે સંકળાયેલા છે. એમાં પદાર્થમાંથી હાઇડ્રોજનનો ત્યાગ કરાવનાર ઉત્સેચક ડિહાઇડ્રોજિનેઝ કહેવાય છે. ઑક્સિજનનો અણુ ઉમેરાવનાર ઉત્સેચક ઑક્સિડેઝ તરીકે ઓળખાય છે. ક્રેબ્સ ચક્ર દરમિયાન થતી ઑક્સિડેટિવફૉસ્ફોરાયલેશનની ક્રિયામાં આ પ્રકારના ઉત્સેચકો મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે. દા.ત., સક્સિનીક, ડિહાઇડ્રોજિનેઝ અને સાયટોક્રોમ ઑક્સિડેઝ.

(2) ટ્રાન્સફરેઝિસ : ઉત્સેચકો કે જે હાઇડ્રોજન સિવાય કોઈ પણ એક સમૂહને એક પ્રક્રિયાર્થીમાંથી બીજા પ્રક્રિયાર્થી સાથે જોડાણ કરી આપે તેને ટ્રાન્સફરેઝ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. દા.ત., હેક્સોકાઇનેઝ ATPમાંથી એક ફોસ્ફેટને દૂર કરી હેક્સોઝ શર્કરા સાથે જોડે છે ત્યારે ગ્લુકોઝ સાથે ATPનો એક ફૉસ્ફેટ જોડાતા ગ્લુકોઝ-6 ફૉસ્ફેટ બને છે.

(3) હાઇડ્રોલેઝિસ : કોઈ પણ જટિલ સકાર્બનિક પદાર્થમાં પાણીનો અણુ ઉમેરી તેનું વિઘટન સરળ પદાર્થમાં કરનાર ઉત્સેચકને હાઇડ્રોલેઝ કહેવાય છે. દા.ત. માલ્ટેઝ.

$$\text{માલ્ટોઝ} + H_2O \xrightarrow{\text{માલ્ટેઝ}} \text{ગ્લુકોઝ} + \text{ગ્લુકોઝ}$$

(4) લાયેઝિસ : આ પ્રકારના ઉત્સેચકો મોટા અણુઓનું વિખંડન નાના એકમોમાં કરે છે. અહીં પાણી (H_2O)ના અણુઓ ઉમેરવા પડતા નથી. દા.ત., ગ્લાયકોલિસિસ પ્રક્રિયા દરમિયાન આલ્ડોલેઝ ઉત્સેચકની હાજરીમાં ફ્રુક્ટોઝ 1, 6-બાયફોસ્ફેટ (છ કાર્બનયુક્ત) એ ત્રણ કાર્બનયુક્ત ટ્રાયોઝ ફૉસ્ફેટના બે અણુઓમાં રૂપાંતર પામે છે.

(5) આઈસોમરેઝિસ : આ સમૂહના ઉત્સેચકોની હાજરીથી પ્રક્રિયાર્થીના અણુઓની ગોઠવણી કે રચનામાં જ માત્ર ફેરફાર થાય છે દા.ત., ગ્લુકોઝ અણુનું તેના સમઘટક ફ્રુક્ટોઝમાં રૂપાંતર કરે છે. પરમાણુઓના સ્થળાંતરથી અણુનું નવું સ્વરૂપ બને છે.- ફ્રુક્ટોઝ આઈસોમરેઝ.

$$\text{ગ્લુકોઝ-6-ફોસ્ફેટ} \xrightarrow{\text{ફ્રુક્ટોઝ આઈસોમરેઝ}} \text{ફ્રુક્ટોઝ -6- ફોસ્ફેટ}$$

(6) લિગેઝિસ અથવા સિન્થેટેઝિસ : આ પ્રકારના ઉત્સેચકો ATPના પાયરોફૉસ્ફેટ બંધમાંથી પ્રાપ્ત થતી શક્તિની મદદથી બે અણુઓને પરસ્પર જોડે છે. દા.ત., એસેટાઇલ કો - A સિન્થેટેઝ.

$$\text{એસેટિક એસિડ} + ATP + CO\text{-}A \xrightarrow{\text{ઉત્સેચક એસેટાઇલ કો - A સિન્થેટેઝ}} \text{એસેટાઇલ કો -A} + AMP + H_4P_2O_7 \text{ (પાયરોફોસ્ફેટ)}$$

આ દરેક પ્રકારો ઘણા પેટા પ્રકારો ધરાવે છે. આ વર્ગીકરણને ઉપયોગમાં લેવા માટેની ચાવીના ભાગ રૂપે ઉત્સેચકીય ઉદ્દિપન પ્રક્રિયાને ધ્યાનમાં લઈ નક્કી કરવું કે આ ક્યા પ્રકારની પ્રતિક્રિયા છે અને ત્યાર બાદ ઉત્સેચકને યોગ્ય નામ આપવું.

સહઘટકો

ઉત્સેચકના બંધારણમાં આવેલ બિનપ્રોટીન ઘટકને સહઘટકો કહે છે તે એપોએન્ઝાઈમ કરતાં નાના કદના અણુઓ છે. સહઘટકો અકાર્બનિક કે કાર્બનિક બંધારણ ધરાવે છે. અકાર્બનિક ઘટકો સામાન્ય રીતે ધાત્વિક આયનો સ્વરૂપે હોય છે. દા.ત., Fe^{++}, Cu^{++}, Na^{+} Zn^{++} વગેરે.

કાર્બનિક એનહાઈડ્રેઝની ક્રિયાશીલતા માટે Znની હાજરી જરૂરી છે. એઝેટોબેક્ટર બેક્ટેરિયામાં નાઈટ્રોજનનું સ્થાપન કરતો નાઇટ્રોજિનેઝ ઉત્સેચકની ક્રિયાશીલતા માટે વેનેડિયમની હાજરી જરૂરી છે. કેટલીકવાર એક ઉત્સેચકની ક્રિયાશીલતા માટે એક કરતાં વધુ ધાત્વિક આયનોની જરૂર હોય છે. દા.ત., ઇનોલેઝ ઉત્સેચક મેગ્નેશિયમ, મેંગેનીઝ અને ઝિંકની હાજરીમાં જ ક્રિયાશીલ બને છે. માનવીમાં આયર્ન, મેંગેનીઝ, કોપર, કોબાલ્ટ, ઝિંક, સેલેનિયમ અને મોલિબ્ડેનમ સામાન્ય રીતે જોવા મળતાં સહઘટકો છે. માનવીના ખોરાકમાં કેલ્શિયમ હોય છે જે નાઇટ્રિક ઓક્સાઇડ સિન્થેટેઝ, પ્રોટીન ફોસ્ફેટેઝ અને એડિનાઈલ કાઇનેઝની ક્રિયાશીલતા માટે જરૂરી છે. કેટલીકવાર એક સહઘટક એક કરતાં વધુ ઉત્સેચકોની ક્રિયાશીલતા માટે જરૂરી છે.

કાર્બનિક ઘટકો તરીકે NAD (નિકોટિનેમાઇડ એડેનાઇન ડાયન્યુક્લિઓટાઇડ), FAD (ફ્લેવિન એડેનાઇન ડાયન્યુક્લિઓટાઇડ), NADP (નિકોટિનેમાઇડ એડેનાઇન ડાયન્યુક્લિઓટાઇડ ફૉસ્ફેટ) અને FMN (ફ્લેવિન મોનોન્યુક્લિઓટાઇડ) વગેરે હોય છે. જો કાર્બનિક ઘટકો એપોએન્ઝાઇમ સાથે નિર્બળ રીતે જોડાયેલા હોય તો તેને સહઉત્સેચક કહે છે. અને જો તે સબળ રીતે જોડાયેલા હોય તો તેને પ્રોસ્થેટિક જૂથ કહે છે. ઘણા સહઉત્સેચકો વિટામિન્સના વ્યુત્પન્નો છે.

સારાંશ

વિવિધ જાતિના જીવંત સજીવોની લાક્ષણિકતાઓમાં રહેલી ભિન્નતાઓ પ્રોટીનનું નિર્માણ કરતા એમિનો ઍસિડની સંખ્યા, પ્રકાર, રેખીય ક્રમિકતા અને બંધારણીય માળખાને લીધે છે. પ્રોટીન કોષરસના મહત્ત્વનાં ઘટકો છે. તેઓ C, H, N, O અને S ના બનેલા હોય છે. પ્રોટીન પાણીમાં દ્રાવ્ય છે પરંતુ કેરોટિન (સ્કલેરોપ્રોટીન) કોઈ પણ દ્રાવકમાં દ્રાવ્ય નથી. એમિનો ઍસિડ એ પ્રોટીનનો બંધારણીય એકમ છે, પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલામાં એમિનો ઍસિડ પરસ્પર પેપ્ટાઇડ બંધ વડે જોડાયેલા છે. સજીવોમાં 20 પ્રકારના એમિનો ઍસિડ જોવા મળે છે. દરેક એમિનો ઍસિડમાં એક એમિનો સમૂહ ($-NH_2$) એક કાર્બોક્સિલ સમૂહ (-COOH), એક H અને બાકીના ભાગ તરીકે 'R' સમૂહ આવેલાં હોય છે. દરેક એમિનોઍસિડ તેના 'R' જૂથના બંધારણથી એકબીજાથી અલગ પડે છે. એમિનો ઍસિડના એક છેડે એમિનો સમૂહ અને બીજા છેડે કાર્બોક્સિલ સમૂહ આવેલો હોવાથી તે ઉભયગુણધર્મી પ્રકૃતિ ધરાવે છે. એ જ રીતે પ્રોટીનની રચનામાં પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલાના એક છેડે એમિનો સમૂહ અને બીજા છેડે કાર્બોક્સિલ સમૂહ આવેલો હોવાથી તે પણ ઉભયગુણધર્મી પ્રકૃતિ ધરાવે છે. રચનાકીય રીતે પ્રોટીનને પ્રાથમિક (Primary), દ્વિતીયક (Secondary), તૃતીયક (Tertiary) અને ચતુર્થકી (Quarternary) પ્રોટીન પ્રકારોમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. બધા ઉત્સેચકો અને મોટા ભાગના અંતઃસ્રાવો પ્રોટીનના બનેલા છે. પ્રોટીન જ્યારે એમિનો ઍસિડ ઉપરાંત કોઈ અન્ય દ્રવ્યો સાથે સંકળાય ત્યારે તે સંયુગ્મી પ્રોટીન (Conjugated proetin) કહેવાય છે. ન્યુક્લિઇક ઍસિડનું તત્વિય વિશ્લેષણ કરતા C, H, N અને O ઉપરાંત ફૉસ્ફરસની હાજરી દર્શાવે છે. બે પ્રકારના ન્યુક્લિઇક ઍસિડ હોય છે : RNA અને DNA. તેઓ ન્યુક્લિઓટાઇડ તરીકે જાણીતા રચનાકીય એકમોના બનેલા પોલિન્યુક્લિઓટાઇડ્ઝ છે. દરેક ન્યુક્લિઓટાઇડ એક પેન્ટોઝ શર્કરા, એક પ્યુરિન અથવા પિરિમિડીન નાઇટ્રોજન બેઈઝ અને ફોસ્ફોરિકઍસિડનો બનેલો છે. RNA રિબોઝ પ્રકારની પેન્ટોઝ શર્કરા ધરાવે છે. જ્યારે DNA ડિઑક્સિરિબોઝ પેન્ટોઝ શર્કરા ધરાવે છે. નાઇટ્રોજન બેઈઝ બે પ્રકારના હોય છે : પ્યુરિન (એડીનાઇન અને ગ્વાનિન) અને પિરિમિડીન (થાયમિન, સાઇટોસિન અને યુરેસિલ.) DNAની રચનામાં યુરેસિલ હોતો નથી તેમજ RNAની રચનામાં થાયમિન હોતો નથી. જ્યારે બાકીના બધા જ નાઇટ્રોજન બેઈઝ RNA તેમજ DNAની રચનામાં સરખા છે. અનેક ન્યુક્લિઓટાઇડ્સ એકમો જોડાઈ પોલિન્યુક્લિઓટાઇડ શૃંખલા બનાવે છે. RNAની રચનામાં આવી એક પોલિન્યુક્લિઓટાઇડ શૃંખલા હોય છે. જ્યારે DNAમાં

આવી બે પોલિન્યુક્લિઓટાઇડ શૃંખલા હોય છે. DNAની રચનામાં આવી બે પોલિન્યુક્લિઓટાઇડ શૃંખલાઓ કુંતલાકાર રીતે એકબીજા સાથે અમળાય છે. RNA ત્રણ પ્રકારના હોય છે : (1) મેસેન્જર RNA (mRNA) (2) ટ્રાન્સફર RNA (tRNA) અને (3) રિબોઝોમલ RNA (rRNA).

વિશિષ્ટ રસાયણો કે જે જૈવિક ઉદ્દીપકો તરીકે કાર્ય કરે છે તેને ઉત્સેચકો કહે છે. રાસાયણિક રીતે બધા ઉત્સેચકો પ્રોટીનના બનેલા છે. કેટલીક વાર પ્રોટીન સાથે બિનપ્રોટીન ભાગ પણ જોડાયેલો હોય છે. આવા પ્રકારના ઉત્સેચકમાં પ્રોટીન ભાગને એપોએન્ઝાઇમ અને બિનપ્રોટીન ભાગને પ્રોસ્થેટિક સમૂહ કહે છે. સહઉત્સેચક અને સહઘટક પ્રોસ્થેટિક જૂથ સબળ રીતે જોડાયેલ છે. સહઉત્સેચક નિર્બળ રીતે જોડાયેલાં છે અને સહઘટકોમાં ધાત્વિય આયનોનો સમાવેશ થાય છે.ઉત્સેચકોને જૈવરાસાયણિક પ્રક્રિયાના આધારે છ પ્રકારોમાં વર્ગીકૃત કરાય છે : (1) ઑક્સિડો-રિડક્ટેઝિસ (2) ટ્રાન્સફરેઝિસ (3) હાઇડ્રોલેઝિસ (4) લાયેઝિસ (5) આઇસોમરેઝિસ (6) લિગેઝિસ અથવા સિન્થેટેઝિસ.

સ્વાધ્યાય

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

(1) પ્રોટીનસંશ્લેષણમાં કેટલા પ્રકારના એમિનો ઍસિડ ભાગ લે છે ?
- (અ) 18 ○ (બ) 20 ○
- (ક) 22 ○ (ડ) 24 ○

(2) નીચે પૈકીનો કયો પ્રોટીન કોઈ પણ દ્રાવકમાં દ્રાવ્ય નથી ?
- (અ) હિમોગ્લોબીન ○ (બ) માયોગ્લોબિન ○
- (ક) સ્ક્લેરોપ્રોટીન ○ (ડ) એક્ટિન ○

(3) એમિનો ઍસિડને કોણે વર્ગીકૃત કર્યા ?
- (અ) જૉહાનસેન ○ (બ) લેહનિંજર ○
- (ક) વિર્શોવ ○ (ડ) પરકિંજે ○

(4) ધ્રુવીય અને તટસ્થ – સમૂહ ધરાવતો એમિનો ઍસિડ કયો છે ?
- (અ) એલેનીન ○ (બ) સેરિન ○
- (ક) વેલાઇન ○ (ડ) પ્રોલિન ○

(5) બે એમિનો ઍસિડને જોડતો બંધ કયો છે ?
- (અ) હાઇડ્રોજન ○ (બ) એસ્ટર ○
- (ક) પેપ્ટાઇડ ○ (ડ) ગ્લાયકોસિડિક ○

(6) ન્યુક્લિઓસાઇડના બંધારણમાં હોય છે :
- (અ) નાઇટ્રોજન બેઈઝ + શર્કરા ○ (બ) નાઇટ્રોજન બેઈઝ + ફૉસ્ફેટ ○
- (ક) શર્કરા + ફૉસ્ફેટ ○ (ડ) નાઇટ્રોજન બેઈઝ + શર્કરા + ફૉસ્ફેટ ○

(7) ન્યુક્લેઇન શબ્દ કયા વૈજ્ઞાનિક સાથે સંકળાયેલ છે ?
- (અ) વોટ્સન ○ (બ) ક્રિક ○
- (ક) ફ્રિડરિક મીશર ○ (ડ) જૉહાનસેન ○

(8) ડી.એન.એ. એ આર.એન.એ.થી કઈ રીતે જુદો પડે છે ?
- (અ) માત્ર શર્કરાની પ્રકૃતિને આધારે ○ (બ) માત્ર પ્યુરિનની પ્રકૃતિને આધારે ○
- (ક) શર્કરા અને પિરિમિડીનની પ્રકૃતિને આધારે ○ (ડ) ઉપરમાંથી એક પણ નહિ. ○

(9) ડી.એન.એ. અને આર.એન.એ. બંનેમાં એ સમાનતા છે કે
- (અ) બંને બે કુંતલો ધરાવે છે. ○
- (બ) બંનેમાં સમાન પ્રકારની શર્કરા હોય છે. ○
- (ક) બંને ન્યુક્લિઓટાઇડ્સના પોલિમર છે. ○
- (ડ) બંનેમાં સમાન પિરિમિડીન હોય છે. ○

(10) ડી.એન.એ.ના એક સંપૂર્ણ કુંતલની લંબાઈ કેટલી છે ?

(અ) 10 Å ○ (બ) 20 Å ○
(ક) 32 Å ○ (ડ) 34 Å ○

(11) ઉત્સેચકો શાના બનેલા છે ?

(અ) કાર્બોહાઇડ્રેટ્સ ○ (બ) પ્રોટીન્સ ○
(ક) અંતઃસ્રાવો ○ (ડ) વિટામિન્સ ○

(12) એપોએન્ઝાઇમ શું છે ?

(અ) વિટામિન ○ (બ) લિપિડ ○
(ક) કાર્બોહાઇડ્રેટ ○ (ડ) પ્રોટીન ○

(13) હેક્ઝોકાઇનેઝ કયા પ્રકારનો ઉત્સેચક છે ?

(અ) ઑક્સિડોરીડક્ટેઝ ○ (બ) ટ્રાન્સફરેઝ ○
(ક) હાઇડ્રોલેઝ ○ (ડ) આઇસોમરેઝ ○

(14) નીચેનામાંથી કયો એક કો-એન્ઝાઇમ છે ?

(અ) Fe^{+2} ○ (બ) NAD ○
(ક) લાયેઝિસ ○ (ડ) ATP ○

(15) કયું તત્ત્વ નાઇટ્રોજીનેઝની સક્રિયતા માટે જવાબદાર છે ?

(અ) કૉપર ○ (બ) ઝિંક ○
(ક) વેનેડિયમ ○ (ડ) આયર્ન ○

2. નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો :

(1) RUBISCOનું પૂર્ણ નામ આપો.
(2) પ્રોટીનની રચનામાં કયાં તત્ત્વો આવેલાં છે ?
(3) ન્યુક્લિઓટાઇડનાં ઘટકો જણાવો.
(4) ન્યુક્લિઓસાઇડની વ્યાખ્યા આપો.
(5) કેરેટીન ક્યાં ક્યાં જોવા મળે છે ?
(6) એમિનો ઍસિડના કયા સમૂહો વચ્ચે પેપ્ટાઇડ બંધ બને છે ?
(7) પ્રોસ્થેટિક સમૂહની વ્યાખ્યા આપો.
(8) સિન્થેટેઝિસ ઉત્સેચકનાં કાર્યો જણાવો.
(9) વાહક આર.એન.એ.નાં કાર્યો જણાવો.
(10) પિરિમિડીન પ્રકારના નાઇટ્રોજન બેઈઝ જણાવો.

3. માગ્યા પ્રમાણે જવાબ આપો :

(1) ડાયપેપ્ટાઇડ નિર્માણ વર્ણવો.
(2) એમિનો ઍસિડની રચના સમજાવો.
(3) પ્રોટીનનું જૈવિક મહત્ત્વ આપો.
(4) હિમોગ્લોબીન અણુની રચના વર્ણવો.
(5) ડાયન્યુક્લિઓટાઇડ નિર્માણ સમજાવો.
(6) સંદેશક આર.એન.એ. પર નોંધ લખો.
(7) ઉત્સેચકોના ગુણધર્મો જણાવો.
(8) ઉત્સેચકની કાર્ય પદ્ધતિ વર્ણવો.
(9) ન્યુક્લિઓસાઇડ અને ન્યુક્લિઓટાઇડ વચ્ચે તફાવત જણાવો.
(10) સહઘટકો પર નોંધ લખો.

4. વિસ્તૃતમાં વર્ણવો : (1) ડી.એન.એ.ની રચના (2) ઉત્સેચકોનું વર્ગીકરણ (3) પ્રોટીનના પ્રકારો

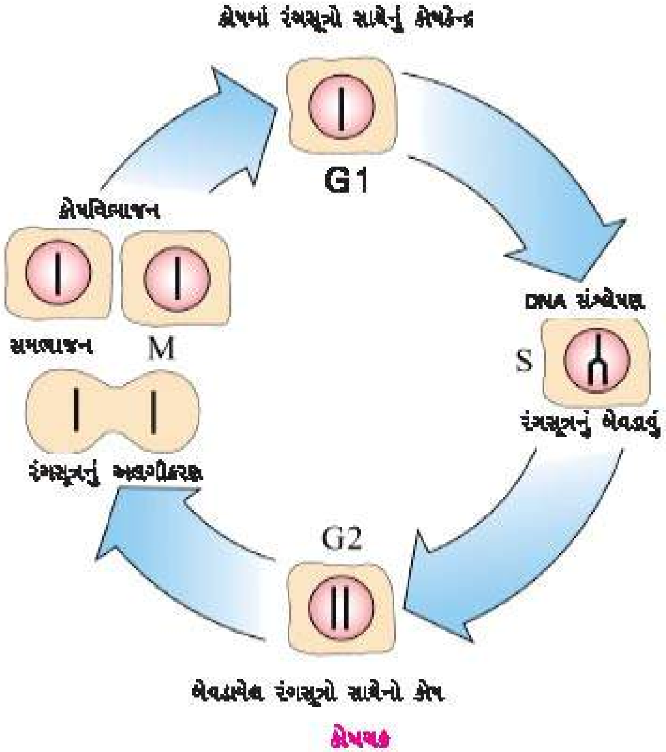
8

કોષચક્ર અને કોષવિભાજન

વૃદ્ધિ એ બધા જ સજીવોનો પાયાનો ગુણધર્મ છે. તેના માટે કોષોના જથ્થામાં વધારો થવો, જનીનદ્રવ્યોનું પ્રસ્થાપન અને વિભાજન દ્વારા સમાન જથ્થામાં જનીનદ્રવ્યો ધરાવતાં બાળકોષોનું નિર્માણ થવું જરૂરી છે. પ્રત્યેક પુખ્ત વ્યક્તિના શરીરમાં કોષોની સંખ્યા 10^{14} જેટલી હોય છે. આવા દરેક કોષનું નિર્માણ નર અને માદા જનનકોષો વચ્ચે થયેલા ફલનથી ઉદ્‌ભવેલા ફલિતાંડમાં સતત સફળ કોષવિભાજનના ક્રમને પરિણામે જ થયેલું હોય છે. તેથી જ આપણે કહી શકીએ કે, કોષવિભાજન દ્વારા કોષીયગુણનની પ્રક્રિયા એ સજીવની વૃદ્ધિ માટે અનિવાર્ય બાબત છે.

કોષચક્ર

નવો પેદા થતો દરેક કોષ કોષચક્રને અનુસરે છે. કોષચક્ર એ વાસ્તવમાં કોષની અંદર થતાં શ્રેણીબદ્ધ ફેરફારોથી કોષવિભાજન અને કોષના દ્વિગુણનને પ્રેરે છે. બે સફળ કોષવિભાજનો વચ્ચેના ગાળાને કોષચક્ર કહે છે. કોષચક્ર; કોષસર્જન (કોષનિર્માણ) અને કોષવિભાજન વચ્ચેનો સમયગાળો છે. માનવીમાં મોટે ભાગે દર 24 કલાકે એક સંપૂર્ણ કોષવિભાજન પૂર્ણ થાય છે. જોકે જુદા જુદા પ્રકારના સજીવો અને વિવિધ પ્રકારના કોષોમાં કોષવિભાજનનો સમયગાળો જુદો જુદો હોય છે. દા.ત., યીસ્ટ કોષમાં એક કોષચક્ર માત્ર 90 મિનિટમાં પૂર્ણ થાય છે.



કોષચક્ર

કોષચક્રને મુખ્યત્વે બે તબક્કામાં વહેંચી શકાય : (1) આંતરાવસ્થા (2) M - તબક્કો (સમભાજન તબક્કો)

(1) આંતરાવસ્થા : આંતરાવસ્થા દરમિયાન કોષમાંના દ્રવ્ય લગભગ બેવડા પ્રમાણમાં વધે છે અને કોષનું કદ પણ મોટું થાય છે. આ તબક્કા દરમિયાન DNAનું સ્વયંજનન થાય છે. આ અવસ્થામાં રંગસૂત્ર ખૂબ જ વિસ્તરેલી ગોઠવણી ધરાવતાં હોવાથી ફક્ત રંગસૂત્રદ્રવ્ય તરીકે ઓળખી શકાય છે. આ ગાળામાં તારાકેન્દ્ર પણ બેવડાય છે. આમ, બેવડાયેલા તારાકેન્દ્રના બે એકમો એકમેકને કાટખૂણે ગોઠવાતાં હોય છે. આંતરાવસ્થાને ત્રણ પેટા તબક્કામાં વહેંચી શકાય : (1) G_1 તબક્કો (Gap_1 phase) (2) S તબક્કો (Synthesis phase) (3) G_2 તબક્કો (Gap_2 phase)

કોષચક્રના તબક્કાઓ

(1) G_1 તબક્કો : તે આંતરાવસ્થાનો પ્રારંભિક તબક્કો છે. આ તબક્કો અગાઉનો સમભાજન (M તબક્કા) અને વર્તમાન DNA સંશ્લેષણ વચ્ચેનો ગાળો હોઈ તેને G_1 તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આ તબક્કાને વૃદ્ધિ તબક્કો કહે છે. આ તબક્કા દરમિયાન ઘણી જૈવસંશ્લેષણની પ્રક્રિયાઓ થાય છે. S તબક્કામાં બનનાર DNA સંશ્લેષણ માટે જરૂરી ઉત્સેચકો, RNA તથા પ્રોટીન વગેરેનું સંશ્લેષણ અહીં થાય છે.

(2) S તબક્કો : આ તબક્કા દરમિયાન DNAનું સંશ્લેષણ થાય છે. S તબક્કાને અંતે બધાં રંગસૂત્રો બેવડાય છે અને તે દરેકમાંથી બબ્બે દોહિત્ર રંગસૂત્રિકાઓ છૂટી પડે છે. વળી, આનુવંશિક દ્રવ્યનો જથ્થો પણ બમણો થાય છે. એટલે કે DNAને જો 2C તરીકે નોંધ્યું હોય તો તેનું પ્રમાણ અંતમાં 4C જેટલું માલૂમ પડે છે.

(3) G_2 તબક્કો : આંતરાવસ્થાનો અંતિમ તબક્કો કે, જ્યાંથી છેવટે કોષ સમભાજનમાં પ્રવેશે છે. આ દરમિયાન મુખ્યત્વે પ્રોટીનનું નિર્માણ તથા સમભાજન માટે જરૂરી સૂક્ષ્મ નલિકાઓનું સર્જન થાય છે.

(2) M તબક્કો (સમભાજન તબક્કો) : જેમાં કોષવિભાજનમાં બે સ્પષ્ટ પરંતુ અખંડ ઘટનાઓ થાય છે, જેમકે, કોષકેન્દ્ર વિભાજન અને કોષરસ વિભાજન. વળી, કોષકેન્દ્ર વિભાજન પણ બે રીતે થાય છે. જેમાં એક ઘટના દરમિયાન રંગસૂત્રોની સંખ્યા જળવાઈ રહે છે જેને સમભાજન કે સમવિભાજન કહે છે. જ્યારે અન્ય ઘટનામાં રંગસૂત્રોની સંખ્યા અડધી થઈ જાય છે જેને અર્ધિકરણ કે અર્ધસૂત્રણ કહે છે.

સમભાજન (Mitosis) : આ પ્રકારના કોષવિભાજનને મુખ્ય ચાર અવસ્થામાં વર્ણવવામાં આવે છે. એ યાદ રાખવું જરૂરી છે કે વિભાજનની પ્રક્રિયા સળંગ છે. અભ્યાસની સરળતા ખાતર તેના તબક્કા પાડવામાં આવે છે, જે પૂર્વાવસ્થા, ભાજનાવસ્થા, ભાજનોત્તરાવસ્થા તથા અંત્યાવસ્થા તરીકે જાણીતા છે.

પૂર્વાવસ્થા (Prophase) : રંગસૂત્રો પોતાની લંબધરીને અનુસરીને સંકોચન સાથે આ અવસ્થાનો આરંભ થાય છે. જેમ જેમ પૂર્વાવસ્થા આગળ વધે છે, તેમ તેમ સંકોચન પામેલા રંગસૂત્ર જોઈ શકાય છે. આ અવસ્થાના અંતના ભાગમાં દરેક રંગસૂત્ર બે એકલસૂત્રો (chromatids) અને તેમને સાંકળતા એક સેન્ટ્રોમિયર (centromere)નું બનેલું દેખાય છે. આંતરાવસ્થાના S તબક્કામાં તારાકેન્દ્ર બેવડાતા તેઓ એકબીજાથી છૂટા પડી કોષના વિરુદ્ધ ધ્રુવો તરફ ગતિ કરે છે અને દરેક એકમમાંથી ત્રિજ્યાવર્તી ત્રાકનું નિર્માણ થાય છે. તારાકેન્દ્ર નિર્મિત દ્વિધ્રુવીય ત્રાક એ પ્રોટીનના કોષરસીય તંતુઓ છે. વનસ્પતિકોષમાં તારાકેન્દ્રનો અભાવ છે. આમ છતાં દ્વિધ્રુવીય ત્રાકનું નિર્માણ થાય છે. પૂર્વાવસ્થાને અંતે કોષકેન્દ્રપટલ તથા કોષકેન્દ્રિકાનો લોપ થાય છે અને રંગસૂત્રો સમગ્ર કોષ વિસ્તારમાં પ્રસરે છે.

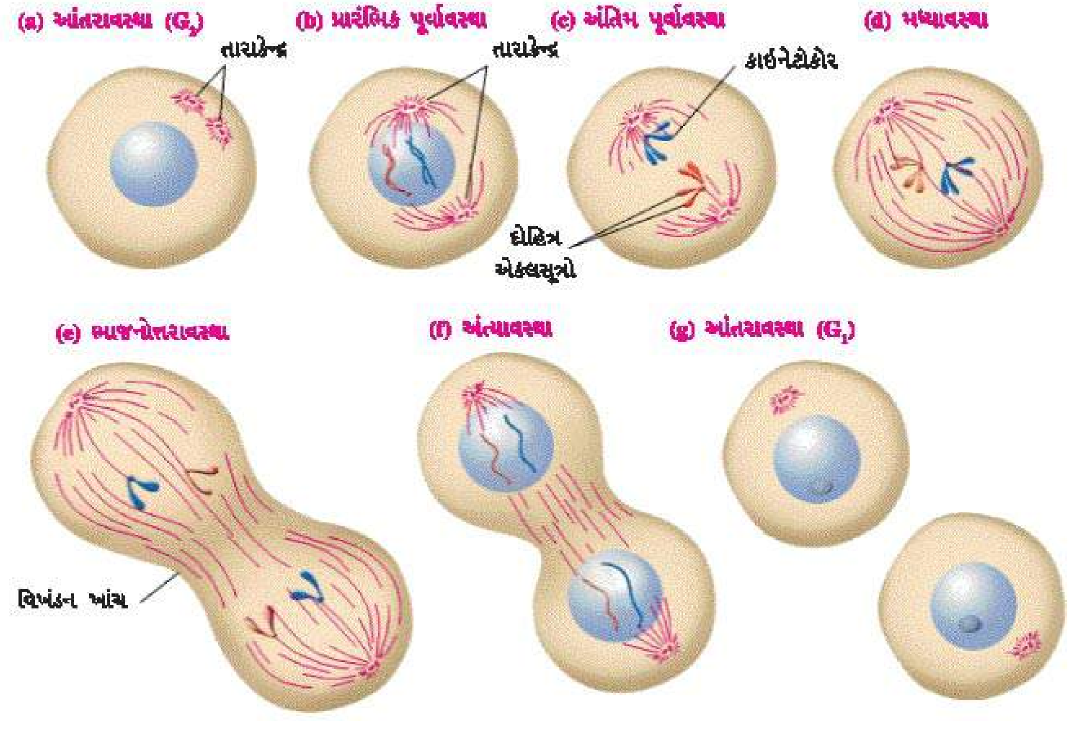
ભાજનાવસ્થા (Metaphase) : કોષકેન્દ્રપટલ તથા કોષકેન્દ્રિકાના સંપૂર્ણ અદૃશ્ય થવા સાથે સમવિભાજનનો બીજો તબક્કો શરૂ થાય છે. આ અવસ્થા દરમિયાન રંગસૂત્રોનું પૂર્ણ સંકોચન થવાથી

તેનું સૂક્ષ્મદર્શક વડે સ્પષ્ટ અવલોકન થઈ શકે છે. આ તબક્કે દરેક રંગસૂત્ર સેન્ટ્રોમિયર વડે જોડાયેલ બે રંગસૂત્રિકાઓનું (એકલસૂત્રોનું) બનેલું જોઈ શકાય છે. વળી, સેન્ટ્રોમિયરની સપાટી પર કાઈનેટોકોર્સ (kinetochores) તરીકે ઓળખાતી નાની તકતી જેવી રચનાઓ પણ જોઈ શકાય છે કે જે ત્રાકતંતુઓના જોડાણ સ્થાન તરીકે વર્તે છે. ત્રાકતંતુઓ રંગસૂત્રોના સેન્ટ્રોમિયર સાથે જોડાઈ રંગસૂત્રોને કોષના મધ્ય વિસ્તારમાં ગોઠવે છે જે વિસ્તાર કોષનો વિષુવવૃતીય તલ કે ભાજનતલ તરીકે ઓળખાય છે.

ભાજનોત્તરાવસ્થા (Anaphase) : આ અવસ્થામાં ત્રાકતંતુઓ ટૂંકા થતાં તેમજ સેન્ટ્રોમિયર વિભાજિત થતાં જોડમાં આવેલા રંગસૂત્રિકાએ છૂટી પડે છે અને ધ્રુવ તરફ ગતિ કરે છે. આ અવસ્થાને અંતે દરેક ધ્રુવ પર એકત્ર થતી રંગસૂત્રિકાઓની સંખ્યા મૂળ કોષમાં રહેલ રંગસૂત્રો જેટલી જ હોય છે. સ્વતંત્ર સેન્ટ્રોમિયર ધરાવતી દરેક રંગસૂત્રિકા હવે રંગસૂત્ર તરીકે ઓળખાય છે.

અંત્યાવસ્થા (Telophase) : આ અવસ્થા દરમિયાન દરેક રંગસૂત્ર વિસ્તરણ પામે છે. દરેક રંગસૂત્ર સ્પષ્ટ જોઈ શકાતું નથી. શરૂઆતમાં રંગસૂત્રજાળ જોવા મળે છે અને અંતે રંગસૂત્ર દ્રવ્યમાં ફેરવાય છે. વળી, આ દરમિયાન વિશિષ્ટ રંગસૂત્રના કોષકેન્દ્રિકાઆયોજકપ્રદેશ પર કોષકેન્દ્રિકાનું સર્જન પણ થાય છે. આ અવસ્થાના અંતમાં કોષકેન્દ્રપટલ, ગોલ્ગીપ્રસાધન અને અંતઃકોષરસજાળ પુનઃસ્થાપિત થાય છે. આમ, બંને ધ્રુવીય વિસ્તારોમાં બે નવાં કોષકેન્દ્રો અસ્તિત્વમાં આવે છે. દરેક કોષકેન્દ્ર પિતૃકોષમાં હોય તેટલાં જ રંગસૂત્રો ધરાવે છે.

કોષરસવિભાજન (Cytokinesis) : કોષરસવિભાજન એ સમભાજનનો ભાગ નથી, પરંતુ કોષવિભાજનને પૂર્ણ બનાવતી એક સ્વતંત્ર ઘટના છે. પ્રાણીકોષમાં કોષના પરિઘવિસ્તારમાંથી ઉપસંકોચનની ક્રિયા શરૂ થાય છે અને તે સામાન્ય રીતે કોષના કેન્દ્રસ્થ પ્રદેશ તરફ આગળ વધે છે. છેવટે એક કોષમાંથી બે કોષોનું નિર્માણ થાય છે. વનસ્પતિકોષમાં કોષરસવિભાજન કોષના કેન્દ્રવિસ્તારથી થાય છે. અહીં મધ્યપટલ તરીકે ઓળખાતી પેક્ટિનની બનેલી તકતી જેવી રચના ક્રમશઃ કેન્દ્રથી પરિઘની દિશામાં સર્જાય છે. ત્યાર બાદ મધ્યપટલની બંને બાજુઓ તરફ કોષદીવાલ સર્જાય છે. કોષરસવિભાજન દરમિયાન કણાભસૂત્રો તથા રંજકકણો જેવી અંગિકાઓની બંને બાળકોષોમાં સમાન વહેંચણી થાય છે. કેટલાક સજીવોમાં કોષકેન્દ્રવિભાજન પછી કોષરસવિભાજન થતું નથી. જેને લીધે બહુકોષકેન્દ્રિય સ્થિતિનું નિર્માણ થાય છે તેને બહુકોષકેન્દ્રકી (syncytium) કહે છે.

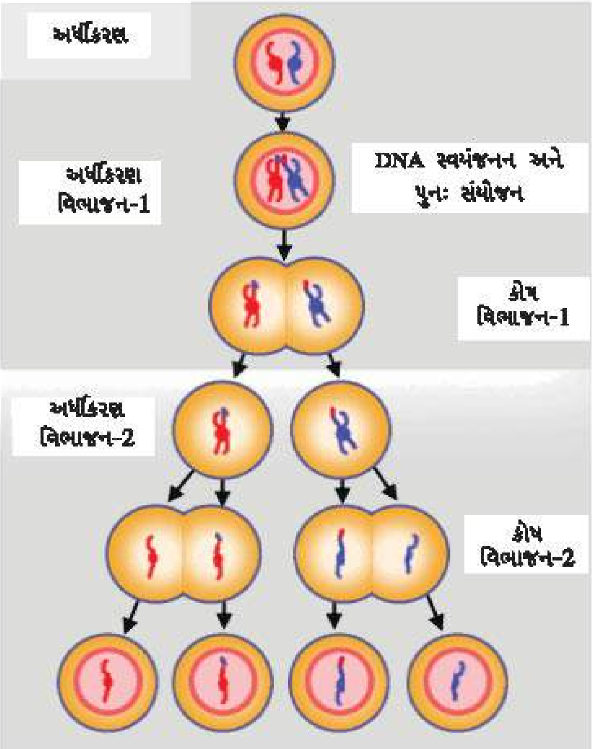


સમભાજનનું મહત્ત્વ :

- સમભાજન વડે એક કોષથી જીવન શરૂ કરતાં બહુકોષીય સજીવનો બહુકોષી દેહ અસ્તિત્વમાં આવે છે અને એકકોષી સજીવોમાં અલિંગીપ્રજનન (દ્વિભાજન) થતા બે બાળ સજીવો અસ્તિત્વમાં આવે છે.
- બધા કોષોમાં રંગસૂત્રોની સંખ્યા જળવાઈ રહે છે.
- વિભાજન દ્વારા કોષ તેનું કાર્યક્ષમ કદ જાળવી શકે છે.
- સજીવની વૃદ્ધિ અને વિકાસ માટે નવા કોષોનો પુરવઠો મળી રહે છે તથા આવા કોષો વિભેદન પામી પેશી તથા અંગનિર્માણમાં ભાગ લે છે.
- સમવિભાજનનો સૌથી મહત્વનો ફાળો કોષના સમારકામનો છે, કારણ કે અધિચ્છદનું સૌથી બહારનું પડ, અન્નમાર્ગનું અસ્તર રચતા કોષો અને રુધિરકોષો સતત બદલાતા રહેવા જરૂરી છે. તેથી ત્યાં નવા કોષો ઉમેરાતાં રહેવા જરૂરી છે.
- અગ્રસ્થ અને પાર્શ્વસ્થ વર્ધનશીલ પેશીમાં સમભાજનથી વનસ્પતિની સતત વૃદ્ધિ થાય છે.

અર્ધીકરણ કે અર્ધસૂત્રણ

પ્રજનનકોષોના નિર્માણ સમયે અર્ધીકરણ પ્રકારે કોષવિભાજન થાય છે. અર્ધીકરણની ક્રિયા દરમિયાન જનીનદ્રવ્ય એકવાર બેવડાય છે, જ્યારે કોષ બેવાર વિભાજન પામે છે. પ્રથમ વિભાજનને અર્ધસૂત્રિભાજન-I કહે છે. તે દરમિયાન રંગસૂત્રો બે કોષોમાં મૂળ સંખ્યા કરતા અર્ધી સંખ્યામાં વહેંચાય છે. તેથી તેને અર્ધસૂત્રણ (reductional division) અથવા વિષમવિભાજન કહેવાય છે. બીજા વિભાજનને જે અર્ધસૂત્રિભાજન-II કહે છે. તે દરમિયાન નવા સર્જાતા દરેક કોષમાં રંગસૂત્ર સંખ્યા પિતૃકોષમાં જોવા મળતી સંખ્યા જેટલી જ રહે છે તેથી તેને સમસૂત્રણ (equational division) કહે છે. આપણે વનસ્પતિઓ તથા પ્રાણીઓમાં જનનકોષ નિર્માણ દરમિયાન અર્ધીકરણ જોઈ શકીએ છીએ. તેનાથી એકકીય પ્રકારના જન્યુઓનું નિર્માણ થાય છે. આંતરાવસ્થા પછી અર્ધસૂત્રણ થાય છે. અહીં આંતરાવસ્થા અગાઉ સમજાવ્યા પ્રમાણે જ થાય છે. આંતરાવસ્થાની ઘટનાઓ આ પ્રકરણની શરૂઆતમાં દર્શાવેલ છે તેમ હોય છે.



અર્ધીકરણ-I

અર્ધીકરણ-I ની મુખ્ય ચાર અવસ્થા છે : જેમકે પૂર્વાવસ્થા-I, ભાજનાવસ્થા-I, ભાજનોત્તરાવસ્થા-I અને અંત્યાવસ્થા-I.

પૂર્વાવસ્થા-I : આ અવસ્થા લાંબા સમય સુધી ચાલે છે અને નીચે મુજબ તેને પાંચ પેટા અવસ્થામાં વિભાજિત કરવામાં આવે છે :

લેપ્ટોટીન : લેપ્ટોટીન, અર્ધીકરણનો પ્રારંભિક તબક્કો છે. આ અવસ્થા દરમિયાન રંગસૂત્રોનું સંકોચન થાય છે અને દરેક રંગસૂત્ર પાતળાતંતુ જેવું દેખાય છે. દરેક રંગસૂત્ર બે એકલ સૂત્રો (રંગસૂત્રિકા) અને તેને સાંકળતા સેન્ટ્રોમિયરનું બનેલું હોય છે. જોકે તેનું બેવડું સ્વરૂપ જોઈ શકાતું નથી.

લેપ્ટોટીન

ઝાયગોટીન

ઝાયગોટીન : આ અવસ્થા દરમિયાન રંગસૂત્રોની લંબાઈને અનુરૂપ જોડીઓ બનવા માંડે છે જેને સાયનેપ્સિસ (synapsis) પણ કહે છે. આ ક્રિયા ઝિપર (zipper)ની માફક આગળ વધે છે. જોડ રચતાં રંગસૂત્રોને સમજાત રંગસૂત્ર કહે છે. આ અવસ્થાનો વિજાણુસૂક્ષ્મલેખ દર્શાવે છે કે સમજાત રંગસૂત્રોની જોડમાં ગોઠવણી સૂત્રયુગ્મન જેવી જટિલ રચનાના નિર્માણ સાથે સંકળાયેલ છે. સમજાત રંગસૂત્રોની દરેક જોડને દ્વિસૂત્રી (bivalent) કહે છે. જોકે ખરેખર તો તે ચતુઃસૂત્રી (tetravalent) હોય છે.

પેકિટિન

પેકિટિન : દ્વિસૂત્રી રંગસૂત્ર આ અવસ્થા દરમિયાન સ્પષ્ટ ચતુઃસૂત્રી દેખાય છે. રંગસૂત્રોની રંગસૂત્રિકાઓ એકબીજાની ફરતે વિંટળાયેલી હોય છે. પુનઃસંયોજિત ઘંટિકાઓનું દૃશ્યમાન થવું આ અવસ્થાની લાક્ષણિકતા છે. સમજાત રંગસૂત્રોની અંદરની બે રંગસૂત્રિકાઓ વચ્ચે વ્યતીકરણ સ્થાનને પુનઃસંયોજિત ઘંટિકા કે સ્વસ્તિક ચોકડીઓ (chiasmata) કહે છે. વ્યતીકરણથી જનીનોની અદલાબદલી આ સ્થાનોએ થાય છે.

ડિપ્લોટીન

ડિપ્લોટીન : સમજાત રંગસૂત્રોની જોડીમાંના બે રંગસૂત્રોની એકમેકથી દૂર ખસવાની શરૂઆત થાય છે. જોકે જે-જે સ્થળે વ્યતીકરણ (crossing over) થયું હોય, તે-તે સ્થળે જોડાણ જળવાઈ રહે છે. સ્વસ્તિક ચોકડીઓની સંખ્યા રંગસૂત્રોની લંબાઈ પર આધાર રાખે છે. લાંબાં રંગસૂત્રોમાં તેમની સંખ્યા વધુ હોય છે. સ્વસ્તિક ચોકડીઓના નિર્માણના સ્થાને જનીનોની અદલાબદલી થાય છે.

ડાયકાઈનેસિસ

ડાયકાઈનેસિસ : આ તબક્કામાં રંગસૂત્રોનું સંકોચન પૂર્ણ કક્ષાએ પહોંચે છે અને સમજાત રંગસૂત્રોને અલગ પાડતા દ્વિધ્રુવીયત્રાકનું નિર્માણ થાય છે. સ્વસ્તિક ચોકડીઓના નિર્માણ સ્થાનોએ પણ એકલસૂત્રો છૂટા પડે છે. ડાયકાઈનેસિસના અંતમાં કોષકેન્દ્રિકા લુપ્ત થાય છે અને કોષકેન્દ્રપટલનું પણ વિઘટન થાય છે.

ભાજનાવસ્થા-I : આ તબક્કા દરમિયાન સમજાત રંગસૂત્રો કોષના વિષુવવૃત્તીય તલમાં જોડીઓ સ્વરૂપે ગોઠવાય છે. જોડમાંના દરેક સેન્ટ્રોમિયર જે-તે તરફના કોષીય ધ્રુવની દિશામાં રહે છે.

ભાજનોત્તરાવસ્થા-I : સમજાત રંગસૂત્રની જોડમાંનું પ્રત્યેક રંગસૂત્ર જે-તે તરફના ધ્રુવ પ્રદેશ તરફ ખસે છે અને આ તબક્કાને અંતે જે-તે ધ્રુવ પ્રદેશમાં એકત્ર થતાં રંગસૂત્રોની મૂળકોષના રંગસૂત્ર કરતા સંખ્યા અર્ધી થાય છે.

અંત્યાવસ્થા-I : આ તબક્કા દરમિયાન કોષકેન્દ્રિકા અને કોષકેન્દ્રપટલ પુનઃનિર્માણ પામે છે. દ્વિધ્રુવીયત્રાક અદૃશ્ય થાય છે અને બે કોષકેન્દ્રની રચના થાય છે. અહીં રચાતા દરેક કોષકેન્દ્રમાં રંગસૂત્રોની સંખ્યા પિતૃકોષ કરતાં અર્ધી હોય છે. જેમાંનું દરેક રંગસૂત્ર, બે એકલસૂત્રો અને તેને સાંકળતા એક સેન્ટ્રોમિયરનું બનેલું હોય છે.

બે અર્ધીકરણની અવસ્થા વચ્ચેના તબક્કાને ઈન્ટરકાઈનેસિસ કે આંતરકોષવિભાજન (interkinesis) કહે છે, જે ખૂબ જ ટૂંકા ગાળાની હોય છે.

અર્ધીકરણ-II :

અર્ધીકરણના બે વિભાજનો વચ્ચેના ગાળામાં જનીનદ્રવ્યનું સ્વયંજનન થતું નથી. સૈદ્ધાંતિક રીતે દ્વિતીય અર્ધીકરણ, અગાઉ વર્ણવેલા સમભાજન જેવું જ છે. અર્ધીકરણ-II નીચે મુજબ ચાર તબક્કામાં સમજાવી શકાય :

પૂર્વાવસ્થા-II : આ તબક્કામાં દ્વિધ્રુવીયત્રાકનું પુનઃનિર્માણ થાય છે. કોષકેન્દ્રિકા તથા કોષકેન્દ્રપટલ દૂર થાય છે. વળી, રંગસૂત્રો વધુ ઘટ્ટ બને છે.

ભાજનાવસ્થા-II : આ તબક્કામાં રંગસૂત્રો વિષુવવૃત્ત પર ગોઠવાય છે. દરેક રંગસૂત્રનું સેન્ટ્રોમિયર દ્વિધ્રુવીયત્રાક દ્વારા જોડાય છે અને બધાં જ રંગસૂત્રોના સેન્ટ્રોમિયર એક સપાટીમાં ગોઠવાય છે.

ભાજનોત્તરાવસ્થા-II : અહીં દરેક રંગસૂત્રનું સેન્ટ્રોમિયર વિભાજિત થાય છે અને દરેક રંગસૂત્રિકા (એકલસૂત્ર) સ્વતંત્ર સેન્ટ્રોમિયર ધરાવે છે. રંગસૂત્રના છૂટા પડેલ બે એકલસૂત્રો કે જે સેન્ટ્રોમિયરયુક્ત હોય છે તે પરસ્પર વિરુદ્ધ ધ્રુવો તરફ ખસે છે. આ દરમિયાન દરેક ધ્રુવ પર એકઠા થતાં એકલસૂત્રોની સંખ્યા પિતૃકોષમાં આવેલાં રંગસૂત્રો જેટલી જ હોય છે. હવે, સેન્ટ્રોમિયરયુક્ત દરેક એકલસૂત્ર રંગસૂત્ર તરીકે ઓળખાય છે.

અંત્યાવસ્થા-II : હવે દરેક ધ્રુવ પર રંગસૂત્રો વિસ્તરવા માંડે છે. તેમની ફરતે કોષકેન્દ્રપટલ દૃશ્યમાન થાય છે. આ તબક્કે રંગસૂત્રો સ્પષ્ટ જોઈ શકાતા નથી. કોષકેન્દ્રિકાનું પણ પુનઃસ્થાપન થાય છે. કોષરસનું વિભાજન દરેક કોષકેન્દ્રને એકબીજાથી જુદા પાડે છે.

અર્ધીકરણનું મહત્ત્વ : (I) અર્ધીકરણ દ્વારા સજીવોમાં પેઢી દર પેઢી ચોક્કસ પ્રકારના અને નિશ્ચિત

સંખ્યામાં રંગસૂત્રો જળવાય છે. (II) વ્યતીકરણને લીધે જનીનોની અદલાબદલી શક્ય બને છે જે છેવટે જાતિમાં જનીનિક ભિન્નતા પ્રેરે છે. (III) તે ઉત્ક્રાંતિ માટે અગત્યની પ્રક્રિયા છે.

તફાવત : સમવિભાજન અને અર્ધીકરણ

સમવિભાજન અને અર્ધીકરણ વચ્ચે નીચે મુજબના તફાવત જોવા મળે છે :

ક્રમ	સમભાજન		અર્ધીકરણ
1.	સમભાજન દૈહિક કોષોમાં જોવા મળે છે.	1.	અર્ધીકરણ જનનસર્જક કોષોમાં જોવા મળે છે.
2.	માતૃકોષમાં એક પૂર્ણ વિભાજનથી બે બાળકોષો નિર્માણ પામે છે.	2.	માતૃકોષનું બેવાર વિભાજન થતાં ચાર એકકીય બાળકોષો સર્જાય છે.
3.	સમભાજન પામતો માતૃકોષ એકકીય કે દ્વિકીય હોય છે.	3.	અર્ધીકરણ પામતો માતૃકોષ હંમેશાં દ્વિકીય હોય છે.
4.	રંગસૂત્રની સંખ્યા દરેક કોષકેન્દ્રમાં અગાઉ જેટલી જ હોય છે.	4.	અર્ધીકરણને અંતે પેદા થતા કોષમાં રંગસૂત્રોની સંખ્યા એકકીય હોય છે, જ્યારે તેના માતૃકોષમાં દ્વિકીય હોય છે.
5.	સંશ્લેષણ તબક્કામાં થતાં DNAના દ્વિગુણનને લીધે તે આગળ વધે છે.	5.	અહીં પ્રથમ અર્ધીકરણ દરમિયાન જ DNAનું સંશ્લેષણ જોવા મળે છે.
6.	સમભાજન દરમિયાન સમજાત રંગસૂત્રોની જોડીઓ બનતી નથી.	6.	તેની પૂર્વાવસ્થા-I દરમિયાન બધા જ સમજાત રંગસૂત્રો પૂર્ણ જોડીઓમાં ગોઠવાય છે.
7.	અહીં રંગસૂત્રો વચ્ચે વ્યતીકરણ થતું નથી.	7.	ઓછામાં ઓછું એક વ્યતીકરણ કે જનીનદ્રવ્યની અદલા-બદલી સમજાત રંગસૂત્ર દ્વારા થાય છે.
8.	ભાજનોત્તરાવસ્થા દરમિયાન સેન્ટ્રોમિયર વિભાજિત થાય છે.	8.	ભાજનોત્તરાવસ્થા - II દરમિયાન સેન્ટ્રોમિયર અલગ થાય છે, પરંતુ ભાજનોત્તરાવસ્થા-Iમાં આવું થતું નથી.
9.	બાળકોષનું જનીન-બંધારણ માતૃકોષ જેવું જ હોય છે.	9.	ઉત્પન્ન થતાં નવા કોષમાં માતૃકોષ કરતાં જનીન-બંધારણ ભિન્ન હોય છે.
10.	સમભાજન પછી દરેક બાળકોષના DNA તંતુ સરખા જ રહે છે.	10.	અર્ધીકરણ બાદ સર્જાતા દરેક બાળકોષમાં DNAના તંતુ અડધા થઈ જાય છે.

સારાંશ

કોષચક્ર એટલે કોષમાં થતી શ્રેણીબદ્ધ ઘટનાઓ કે જે કોષવિભાજન અને કોષગુણનને પ્રેરે છે. કોષચક્રને મુખ્યત્વે બે સોપાનમાં વહેંચી શકાય : **(અ) આંતરાવસ્થા :** આ અવસ્થા દરમ્યાન કોષ સમભાજન માટે વૃદ્ધિ અને જરૂરી દ્રવ્યોનો સંચય અને DNAના દ્વિગુણનને પ્રેરે છે. જેને વિસ્તૃત રીતે G_1, S અને G_2 તબક્કામાં વહેંચવામાં આવે છે. **(બ) સમભાજન :** દરેક કોષવિભાજન દરમિયાન માતૃકોષ બે બાળકોષોમાં વહેંચાય છે. સમભાજનને પણ ચાર તબક્કામાં વહેંચવામાં આવે છે. જેમકે, પૂર્વાવસ્થા, ભાજનાવસ્થા, ભાજનોત્તરાવસ્થા અને અંત્યાવસ્થા. પૂર્વાવસ્થા દરમિયાન રંગસૂત્રો ઘટ્ટ બને છે. ભાજનાવસ્થા દરમિયાન રંગસૂત્રો વિષુવવૃત્ત પટ્ટિકા ઉપર ગોઠવાઈ જાય છે. ભાજનોત્તરાવસ્થા દરમિયાન સેન્ટ્રોમિયરના વિભાજનથી એકલસૂત્રો છૂટાં પડે છે, જે પરસ્પર વિરુદ્ધ ધ્રુવો તરફ ખસે છે. અંત્યાવસ્થામાં દરેક એકલસૂત્ર સ્વતંત્ર રંગસૂત્ર તરીકે વર્તે છે. વળી, કોષકેન્દ્રિકા અને કોષકેન્દ્રપટલ દૃશ્યમાન થાય છે. કોષકેન્દ્રનું વિભાજન કોષરસના વિભાજનને દોરવે છે, જેને કોષરસ વિભાજન કહે છે.

અર્ધીકરણને બે તબક્કામાં વહેંચવામાં આવે છે. જેમકે, પ્રથમ અર્ધીકરણ અને દ્વિતીય અર્ધીકરણ. પ્રથમ અર્ધીકરણને વિષમવિભાજન જ્યારે દ્વિતીય અર્ધીકરણને સમભાજન કહે છે. અર્ધીકરણના-II તબક્કામાં પ્રવેશતા

પહેલાં પિતૃકોષ કે વિભાજન પામનાર કોષ આંતરાવસ્થા તરીકે ઓળખાતા સંશ્લેષણાત્મક તબક્કામાં પ્રવેશે છે. પ્રથમ અર્ધીકરણ અને દ્વિતીય અર્ધીકરણમાં ચાર તબક્કા સામાન્ય છે. જેવા કે, પૂર્વાવસ્થા, ભાજનાવસ્થા, ભાજનોત્તરાવસ્થા અને અંત્યાવસ્થા. પ્રથમ અર્ધીકરણની પૂર્વાવસ્થા ખૂબ લાંબી છે, જેને વધુ પાંચ તબક્કામાં વહેંચવામાં આવી છે. જેમાં લેપ્ટોટીન, ઝાયગોટીન, પેકિટિન, ડિપ્લોટીન અને ડાયકાઈનેસીસનો સમાવેશ થાય છે. ભાજનાવસ્થામાં વિષુવવૃત્ત વિસ્તારમાં ગોઠવાતા દ્વિસૂત્રી રંગસૂત્રો ભાજનોત્તરાવસ્થામાં ત્રાકતંતુઓ દ્વારા પરસ્પર વિરુદ્ધ ધ્રુવો તરફ ખેંચાય છે જેથી અંત્યાવસ્થા દરમિયાન દરેક ધ્રુવ પર માતૃકોષ કરતાં અડધી સંખ્યામાં રંગસૂત્રો જમા થાય છે. અંત્યાવસ્થાના અંતમાં કોષકેન્દ્રિકા તથા કોષકેન્દ્રપટલ પુનઃસ્થાપિત થાય છે. દ્વિતીય અર્ધીકરણ એ સમભાજન જેવી જ ઘટના છે. પ્રથમ અર્ધીકરણ દ્વારા સર્જાતા બંને બાળકોષો દ્વિતીય અર્ધીકરણ પામીને ચાર એકકીય બાળકોષો પેદા કરે છે.

સ્વાધ્યાય

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

(1) માનવકોષનો સરેરાશ કોષવિભાજનનો સમય કેટલો ?
(અ) 17 કલાક ◯ (બ) 20 કલાક ◯
(ક) 24 કલાક ◯ (ડ) 30 કલાક ◯

(2) પુખ્ત વ્યક્તિના શરીરમાં લગભગ કેટલા કોષો જોવા મળે છે ?
(અ) 10^{14} ◯ (બ) 10^{16} ◯
(ક) 10^{21} ◯ (ડ) 10^{15} ◯

(3) કોષચક્ર દરમિયાન થતાં DNA ના સ્વયંજનનનો સમાવેશ છે.......
(અ) G_1 તબક્કો ◯ (બ) G_2 તબક્કો ◯
(ક) આંતરાવસ્થા ◯ (ડ) વિભાજન તબક્કો ◯

(4) તારાકેન્દ્રની ફરતે ત્રાકતંતુઓનું નિર્માણ નીચે પૈકી ક્યા તબક્કામાં થાય છે ?
(અ) પૂર્વાવસ્થા ◯ (બ) ભાજનાવસ્થા ◯
(ક) ભાજનોત્તરાવસ્થા ◯ (ડ) અંત્યાવસ્થા ◯

(5) અર્ધીકરણની કઈ ઘટના દરમિયાન વ્યતીકરણ જોવા મળે છે ?
(અ) લેપ્ટોટીન ◯ (બ) ઝાયગોટીન ◯
(ક) પેકિટિન ◯ (ડ) ડિપ્લોટીન ◯

(6) નીચે પૈકી વિભાજનના ક્યા તબક્કામાં કોષકેન્દ્રપટલ અને કોષકેન્દ્રિકાનું પુનઃસ્થાપન થાય છે ?
(અ) પૂર્વાવસ્થા ◯ (બ) ભાજનાવસ્થા ◯
(ક) ભાજનોત્તરાવસ્થા ◯ (ડ) અંત્યાવસ્થા ◯

(7) યીસ્ટ કોષમાં સામાન્ય કોષચક્ર ગાળો શું છે ?
(અ) 70 મિનિટ ◯ (બ) 85 મિનિટ ◯
(ક) 90 મિનિટ ◯ (ડ) 120 મિનિટ ◯

(8) આંતરાવસ્થાને કેટલા પેટા તબક્કામાં વહેંચી શકાય ?
(અ) 2 ◯ (બ) 4 ◯
(ક) 3 ◯ (ડ) 5 ◯

(9) સમવિભાજનને કેટલા તબક્કામાં વહેંચેલ છે ?
(અ) 6 ◯ (બ) 4 ◯
(ક) 3 ◯ (ડ) 2 ◯

(10) એકકોષમાં અર્ધીકરણ થવું એટલે ....નું સર્જન.

(અ) 4 કોષો ○ (બ) 2 કોષો ○

(ક) 8 કોષો ○ (ડ) 6 કોષો ○

(11) એ સ્થાન કે જ્યાં વ્યતીકરણ થાય છે.

(અ) સેન્ટ્રોમિયર ○ (બ) કાઇનેટોકોર ○

(ક) સ્વસ્તિક ○ (ડ) તારાકેન્દ્ર ○

(12) નીચે પૈકી કોષચક્રના કયા તબક્કા દરમિયાન સમવિભાજન માટે જરૂરી એવા પ્રોટીન અને સૂક્ષ્મ નલિકાતંત્રનું સંશ્લેષણ થાય છે ?

(અ) G_1 તબક્કો ○ (બ) G_2 તબક્કો ○

(ક) આંતરાવસ્થા ○ (ડ) વિભાજન તબક્કો ○

(13) સમવિભાજનના કયા તબક્કા દરમિયાન કોષકેન્દ્રપટલ અને કોષકેન્દ્રિકા સંપૂર્ણપણે લુપ્ત થાય છે ?

(અ) પૂર્વાવસ્થા ○ (બ) ભાજનાવસ્થા ○

(ક) ભાજનોત્તરાવસ્થા ○ (ડ) અંત્યાવસ્થા ○

(14) સ્વસ્તિક રચનાની સંખ્યાનો આધાર .... પર રહેલો છે.

(અ) રંગસૂત્રની લંબાઈ ○ (બ) રંગસૂત્રની પહોળાઈ ○

(ક) રંગસૂત્રનો વ્યાસ ○ (ડ) જોડીઓ ○

2. નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો :

(1) સમભાજનને શા માટે સમવિભાજન કહે છે ?

(2) સમજાવો : કાઇનેટોકોર

(3) સમજાવો : કોષચક્ર

(4) અર્ધીકરણને શા માટે અર્ધસૂત્રણ વિભાજન કહે છે ?

(5) સમજાવો : સાયનેપ્સિસ

(6) સ્વસ્તિક ચોકડી એટલે શું ?

(7) સીનસીટિયમ (Syncytium)નો અર્થ શું થાય ?

(8) દ્વિસૂત્રી એટલે શું ?

(9) આંતરકોષવિભાજન (ઇન્ટરકાઇનેસીસ) એટલે શું ?

3. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

(1) અર્ધીકરણનું મહત્ત્વ શું છે ?

(2) તફાવત : સમભાજન અને અર્ધીકરણ

(3) અર્ધીકરણની પૂર્વાવસ્થા, સમભાજનની પૂર્વાવસ્થા કરતાં કઈ રીતે જુદી પડે છે ?

(4) સમભાજનનું મહત્ત્વ શું છે ?

(5) આંતરાવસ્થા દરમિયાન બનતી ઘટનાઓ સમજાવો.

(6) 'ઝાયગોટીન' ઉપઅવસ્થા દરમિયાન કયા ફેરફારો થાય છે ?

(7) કોષચક્રના G_2 તબક્કા દરમિયાન થતાં ફેરફારો સમજાવો.

(8) જનનકોષના સર્જન દરમિયાન શાથી અર્ધીકરણ જરૂરી છે ?

(9) દ્વિધ્રુવીય ત્રાકનું મહત્ત્વ સમજાવો.

(10) વ્યતીકરણનું મહત્ત્વ શું છે ?

(11) સેન્ટ્રોમિયરનું મહત્ત્વ સમજાવો.

9

પશુપાલન અને વનસ્પતિસંવર્ધન

માનવની પાયાની ત્રણ જરૂરિયાતો ખોરાક, આશ્રય અને વંશ ટકાવી રાખવાની છે. ખોરાક માટે તે પ્રથમથી સક્રિય છે. ખોરાક તરીકે પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિઓનો ઉપયોગ માનવઉત્ક્રાંતિ જેટલો પ્રાચીન છે. શરૂઆતમાં તેની પ્રવૃત્તિઓ પ્રાણીઓનો શિકાર કરવો અને વન્યવનસ્પતિઓનાં ફળો એકઠાં કરવા પૂરતી મર્યાદિત હતી. હજારો વર્ષો પૂર્વે કૃષિની શરૂઆત થઈ અને તે જ સમયે પશુપાલન પણ શરૂ થયું, જે ખોરાકના વધુ ઉત્પાદનમાં ઉપયોગી થયું. આ પદ્ધતિમાં સમયે સમયે બદલાવ અને પ્રગતિ થતી રહી છે. હાલમાં પશુપાલનમાં ડેરીવ્યવસાય, મરઘાપાલન, મધમાખીઉછેર, મત્સ્યઉદ્યોગ; વનસ્પતિસંવર્ધનમાં સંવર્ધનની વિવિધ પદ્ધતિઓ અને પેશીસંવર્ધનના અમલ દ્વારા વધતી માનવવસ્તીની જરૂરિયાતને પહોંચી વળે તેટલો ખોરાક મેળવી શકાય છે. આધુનિક પદ્ધતિના ઉપયોગ દ્વારા ઉચ્ચ ગુણવત્તાવાળી રોગમુક્ત વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓ પેદા કરી શકાય છે.

પશુપાલન

માનવ સંસ્કૃતિના વિકાસમાં પ્રથમથી જ પશુપાલન વિકાસના ભાગરૂપ ઘટક બન્યું છે. આજે પણ તે એક અનિવાર્ય ઘટક છે. તે માનવજાત માટે ખોરાક પેદા કરવા અગત્યનું છે. હાલના સંજોગોમાં અર્થઉપાર્જન માટેના ઉદ્યોગ તરીકે વિકસેલ છે. અહીં આપણે તે સંબંધિત ચર્ચા કરીશું.

ડેરીવ્યવસાય અને તેનું વ્યવસ્થાપન : ડેરીઉદ્યોગ દૂધના ઉત્પાદન, પ્રક્રિયા અને વિતરણને આવરે છે. તે માનવના મૂલ્યવાન ખોરાક તરીકે દુનિયાભરમાં વપરાતું એક મહત્ત્વનું ઉત્પાદન છે. દૂધ પ્રાણીઓનો તાજો ક્ષીર સ્રાવ છે, જે કુદરતી રીતે તેના બચ્ચાંના પોષણ માટે હોય છે પણ માનવ તેનું શોષણ ખોરાકની એક વસ્તુ તરીકે કરે છે. તેઓ સસ્તનના દૂધનો ઉપયોગ વિવિધ બનાવટો જેવી કે દહીં, માખણ, ચીઝ, મીઠાઈ વગેરે બનાવવા કરે છે. યોગ્ય અને નિયમિત દૂધના વિતરણ માટે માનવ સંખ્યાબંધ સસ્તનોને પાળે છે. તેમાંના ધ્યાન ખેંચે તેવા પશુ ગાય, બકરી અને ભેંસ છે. છેલ્લાં સો વર્ષમાં દૂધ અને દૂધનું ઉત્પાદન એક અગત્યના વેપાર તરીકે વિકસ્યું છે :

(1) ઔદ્યોગિક તંત્રો દ્વારા દૂધની પ્રક્રિયા 19મી સદીના મધ્યમાં થઈ.

(2) જંતુમુક્ત વાસણમાં વેચાણ, પેસ્ચુરાઇઝેશન જેવી આધુનિક પદ્ધતિઓનો વિકાસ થયો.

(3) આધુનિક ડેરીઉદ્યોગને કારણે દૂધ અને તેની બનાવટો દેશના દરેક ભાગ સુધી પહોંચાડી શકાઈ છે.

ગુજરાતમાં આ ઉદ્યોગ ખૂબ જ વિકાસ પામ્યો છે. ગુજરાતની મુખ્ય ડેરીઓમાં અમૂલ ડેરી, આણંદ; દૂધ સાગર ડેરી, મહેસાણા; બનાસ ડેરી, પાલનપુર વગેરેનો સમાવેશ થાય છે.

ડેરીઉદ્યોગનું વ્યવસ્થાપન : ડેરીઉદ્યોગ પશુપાલકો, ખેડૂતો, કામદારો, વેપારી, અધિકારીઓના સર્વગ્રાહી સહકારનું સફળ પરિણામ છે. પશુપાલકો પશુઓની સારી ઓલાદો રાખતા થયા છે. તેઓ દૂધમાંથી ઘર-વપરાશની જરૂરિયાતો સ્વયં તૈયાર કરે છે. વધારાના દૂધનું ડેરીઓમાં વેચાણ કરે છે. ગ્રામ્ય ડેરીઓએ એકઠું કરેલ દૂધ મુખ્ય ડેરીઓમાં જાય છે, જ્યાં દૂધની વિવિધ પ્રોડક્ટ્સ તૈયાર કરવામાં આવે છે. દેશ-પરદેશમાં જેનું વેચાણ થાય છે. આ ઉદ્યોગથી દેશ હૂંડિયામણ કમાય છે. આ ઉદ્યોગથી શ્વેતક્રાંતિ આવી છે. તેના પ્રણેતા ડૉ. વર્ગીસ કુરિયનને ગણાવી શકાય.

મરઘાંપાલન

પક્ષીઓ પાલતુ પ્રાણીઓ તરીકે અસ્મરણીય સમયથી સાર્વત્રિક વિસ્તરેલ છે. 20મી સદીમાં મરઘાંપાલન એક લઘુઉદ્યોગ તરીકે આધુનિક જરૂરિયાતો જેવી કે સ્વાદિષ્ટ અને પૌષ્ટિક ખોરાક, ઈંડાં અને પુખ્ત પ્રાણી સ્વરૂપો મેળવવા વિકસ્યો છે. તે સંગ્રહણ અને વાહનવ્યવહારની સગવડને લીધે પ્રચલિત વ્યાપાર બનેલ છે. ભારત એ વન્ય જંગલમરઘીનું ઘર છે પણ બીજા દેશોની સાપેક્ષમાં ભારતમાં મરઘાંપાલનના ઉદ્યોગના વિકાસમાં ઓછું ધ્યાન અપાય છે. ભારત જેવા દેશમાં માનવના યોગ્ય પોષણ માટે ઈંડાં પણ વાપરી શકાય. ઈમ્પેરિયલ વેટેનરી રિસર્ચ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ (IVRI) ઇજ્જતનગરે કરેલા સંશોધનને આધારે દર્શાવ્યું છે કે, ઈંડામાં ઉચ્ચ જૈવિક મૂલ્ય છે તેના માટે તેના વપરાશની ભલામણ પણ કરેલ છે. ભારતમાં ઘણાં સ્થળોએ સરકારી મરઘાંપાલન કેન્દ્રો છે.

મધમાખી ઉછેર

માનવે અસ્મરણીય સમયથી પ્રાણી-ઉત્પાદનોનો ઉપયોગ પ્રાણીજીવનના ભોગે શરૂ કરેલ છે. પ્રાચીન સમયથી મધમાખીનો માનવસંસ્કૃતિમાં ઉપયોગ આપણા પ્રાચીનગ્રંથો જેવા કે વેદો, પુરાણો, રામાયણ, મહાભારત અને ચરકસંહિતામાં દર્શાવેલો છે. કેટલાક પરદેશી મુસાફરો જેવા કે ફાહિયાન અને વેનસને મધના દવા તરીકેના ઉપયોગની ચર્ચા કરી છે. લોકો દવા તરીકે મધ ઉપર મહદંશે આધારિત છે. મધમાખી ઉછેર એટલે માનવ દ્વારા મધમાખીના મધપૂડાની વસાહતની માવજત. ભારતમાં લોકો મધમાખી ઉછેરમાં વ્યાપારિક દૃષ્ટિકોણથી રસ દાખવતા નથી. જ્યાં મધમાખીને રાખવામાં આવે છે તેને એપિઅરી (apiary) કહે છે. આધુનિક મધમાખી-વિજ્ઞાનના પિતા તરીકે હુબેર (Huber) જાણીતા છે.

રાણી

કામદાર (વર્કર)

મધમાખીનું સામાજિક વ્યવસ્થાપન : મધમાખીઓની વસાહતમાં ઉચ્ચ વ્યવસ્થાપિત કાર્યની વહેંચણી જોવા મળે છે. સારી અને વ્યવસ્થિત વિકસિત વસાહતમાં ત્રણ જાતિની 40,000 થી 50,000 માખીઓ જોવા મળે છે; (i) રાણી (queen), જે સામાન્ય રીતે વસાહતમાંની એકલી પ્રજનનક્ષમ માદા છે; (ii) કામદાર (worker), મોટી સંખ્યામાં જોવા મળતી વંધ્ય માદા માખીઓ છે, તેની સંખ્યા 30,000-50,000 હોય છે. (iii) નરમાખી (drone), મોટી સંખ્યામાં જોવા મળતા અને ફક્ત પ્રજનનનું કાર્ય કરતા નર છે.

મધમાખી ઉછેરની પેદાશો : મધમાખી ઉછેરની મુખ્ય પેદાશોમાં મધ અને માખીનું મીણ છે.

મધ : મધ એ ચીકાશ પડતું, શર્કરાયુક્ત મધુરસ દ્વારા મધમાખીના જઠરમાંથી ઉત્પન્ન થતું ઘટ્ટ પ્રવાહી છે. માખી ફૂલોની મુલાકાત લે તે વખતે ફૂલોનો રસ ચૂસે છે જેને જઠરમાં સંગ્રહે છે અને મધપૂડામાં પાછો ઠાલવે છે. તેનો ઉપયોગ ઔષધ તરીકે જાણીતો છે.

માખીનું મીણ : માખીનું મીણ એ મધમાખી ઉછેરની અત્યંત અગત્યની ઉપપેદાશ છે. જે પીળાશપડતા બદામી રંગના અને પાણીમાં અદ્રાવ્ય પણ ઈથરમાં સંપૂર્ણ દ્રાવ્ય છે. મીણનો સ્રાવ માખીની ઉદરીય ગ્રંથિમાંથી થાય છે. તેનો ઉપયોગ સૌંદર્ય પ્રસાધનો, રંગો, પૉલિશ, કાર્બન પેપર વગેરેની બનાવટમાં થાય છે.

મત્સ્ય ઉદ્યોગ

મત્સ્ય ઉદ્યોગ મત્સ્યો અને અન્ય જલીય સજીવોને પકડવા, પ્રક્રિયા કરવા અથવા વેચાણ કરવા સાથે સંકળાયેલ છે. દરિયાઈ વિસ્તારની નજીક રહેતા લોકો ખોરાક માટે મત્સ્યપેદાશો ઉપર આધાર રાખે છે. કટલા, રોહુ અને મ્રિગલ (સામાન્ય રીતે મેજર કાર્પ તરીકે ઓળખાતી) મીઠા પાણીની સામાન્ય મત્સ્યો છે. હિલ્સા, સારડિન, મેકેરેલ, પોમ્ફ્રેટ વગેરે ખાદ્ય દરિયાઈ મત્સ્યો છે. મત્સ્યઉદ્યોગ મત્સ્ય અને માછીમારોનું જે-તે વિસ્તારનું સંગઠન છે. વિકાસશીલ દેશોના 500 મિલિયન લોકો સીધી અથવા આડકતરી રીતે મત્સ્યઉદ્યોગ ઉપર આધારિત છે. મત્સ્યઉદ્યોગ ભારતનો અગત્યનો ધંધો છે. દરિયાકિનારાનાં રાજ્યોના માછીમારો અને ખેડૂતોની આવકનો આધાર મત્સ્યઉદ્યોગ છે. ગુજરાત પાસે 1640 કિમીનો દરિયાકિનારો છે જ્યાં આ ઉદ્યોગો છે. જરૂરિયાતોને પહોંચી વળે

તેટલી મત્સ્યપેદાશો મેળવવા, મીઠા પાણી અને દરિયાઈ નિવાસસ્થાનોની વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓનાં ઉત્પાદનોમાં વધારો કરવા આધુનિક પદ્ધતિઓનો અમલ કરવામાં આવે છે. મત્સ્યઉદ્યોગ ખારા પાણીનો અથવા મીઠા પાણીનો હોય છે. દુનિયાનું લગભગ 90 % મત્સ્ય ઉત્પાદન દરિયામાંથી આવે છે.

પ્રાણીસંવર્ધન

પ્રાણીસંવર્ધનની વિવિધ પદ્ધતિઓ દ્વારા સુધારેલી જાતો મેળવી શકાય છે. પ્રાણીસંવર્ધનના મુખ્ય હેતુઓમાં (1) વૃદ્ધિદરમાં વધારો કરવો. (2) દૂધ આપવાની ક્ષમતામાં વધારો કરવો. (3) ગુણવત્તાસભર પેદાશો જેવી કે દૂધ, માંસ, ઈંડા, ઊન પ્રાપ્ત કરવાં. (4) રોગપ્રતિકારક શક્તિ વધારવી. (5) પ્રજનનઅવધિમાં વધારો. (6) પ્રજનનનો દર ઊંચો કરવો વગેરે.

સાંતાગર્ટ્રુડીસ

પ્રાણીસંવર્ધન મુખ્યત્વે ત્રણ પદ્ધતિ દ્વારા કરવામાં આવે છે. જેવી કે (1) અંતઃસંકરણ (2) બહિર્સંકરણ અને (3) આંતરજાતીય સંકરણ.

(1) અંતઃસંકરણ (inbreeding) : પ્રત્યેક પાલતુ પ્રાણીઓની જાતિ કેટલીક વિશિષ્ટ જાત ધરાવે છે. આ પ્રત્યેક જાતો લક્ષણોની બાબતમાં ભિન્નતા ધરાવે છે. આ દરેક જાતમાં જનીનબંધારણ અલગ અલગ હોય છે. તેનું કારણ તેમનું પ્રજનન અને તેમાં રહેલી વિષમયુગ્મતા છે. આમ, એક જ જાતિનાં પ્રાણીઓ વચ્ચે થતા પ્રજનન દ્વારા જનીન સુધારણાની તકો વધે છે. ઇચ્છિત જનીનોનું એકત્રીકરણ થાય છે અને સમયુગ્મતાનું પ્રમાણ વધે છે. આ પદ્ધતિ દ્વારા અંતઃસંકર જાતનું ઉત્પાદન વધે છે, પરંતુ સતત અંતઃસંકરણને કારણે હાનિકારક પ્રચ્છન્ન જનીનો એકત્રિત થવાની શક્યતા પણ વધે છે. તેથી સંતતિઓની ફળદ્રૂપતા ઘટે છે.

ખચ્ચર

(2) બહિર્સંકરણ (outbreeding) : આ પદ્ધતિમાં એક જાતના શ્રેષ્ઠ નરને અન્ય જાતની શ્રેષ્ઠ માદા સાથે પ્રજનન કરાવવામાં આવે છે. જેમાં અલગ અલગ લાક્ષણિકતા ધરાવતાં ઇચ્છિત લક્ષણોને જોડાવવાની તક મળે છે. આ રીતે પ્રાપ્ત સંતતિ સીધી જ સંકરજાત તરીકે લેવામાં આવે છે. દા.ત., સાંતાગર્ટ્રુડીસ (ગાય).

(3) આંતરજાતિય સંકરણ (interspecific hybridization) : પ્રાણીસંવર્ધનની આ પદ્ધતિમાં બે ભિન્ન જાતિના નર અને માદા વચ્ચે પ્રજનન કરાવવામાં આવે છે, જેને પરિણામે ઉદ્ભવતી સંતતિમાં તદન જુદાં લક્ષણો જોવા મળે છે. કેટલાક સંજોગોમાં સંતતિમાં બધાં જ ઇચ્છિત લક્ષણો પણ જોવા મળે છે. દા.ત., ખચ્ચર (માદા ઘોડો અને નર ગધેડાનું સંકરણ).

વનસ્પતિસંવર્ધન

વનસ્પતિસંવર્ધનની વિવિધ પદ્ધતિઓ દ્વારા સુધારેલી જાતો મેળવી શકાય છે. આ સંવર્ધનના મુખ્ય હેતુઓ પ્રાણીસંવર્ધન મુજબના જ છે. વનસ્પતિસંવર્ધન દ્વારા નવી જનીનિક ભિન્નતા ધરાવતી જાતિ પ્રાપ્ત કરવા નીચેના મુદ્દા ધ્યાનમાં લેવા જોઈએ : (1) ભિન્નતાનું એકત્રીકરણ (2) પિતૃઓની પસંદગી અને મૂલ્યાંકન (3) પસંદ કરેલ પિતૃઓ વચ્ચે સંકરણ (4) પુનઃસંયોજિતોની પસંદગી અને પરીક્ષણ (5) નવી જાતિનું પરીક્ષણ, મુક્તિ અને વેચાણ

એકકોષજન્ય પ્રોટીન

માનવના પોષણ માટેનો એક પ્રોટીનનો સ્રોત એકકોષજન્ય પ્રોટીન છે. એકકોષજન્ય પ્રોટીનના ઉત્પાદનમાં સૂક્ષ્મ જીવોને જનીન ઇજનેરીવિદ્યાની મદદથી મોટી સંખ્યામાં ઉછેરીને તેમાંથી પ્રોટીન ઘટક જુદો તારવીને તેનો ઉપયોગ માનવ અને પ્રાણીજ પ્રોટીનમાં કરવામાં આવે છે. એકકોષજન્યપ્રોટીન આથવણની ક્રિયા દ્વારા મેળવવામાં આવે છે. એકકોષજન્યપ્રોટીનના ઉત્પાદનમાં લીલ, જીવાણુ, યીસ્ટ અને ફૂગના તંતુઓનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આ પ્રકારનો ઉત્પાદિત ખોરાક અન્ય ખોરાક કે જે પ્રોટીન, ખનીજતત્વો, લિપિડ, કાર્બોદીત અને વિટામિન સભર ખોરાકની ગરજ સારે છે. તેનો ઉપયોગ પર્યાવરણીય પ્રદૂષણમાં ઘટાડો કરે છે.

વિષમપોષી મશરૂમનો ઉછેર વિશ્વસ્તરે થાય છે. એક અંદાજ પ્રમાણે 250 કિગ્રા વજન ધરાવતી ગાય 200 ગ્રામ પ્રોટીન દરરોજ ઉત્પન્ન કરે છે. જ્યારે મેથીલોફિલ્સ મેથીલોટ્રોફસ જાતના 250 ગ્રામ સૂક્ષ્મ જીવો આટલું જ પ્રોટીન એક જ દિવસમાં ઉત્પન્ન કરે છે. આથી આજે મશરૂમનો ખોરાક તરીકે ઉપયોગ ઘણા લોકો કરે છે. જે એકકોષજન્યપ્રોટીનને આભારી છે.

બાયોફોર્ટીફિકેશન : લોક તંદુરસ્તીમાં સુધારો કરવા માટે સંવર્ધિત પાકોમાં વિપુલ જથ્થામાં વિટામિન્સ અને ખનીજ તત્ત્વો અને સ્વાસ્થ્યવર્ધક પ્રોટીન હોવા જરૂરી છે. આ માટે સુધારેલી જાતિઓમાં સંવર્ધન કરીને પ્રોટીન

અને તેલનું પ્રમાણ અને તેની ગુણવત્તા તેમજ વિટામિન અને સૂક્ષ્મપોષક તત્ત્વોની માત્રામાં વધારો કરી શકાય છે. મકાઈની સંકરિત જાતિમાં હાલની મકાઈની જાતિ કરતાં લાઇસીન અને ટ્રીપ્ટોફેનનું પ્રમાણ બમણું નોંધાયું છે. આ ક્ષેત્રે IARI (Indian Agriculture Research Institute) ન્યુ દિલ્લી કાર્યરત છે.

વનસ્પતિ પેશીસંવર્ધન

વનસ્પતિ પેશીસંવર્ધન એટલે કે વનસ્પતિના કોષ, પેશી કે અંગોને ચોક્કસ સંવર્ધન માધ્યમમાં ઉછેરી તેની જાળવણી અને વૃદ્ધિ કરવી. આ પ્રક્રિયા પ્રયોગશાળામાં નિયંત્રિત પરિબળો હેઠળ કરવામાં આવે છે. જે બે રીતે થાય છે : (1) કેલસસંવર્ધન અને સસ્પેન્શન સંવર્ધન (2) ભ્રૂણ સંવર્ધન.

પેશીસંવર્ધનની પ્રક્રિયા દરમિયાન નીચે મુજબની કાળજી લેવી ખૂબ જ જરૂરી છે :

(1) પ્રયોગશાળામાં જંતુમુક્ત વાતાવરણ જાળવવું. (2) પસંદ કરેલ નિવેશ્ય (explant)ને યોગ્ય સંવર્ધન માધ્યમમાં રાખવા. (3) પ્રક્રિયામાં વપરાતાં સાધનો પારજાંબલી પ્રકાશ (UV Light) દ્વારા જંતુમુક્ત કરવા. (4) નિવેશ્ય (expalnt)ને એકધારું તાપમાન (24^0 C) મળતું રહે તેવી વ્યવસ્થા કરવી વગેરે.

(1) કેલસસંવર્ધન : કોષોના અવિભેદિત સમૂહને કેલસ કહે છે. આ કેલસ પસંદ કરેલ વનસ્પતિમાંથી અંગ, પેશી કે કોષોને અલગ કરી અને તેમનો કોષવિભાજન દ્વારા સંખ્યામાં વધારો કરવાથી બને છે. કેલસની જાળવણી અગર-અગર જેલ ઉપર થાય છે. માધ્યમમાં વૃદ્ધિપ્રેરકો તરીકે ઓક્સિન અને સાયટોકાઇનિન ઉમેરેલા હોય છે. આ સ્થિતિમાં કોષો વિભાજનની શરૂઆત કરે છે અને 2 થી 3 અઠવાડિયાંમાં કેલસ પ્રાપ્ત થાય છે.

સસ્પેન્શન સંવર્ધન

આ પદ્ધતિમાં કોષોના સમૂહને પ્રવાહી માધ્યમમાં નિલંબિત કરવામાં આવે છે. તેને ઓક્સિન (2,4-D)ના માધ્યમમાં કલ્ચરને રોટરી શેકરમાં 100 થી 250 rpm ની ગતિએ સતત હલાવવાથી કોષોની વાતવિનિમયની પ્રક્રિયા સરળતાથી થઈ શકે છે. આ ઉપરાંત માધ્યમમાં રહેલ દ્રવ્યોનું સંમિશ્રણ થાય છે અને કોષસમૂહો વિભેદિત થઈ નાના નાના વિશિષ્ટ કોષસમૂહો રચે છે. કેલસ સંવર્ધનની સાપેક્ષમાં આ પદ્ધતિમાં વૃદ્ધિ ઝડપી થાય છે.

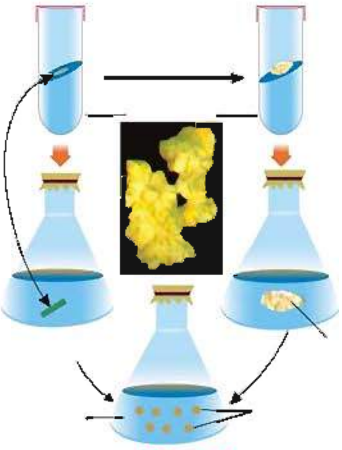
વનસ્પતિ પેશીયસંવર્ધન પદ્ધતિમાં નીચેની ઘટનાઓ આવશ્યક છે :

(1) કોષો કે પેશીઓના જૈવભારમાં વધારો. (2) માધ્યમના પોષક દ્રવ્યોમાં ઘટાડો. (3) બાષ્પીભવનને પરિણામે માધ્યમના કદમાં ઘટાડો.

ત્યાર બાદ નવા કાચનાં સાધનોમાં સંવર્ધનનું સ્થાનાંતર કરવામાં આવે છે, જેને ઉપસંવર્ધન (subculturing) કહે છે.

કેલસ અને સસ્પેન્શન સંવર્ધનનું પ્રયોજન : (1) કોષોના જૈવભારનું નિર્માણ (2) પ્રાંકુરોનું પુનઃજનન (3) જનીન પરિવર્તિત વનસ્પતિનું નિર્માણ (4) જીવરસનું અલગીકરણ

(2) ભ્રૂણસંવર્ધન : આ પદ્ધતિમાં વિકાસ પામતા બીજમાં રહેલા નાના ભ્રૂણને બહાર કાઢી સંવર્ધન માધ્યમ પર ઉછેર કરવામાં આવે છે.


વનસ્પતિ સંવર્ધન

આ સંવર્ધન પદ્ધતિનું પ્રયોજન નીચે પ્રમાણે છે : (1) આંતરજાતિય વનસ્પતિઓના સંકર પ્રાંકુર મેળવી શકાય છે. (2) ઓર્કિડ જેવી કેટલીક વનસ્પતિઓના બીજમાં સંચિત ખોરાક હોતો નથી. તેથી આવી પદ્ધતિ દ્વારા તેમનો ઝડપી ઉછેર કરી શકાય છે. (3) લાંબા સમય માટે સુષુપ્ત રહેતા બીજમાં આ પદ્ધતિથી પ્રાંકુરો વિકસાવી શકાય છે.

મોટે ભાગે આ પદ્ધતિ દ્વારા વિકસાવેલા છોડ જનીન-પરિવર્તિત જાતિ સ્વરૂપે હોય છે, જે નીચેના હેતુ માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે.

(1) ઝડપી ક્લોન વિસ્તરણ (2) જનીન-પરિવર્તિત છોડનું નિર્માણ (3) ઉપયોગી જાતિનું નિર્માણ.

સારાંશ

પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિઓનો ખોરાક તરીકે ઉપયોગ માનવ ઉત્ક્રાંતિ જેટલો પ્રાચીન છે. હજારો વર્ષો પૂર્વે કૃષિની શરૂઆત થઈ અને તે જ સમયે પશુપાલન પણ શરૂ થયું, જે ખોરાકના વધુ ઉત્પાદનમાં ઉપયોગી થયું. આ પ્રકારની જીવનશૈલીઓમાં સમયે સમયે વિવિધતા અને પ્રગતિ થઈ છે. હાલમાં પશુપાલનમાં ડેરીવ્યવસાય,

મરઘાપાલન, મધમાખીઉછેર, મત્સ્યઉદ્યોગ વગેરે અને વનસ્પતિસંવર્ધનમાં સંવર્ધનની વિવિધ પદ્ધતિઓ જેવી કે બાયોફોર્ટિફિકેશન અને પેશીસંવર્ધન અગત્યનાં છે. આ આધુનિક પદ્ધતિના ઉપયોગ દ્વારા ઉચ્ચ ગુણવત્તાવાળી, રોગમુક્ત વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓ પેદા કરી શકાય છે.

પશુપાલન હાલના સંજોગોમાં એક અગત્યના વ્યવસાય તરીકે વિકસેલ છે. જેમાં ડેરીવ્યવસાય ગુજરાતમાં પણ ખૂબ વિકસ્યો છે. જ્યારે મરઘાપાલન અને મધમાખીઉછેર આપણા વિસ્તારમાં બહુ પ્રચલિત નથી. પરંતુ મત્સ્યઉદ્યોગ દરિયાઈ વિસ્તારોમાં સારી રીતે વિકસેલ છે જેના પાયામાં આપણો 1640 કિમીનો દરિયાકિનારો છે. પ્રાણી અને વનસ્પતિસંવર્ધનની વિવિધ પદ્ધતિઓ દ્વારા સુધારેલી જાતો મેળવી શકાય છે.

સ્વાધ્યાય

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

(1) મધમાખીના કુટુંબમાં કામદાર માખી કઈ છે ?
- (અ) વંધ્ય નર માખી ○ (બ) વંધ્ય માદા માખી ○
- (ક) રાણી ○ (ડ) નર માખી ○

(2) હિલ્સા કયું પ્રાણી છે ?
- (અ) માછલી ○ (બ) માદા માખીની જાત ○
- (ક) ગાયની ઓલાદ ○ (ડ) વન્ય જંગલ મરઘી ○

(3) શ્વેતક્રાંતિ કયા ઉદ્યોગ સાથે સંકળાયેલી છે ?
- (અ) કૃષિઉદ્યોગ ○ (બ) માદા માખી ઉછેર ○
- (ક) ડેરીઉદ્યોગ ○ (ડ) મત્સ્યઉદ્યોગ ○

(4) મત્સ્યપેદાશોનો મુખ્ય સ્રોત
- (અ) નદીઓ ○ (બ) તળાવો ○
- (ક) દરિયો ○ (ડ) ખેતતલાવડીઓ ○

(5) સાંતાગર્ટુડીસ (ગાય) કયા પ્રકારનું સંકરણ છે ?
- (અ) બર્હિસંકરણ ○ (બ) આંતરજાતિય સંકરણ ○
- (ક) અંતઃસંકરણ ○ (ડ) અંતઃસંકરણ તેમજ બર્હિસંકરણ ○

(6) સંવર્ધન પદ્ધતિમાં કોષોના અવિભેદિત સમૂહને શું કહે છે ?
- (અ) પેશી ○ (બ) કેલસ ○
- (ક) સસ્પેન્સન ○ (ડ) નિર્જીવપેશી સમૂહ ○

(7) ગુજરાતનો દરિયાકિનારો કેટલા કિમી લાંબો છે ?
- (અ) 1600 કિમી ○ (બ) 1640 કિમી ○
- (ક) 1500 કિમી ○ (ડ) 1460 કિમી ○

2. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

(1) માનવીના ખોરાક-પ્રાપ્તિના આધુનિક સ્રોત કયા છે ?

(2) ડેરીઉદ્યોગનું વ્યવસ્થાપન સમજાવો.

(3) મરઘાઉદ્યોગનું મહત્ત્વ લખો.

(4) મધમાખીનું સામાજિક જીવન વર્ણવો.

(5) મધનું ઉત્પાદન કઈ રીતે થાય છે ?

(6) મત્સ્યઉદ્યોગની અગત્યની માછલીઓનાં નામ લખો.

(7) પ્રાણીસંવર્ધનના મુખ્ય હેતુઓ લખો.

(8) સમજાવો : અંતઃસંકરણ, આંતરજાતિય સંકરણ, કેલસ સંવર્ધન

(9) પેશીસંવર્ધન દરમિયાન કઈ બાબતોની કાળજી લેવી પડે છે ?

(10) વનસ્પતિ પેશીયસંવર્ધન પદ્ધતિમાં કઈ ઘટનાઓ આવશ્યક છે ?

10

માનવ-સ્વાસ્થ્ય અને રોગો

(રોગપ્રતિકારકતા, રસીકરણ, કેન્સર, એઇડ્સ)

તંદુરસ્તી પ્રત્યેક વ્યક્તિ દ્વારા વારંવાર વપરાતો શબ્દ છે. આપણે તેની વ્યાખ્યા શું કરીશું ? તેને સંપૂર્ણ રીતે શારીરિક, માનસિક અને સામાજિક હિત વ્યક્ત કરવું તેવી રીતે પણ વ્યાખ્યાયિત કરી શકાય. જો જનસમુદાય તંદુરસ્ત હોય તો સર્વે કામ પ્રત્યે વધુ કાર્યક્ષમ બને. પરિણામે ઉત્પાદકતા વધે જેથી આર્થિક આબાદી સર્જાય. તંદુરસ્તી લોકોનું આયુષ્ય વધારે છે તેમજ બાળ તથા પ્રસૂતાનું મૃત્યુ ઘટાડે છે. સારી તંદુરસ્તીની જાળવણી માટે સંતુલિત આહાર, વ્યક્તિગત સ્વચ્છતા અને નિયમિત કસરત ખૂબ જ અગત્યના છે. શારીરિક અને માનસિક તંદુરસ્તી પ્રાપ્ત કરવા વર્ષોથી યોગ કરાય છે. સારા સ્વાસ્થ્ય (તંદુરસ્તી)ની પ્રાપ્તિ માટે રોગો વિશેની સભાનતા અને શરીરનાં વિવિધ કાર્યો પર તેની અસરના નિરૂપણની, જાગૃતિ, ચેપી રોગો સામે રસીકરણ, કચરાનો યોગ્ય નિકાલ, રોગવાહકોનું નિયંત્રણ અને સ્વાસ્થ્યપ્રદ ખોરાકનું નિરૂપણ અને પાણીના સ્રોતોની વ્યવસ્થા જરૂરી છે. જ્યારે આપણા શરીરનાં વિવિધ અંગો કે તંત્રના કાર્ય પર ખરાબ અસર થાય છે ત્યારે વિવિધ રોગોનાં લક્ષણો અને ચિહ્નો શરીરમાં દેખાય છે તેથી આપણે તંદુરસ્ત નથી તેનો ખ્યાલ આવે છે એટલે કે આપણને રોગ થયો છે.

રોગ શું છે ?

સામાન્ય સ્થિતિમાં થતો કોઈ પણ ભૌતિક કે ક્રિયાત્મક ફેરફાર કે જે અસ્વસ્થતા કે અશક્તતા પેદા કરે અથવા જીવંત સજીવના સ્વાસ્થ્યને બગાડે તેને રોગ કહેવાય છે. વૈકલ્પિક રીતે શરીર કે શરીરના ભાગોનું ચોક્કસ નિશાનીઓ સાથેની ખરાબ ક્રિયાશીલતાને રોગ કહેવાય છે. (ફ્રેન્ચમાં des = away = દૂર aise = ease = આરામ)

ઓક્સફર્ડ અંગ્રેજી ડિક્ષનરી અનુસાર રોગ એટલે શરીરનાં કેટલાક ભાગોની એવી સ્થિતિ કે જે તેઓનાં કાર્યોમાં ખલેલ પહોંચાડે અથવા તેમને અવ્યવસ્થિત કરે છે.

રોગોને મુખ્યત્વે બે પ્રકારમાં વર્ગીકૃત કરાય છે : (1) ચેપી અને (2) બિનચેપી

(1) ચેપી રોગો : ચેપી રોગો સહેલાઈથી એક વ્યક્તિમાંથી બીજી વ્યક્તિમાં ફેલાય છે. આ રોગો વિવિધ પ્રકારના રોગકારકો દ્વારા થાય છે, જેવા કે વાઇરસ, બૅક્ટેરિયા, ફૂગ, પ્રજીવો અને કૃમિઓ એઇડ્સ જેવા ચેપી રોગ જીવલેણ હોય છે.

(2) બિનચેપી રોગો : આ રોગો જે વ્યક્તિઓમાં વિકસે છે. તેઓ પૂરતા મર્યાદિત રહે છે અને અન્ય વ્યક્તિમાં ફેલાતા નથી. કૅન્સર શરીરની નિશ્ચિત પેશીની અનિયંત્રિત વૃદ્ધિને કારણે થતો બિનચેપી રોગ છે જેને લીધે વ્યક્તિનું મૃત્યુ પણ થઈ શકે છે.

મહત્ત્વના કેટલાક સામાન્ય રોગો

ટાઇફોઇડ :

ટાઇફોઇડ સામાન્ય બૅક્ટેરિયાજન્ય રોગ છે. જે સળી જેવા બૅક્ટેરિયા સાલ્મોનેલા ટાઈફી (Salmonella typhi) દ્વારા થાય છે. આ બૅક્ટેરિયા રોગગ્રસ્ત સ્થિતિમાં મનુષ્યના આંત્રમાર્ગમાં જોવા મળે છે. આ રોગ 1-15 વર્ષના વયજૂથનાં બાળકોમાં સામાન્ય છે. દર વર્ષે લગભગ 2.5 મિલિયન લોકો ટાઇફોઇડથી પીડાય છે.

ફેલાવો : દર્દીઓના મળથી પ્રદૂષિત થયેલા પાણી અને ખોરાક દ્વારા આ રોગ ફેલાય છે. આ રોગકારકોનું મળ પરથી, ખોરાક, દૂધ અને પાણીમાંથી ઘરમાખી દ્વારા વહન કરે છે. રોગકારક સજીવો મુખ દ્વારા શરીરમાં પ્રવેશે છે અને આંતરડામાં પહોંચે છે. જ્યાંથી રુધિર દ્વારા બીજાં અંગોમાં પહોંચે છે. આંતરડાની દીવાલમાં જખમ (Lesione) પેદા કરે છે. બૅક્ટેરિયાના સેવનકાળનો સમયગાળો 1-3 અઠવાડિયાંનો છે. સરેરાશ - 2 અઠવાડિયાં.

ચિહ્નો : સામાન્ય લક્ષણોમાં પહેલા અને બીજા અઠવાડિયામાં તીવ્ર તાવ આવે છે અને તેને અનુસરીને ત્રીજા અને ચોથા અઠવાડિયે તાવ ક્રમિક ઘટે છે. માથાનો દુઃખાવો, અત્યંત નબળાઈ, જઠરમાં દુઃખાવો, કબજિયાત રહે તેમજ મળાશય અને આંતરડામાં બળતરા થાય છે. યકૃત અને બરોળ મોટાં થાય છે. ટાઇફોઇડ વિડાલ કસોટી (widal test) દ્વારા નક્કી થાય છે. ઍન્ટીબાયોટિકની સારવાર લઈ શકાય છે.

ન્યુમોનિયા :

મનુષ્યમાં સ્ટ્રેપ્ટોકોક્સ ન્યુમોનીએઇ અને હિમોફીલસ ઇન્ફ્લુએન્ઝી જેવા બૅક્ટેરિયા દ્વારા થાય છે. સ્ટ્રેપ્ટોકોક્સ ન્યુમોનીએઈ સામાન્ય રીતે ન્યુમોકોક્સ કહેવાય છે. ન્યુમોનિયા શ્વસનમાર્ગની ગંભીર બીમારી છે. વાયુકોષ્ઠ અને શ્વાસવાહિકાઓમાં પ્રવાહી એકઠું થાય છે. જેના પરિણામે ફેફસાંને જીવવા માટે પૂરતો ઑક્સિજન મળતો નથી.

ફેલાવો : આ રોગ દર્દીના ગળફા (sputum)થી થાય છે. ન્યુમોકોકાઈ શ્વાસમાં લેવાય છે અને શ્વાસવાહિનીઓમાં અવરોધાય છે. વાયુકોષ્ઠીય દીવાલમાં બળતરા થાય છે, જે પ્રોટીન સભર પ્રવાહીનો સ્રાવ કરે છે ત્યાર પછી બૅક્ટેરિયા માટે તે સંવર્ધન માધ્યમ તરીકે વર્તે છે અને શ્વાસવાહિકાઓને રુંધે છે. સેવનકાળ ફક્ત 1-3 દિવસનો છે. ન્યુમોનિયા સામાન્ય રીતે વૃદ્ધોમાં જોવા મળે છે.

ચિહ્નો : રોગને અનુસરીને તાવ આવે છે, શ્વાસોશ્વાસમાં દર્દ, કફ અને માથાનો દુઃખાવો, કેટલાક કિસ્સામાં હોઠ અને આંગળીના નખ ભૂખરાથી વાદળી રંગમાં ફેરવાય છે. ન્યુમોનિયામાં ઘણી વાર અપૂરતા પોષણ, આલ્કોહોલ અથવા દવાની વિષારીતા અથવા ઇન્ફ્લુએન્ઝા જેવા અન્ય રોગોના ચેપના કારણે શરીરની પ્રતિકારક્તા ઘટે છે. ગળફા લોહીયુક્ત હોય છે.

શરદી :

મનુષ્યના ચેપી રોગો પૈકીનો એક અગત્યનો રોગ છે. તે રીહનોવાઇરસથી થાય છે. આ વાઇરસ નાક અને શ્વસનમાર્ગને ચેપ લગાડે છે. પણ ફેફસાંને નથી લગાડતા.

ફેલાવો : ચેપગ્રસ્તની છીંક, ખાંસી દ્વારા અથવા ચેપગ્રસ્તની પેન, ચોપડીઓ, કપ, કમ્પ્યૂટરનું કી-બોર્ડ, માઉસ વગેરે વાપરવાથી તંદુરસ્તને ચેપ લાગે છે.

ચિહ્નો : શરદીના સામાન્ય લક્ષણોમાં નાસિકા કોટરનો સ્રાવથી ભરાવો, ગળાની બળતરા, ઓછી ઘ્રાણસંવેદના, કફ, માથાનો દુઃખાવો, થાક વગેરે. તે ઓછામાં ઓછા 3-7 દિવસ રહે.

મૅલેરિયા : માનવમાં કેટલાક રોગો પ્રજીવો દ્વારા થાય છે. દા.ત., મૅલેરિયા. પ્લાઝમોડિયમ નામનું સૂક્ષ્મ પ્રજીવ આ રોગ માટે જવાબદાર છે.

પ્લાઝમોડિયમ (વાયવેક્સ અને ફેલસીપેરમ) વિવિધ પ્રકારના મૅલેરિયા માટે જવાબદાર છે. પ્લાઝમોડિયમ ફેલસીપેરમ ગંભીર પ્રકારના મૅલેરિયા માટે જવાબદાર છે અને તે ઘણી વાર જીવલેણ સાબિત થાય છે.

આપણે પ્લાઝમોડિયમનું જીવનચક્ર જોઈએ. તેના જીવનચક્ર બે યજમાન અનુક્રમે માનવ અને માદા એનાફિલસ મચ્છર છે.

માનવમાં તેના જીવનચક્ર ત્રણ તબક્કામાં જોવા મળે છે :

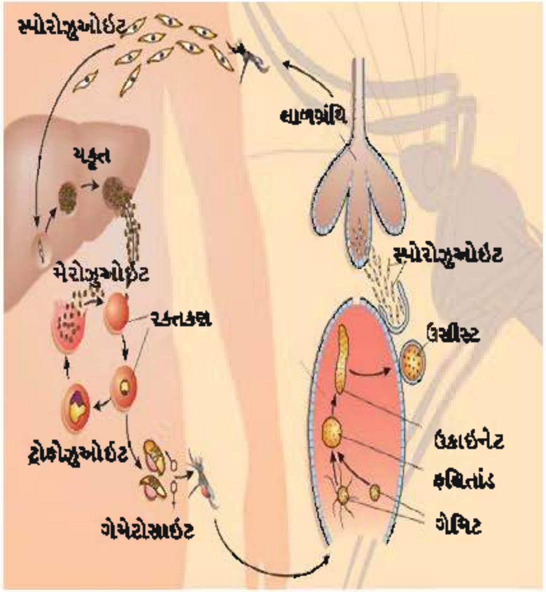
(1) પ્રી-ઈરીથ્રોસાઈટીકચક્ર : માદા એનેફિલિસ મચ્છર કરડવાથી થોડીક માત્રામાં લાળ માનવશરીરમાં દાખલ થાય છે. લાળમાં રહેલા સ્પોરોઝુઓઈટ માનવરુધિરમાં દાખલ થાય છે. ત્રાક આકારના સ્પોરોઝુઓઈટ રુધિરમાંથી યકૃતકોષમાં દાખલ થાય છે. યકૃતકોષમાં ખોરાક ગ્રહણ કરી ગોળાકાર બને છે, જેને ક્રિપ્ટોસાઈઝોન્ટ કહે છે. ક્રિપ્ટોસાઈઝોન્ટમાં વિશિષ્ટ પ્રકારનું અલિંગીપ્રજનન જોવા મળે છે. જેને સાઈઝોગોની કહે છે. ક્રિપ્ટોસાઈઝોન્ટ હવે ક્રિપ્ટોમેરોઝુઆઈટમાં ફેરવાય છે.

(2) એક્સોઈરીથ્રોસાઈટીકચક્ર : ક્રિપ્ટોમેરોઝુસાઈટ નવા યકૃતકોષમાં દાખલ થઈ વૃદ્ધિ પામી ગોળાકાર બને છે. આ અવસ્થાને મેટાક્રિપ્ટોસાઈઝોન્ટ કહે છે. જે અલિંગીપ્રજનન દ્વારા મેટાક્રિપ્ટોમેરોઝુઆઈટમાં ફેરવાય છે, જે યકૃતકોષને તોડી રુધિરમાં દાખલ થાય છે.

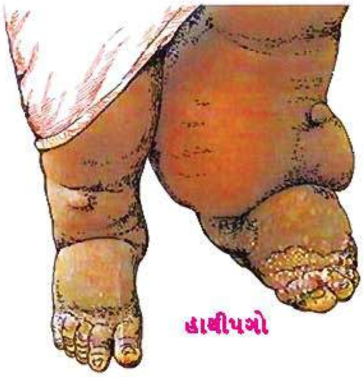
(3) એન્ડો-ઈરીથ્રોસાઈટીકચક્ર : આ ચક્ર રક્તકણમાં જોવા મળે છે. મેટાક્રિપ્ટોમેરાઝુઓઈટ રક્તકણમાં દાખલ થઈ ગોળાકાર બને છે. જે એક ટ્રોફોઝુઓઈટ તરીકે ઓળખાય છે. ટ્રોફોઝુઓઈટમાં ખોટા પગ ઉદ્ભવે છે. આ અવસ્થા એમીબોઈડ અવસ્થા તરીકે ઓળખાય છે. પરોપજીવી ઉત્સેચકનો સ્ત્રાવ કરી રક્તકણમાં રહેલા હિમોગ્લોબીનનું હીમ અને ગ્લોબિનમાં વિઘટન કરે છે. ગ્લોબિન એ પરોપજીવીનો ખોરાક બને છે જ્યારે હીમ ઝેરી પદાર્થ હિમોઝોઈનમાં ફેરવાય છે. પરોપજીવી હવે ગોળાકાર બને છે, જેને સાઈઝોન્ટ કહે છે. સાઈઝોન્ટ અલિંગીપ્રજનન દ્વારા મેરોઝુઓઈટમાં ફેરવાય છે. મેરોઝુઓઈટ ત્યાર બાદ ગેમેટોસાઈટમાં ફેરવાય છે. જે ગેમેટોસાઈટ કદમાં નાના અને તેનું કોષકેન્દ્ર મોટું તેને નર ગેમેટોસાઈટ કહે છે. જ્યારે માદા ગેમેટોસાઈટનું કદ મોટું અને કોષકેન્દ્ર નાનું હોય છે.

મચ્છરમાં જીવનચક્ર

માદા એનાફિલિસ મચ્છર ગેમેટોસાઈટ ધરાવતા માનવનું રુધિર ચૂસે ત્યારે તે પાચનમાર્ગમાં દાખલ થાય છે. નર ગેમેટોસાઈટને હવે માઈક્રોગેમીટ અને માદા ગેમેટોસાઈટને મેગાગેમીટ તરીકે ઓળખાય છે. બંને ગેમીટનું જોડાણ થઈ ફલન બાદ તે ફલિતાંડમાં ફેરવાય છે. ફલિતાંડ ત્રાકાકાર બને છે જેને ઉકાઈનેટ તરીકે ઓળખાય છે. ઉકાઈનેટ ઉસીસ્ટમાં ફેરવાય છે, જે લિંગીપ્રજનન દ્વારા સ્પોરોઝોઈટમાં ફેરવાય છે. આ સ્પોરોઝોઈટ લાળગ્રંથિમાં દાખલ થાય છે. આ સ્પોરોઝોઈટને વધુ વિકાસ માટે માનવરુધિરમાં દાખલ થવું પડે છે. જ્યારે આ મચ્છર માનવને કરડે ત્યારે તેના લોહીમાં લાળની સાથે સ્પોરોઝુઓઈટ દાખલ થાય છે. આમ, માનવમાં ફરીથી જીવનચક્રની શરૂઆત થાય છે.



માનવમાં જીવનચક્ર મચ્છરમાં જીવનચક્ર



હાથીપગો

હાથીપગો

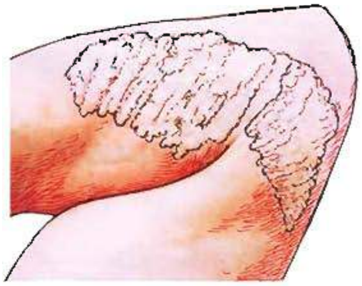
હાથીપગો ફીલારીઅલ કૃમિ દ્વારા થાય છે. આ કૃમિ લાંબી દોરી જેવું સફેદ શરીરવાળું અને બંને છેડે અણીદાર છે. પુખ્ત નર અને માદા અનુક્રમે 40 મિમી અને 80 મિમી લાંબા હોય છે. તેઓ મનુષ્યની લસિકાવાહિની અને લસિકાગાંઠમાં રહે છે, મનુષ્ય તેનો પ્રથમ યજમાન છે. કૃમિ અપત્યપ્રસવી છે. માદા બાળકૃમિને જન્મ આપે છે, જેને સૂક્ષ્મ ફીલારીઆ કહે છે. પછી તે ઊંડી રુધિરવાહિનીઓમાં સ્થળાંતર કરે છે. જે ક્યુલેક્સ ફેટિઝન (culex fatigen) મચ્છર દ્વારા ચુસાય છે. જે મધ્યસ્થ યજમાન અને વાહક છે. અહીં તેઓ

લગભગ 10 દિવસમાં ચેપી ઈયળમાં વિકસે છે અને મચ્છરનાં મુખાંગોમાં સ્થળાંતરણ પામે છે. જ્યારે ચેપી મચ્છર મનુષ્ય યજમાનને કરડે છે ત્યારે ઈયળ તેની ત્વચામાં પ્રવેશે છે. તેઓ મચ્છરે કરેલા ચામડીમાં છિદ્ર દ્વારા નવા યજમાનમાં પ્રવેશે છે. રુધિરમાંથી તેઓ લસિકાવાહિનીઓ અને લસિકાગ્રંથિઓમાં વહન પામે છે. અહીં તે એક વર્ષમાં પુખ્ત થાય છે. પુખ્ત કૃમિ 5થી 8 વર્ષ જીવે છે.

યજમાન પર અસર : પ્રચંડ સ્થિતિમાં ફિલારીઅલ ચેપથી તાવ આવે છે. દીર્ઘકાલીન સ્થિતિમાં કૃમિ લસિકાવાહિનીઓને બંધ કરે છે, જેના કારણે હાથ, પગ, પગના તળિયા, સ્તન અને વૃષણકોથળી જેવા અસરકારક ભાગો સૂજી જાય છે. આમ ત્વચા અને અધિસ્છદીય પેશીના જાડા થવાના કારણે થાય છે. પગ વિસ્તૃત થવાના કારણે તેને હાથીપગો નામ આપેલ છે. જોકે આ રોગ જીવલેણ નથી. રોગથી બચવા મચ્છરોનો નાશ કરવો.

દરાજ, ધાધર (રિંગવર્મ)

દરાજ, ધાધર (રિંગવર્મ) મનુષ્યમાં થતો ઘણો સામાન્ય ચેપી રોગ છે તે માટે ફૂગ જવાબદાર છે. જેવી કે, માઈક્રોસ્પોરમ, ટ્રાઈકોફાઈટોન અને એપિડર્મોફાઈટોન.



દરાજની અસરગ્રસ્ત ચામડીનો ભાગ

ચિહ્નો : સામાન્ય લક્ષણોમાં ત્વચા, નખ અને શીર્ષના જેવા શરીરના વિવિધ ભાગો પર ચકામા થઈ સૂજી જાય છે. સતત ખંજવાળથી ચકામા વિસ્તરે છે. ગરમી અને ભેજને લીધે જાંઘની ખાંચ, ચામડીની ગડીઓ અને પગની આંગળીઓ વચ્ચેની ત્વચામાં ફૂગની વૃદ્ધિમાં મદદ કરે છે.

ફેલાવો : દરાજના ચેપી વ્યક્તિના વાપરેલા ટુવાલ, કપડાં અથવા કાંસકાથી આ રોગ લાગે છે.

વ્યક્તિગત અને જાહેર આરોગ્યની સ્થિતિ ટકાવી રાખવા ઘણા ચેપી રોગોને ફેલાતા અટકાવવા અને નિયંત્રણમાં રાખવા ખૂબ અગત્યનું છે. વ્યક્તિગત આરોગ્યની જાળવણી માટે શરીરને સ્વચ્છ રાખવું, સ્વચ્છ પાણી, ખોરાક, શાકભાજી અને ફળ વાપરવા જોઈએ. જાહેર આરોગ્યની જાળવણી માટે યોગ્ય રીતે ગંદા પાણીનો નિકાલ, ડેમ અને પાણીની ટાંકીના પાણીનો ચોક્કસ સમયના અંતરે સ્વચ્છ અને બિનચેપી કરવા. પાણી અને ખોરાક દ્વારા ફેલાતા રોગો માટે આ ઉપાય ખૂબ જરૂરી છે. ન્યુમોનિયા અને સામાન્ય શરદીમાં ઉપર્યુક્ત ઉપાય કરવા ઉપરાંત ચેપી વ્યક્તિના સંપર્કમાં આવવું નહિ. મૅલેરિયા અને હાથીપગો જેવા રોગો મચ્છર દ્વારા ફેલાતા હોવાથી તેમના ઈંડાં મૂકવાના સ્થળ દૂર કરવા જોઈએ, જેમાં રહેઠાણની આસપાસ બંધિયાર પાણીના ખાબોચિયા દૂર કરવા, કૂલરના પાણીને નિયમિત રીતે બદલાવવું, નેટલોન જાળી અને ગેમ્બુસિયા (Gambusia) જેવી માછલીઓ મચ્છરની ઈયળો ખાઈ જતી હોવાથી તે તળાવમાં ઉછેરવી. જંતુનાશક દવાઓને ખાડાઓમાં તથા ગટર વિસ્તારમાં છંટકાવ કરવો જરૂરી છે. ડેન્ગ્યુ અને ચીકનગુનીઆ જેવા રોગ મચ્છર (એડીસ)થી ફેલાતા હોવાથી મચ્છરનો ઘરમાં પ્રવેશ ન થાય તે માટે બારી અને બારણામાં તારની જાળીઓ ફિટ કરવી. પોલીઓ, ડિફ્થેરિયા, ટીટેનસ અને ન્યુમોનિયા રોગથી બચવા રસીઓને ઉપયોગ કરવો જેથી તેનું નિયંત્રણ થઈ શકે.

રોગપ્રતિકારકતા

આપણે રોજ મોટી સંખ્યામાં (રોગકારક) ચેપીદ્રવ્યોનો સામનો કરીએ છીએ. તેમ છતાં થોડાક જ રોગોમાં પરિણમે છે, શા માટે ? એનું કારણ એ છે કે આપણું શરીર આવા પરજાત ઘટકોથી પોતાનું રક્ષણ કરવા સક્ષમ છે. યજમાનમાં રહેલી રોગકારક સજીવો સામે લડવાની આ ક્ષમતાને પ્રતિકારકતંત્ર દ્વારા નિર્ધારિત થાય છે, જેને પ્રતિકારકતા કહે છે.

પ્રતિકારકતા બે પ્રકારની છે : (1) જન્મજાત પ્રતિકારકતા (2) ઉપાર્જિત પ્રતિકારકતા.

જન્મજાત પ્રતિકારકતા : જન્મતાની સાથે પ્રાણીને વારસામાં મળતી રોગપ્રતિકારકતાને જન્મજાત પ્રતિકારકતા કહે છે. આ પ્રકારની પ્રતિકારકતામાં પરજાત દ્રવ્યોને શરીરમાં પ્રવેશતા અટકાવવા માટે વિવિધ

અંતરાયો પેદા કરે છે, તેમ છતાં જો રોગજન્ય સૂક્ષ્માણુ શરીરમાં પ્રવેશે તો તરત જ આ તંત્રના અન્ય ઘટકો દ્વારા તેનો નાશ કરવામાં આવે છે. જન્મજાત પ્રતિકારકતા માટે નીચેના ચાર અંતરાયોનો સમાવેશ થાય છે :

(1) ભૌતિક અંતરાય : આપણાં શરીર પરની ત્વચા મુખ્ય ભૌતિક અંતરાય છે, જે સૂક્ષ્મ જીવાણુઓનો પ્રવેશ અટકાવે છે. શ્વસનમાર્ગ, જઠર આંત્રીયમાર્ગ અને મૂત્રજનનમાર્ગના અસ્તરમાં રહેલા શ્લેષ્મપડ પણ આપણાં શરીરમાં પ્રવેશતા સૂક્ષ્મ જીવોને અટકાવે છે.

(2) દેહધાર્મિક અંતરાય : જઠરમાં એસિડ, મુખગુહામાં લાળ અને આંખમાંથી નીકળતા અશ્રુ આ બધા સૂક્ષ્મ જીવની વૃદ્ધિ અટકાવે છે.

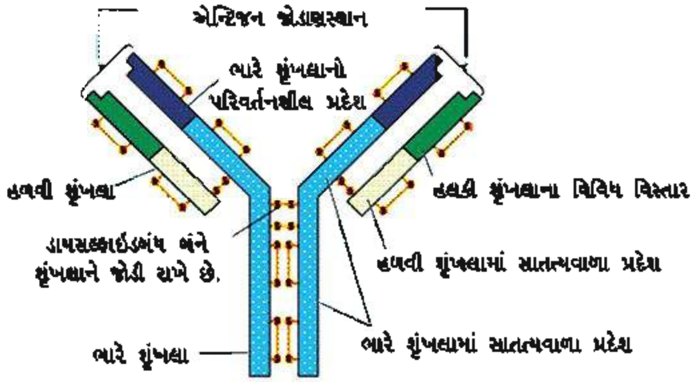
(3) કોષીય અંતરાય : આપણા શરીરમાંના કેટલાક શ્વેતકણો જેવા કે પોલીમોર્ફો ન્યુક્લિઅર લ્યુકોસાઈટ્સ (PMNL તટસ્થકણો) અને એકકેન્દ્રિય કણ અને રુધિરમાં રહેલા નૈસર્ગિક મારકકોષો તેમજ પેશીમાં રહેલા મેક્રોફેઝ ભક્ષકકોષ તરીકે વર્તે છે, જે સૂક્ષ્મ જીવોનો નાશ કરે છે.

(4) કોષરસીય અંતરાય : વાઈરસગ્રસ્ત કોષ ઇન્ટરફેરોન્સ નામના પ્રોટીનનો સ્ત્રાવ કરે છે. જે બિનચેપીગ્રસ્ત કોષોને વાઈરસના ચેપની સામે રક્ષણ આપે છે.

ઉપાર્જિત પ્રતિકારકતા (pathogen specific) : ઉપાર્જિત પ્રતિકારકતા રોગકારકતા આધારિત છે, જે સ્મૃતિની લાક્ષણિકતા ધરાવે છે.

પ્રાણીઓ જન્મ બાદ પોતાના જીવન દરમિયાન રોગોનો સામનો કરવા શરીરમાં પ્રતિકારકતા વિકસાવે છે. તેને ઉપાર્જિત પ્રતિકારકતા કહે છે. જ્યારે આપણું શરીર કોઈ રોગકારકના પ્રથમ વખત સંપર્કમાં આવે છે ત્યારે જે પ્રતિકાર આપે છે તેને પ્રાથમિક પ્રતિકાર કહે છે જેની તીવ્રતા ઓછી છે. હવે જ્યારે આ જ રોગકારક બીજીવાર સંપર્કમાં આવે છે ત્યારે સર્જાતો દ્વિતિય પ્રતિકાર એ ખૂબ જ તીવ્ર હોય છે, જે શરીરમાં પ્રથમ રોગકારક હુમલાની સ્મૃતિ હોય છે. આપણા રુધિરમાં રહેલા બે વિશિષ્ટ પ્રકારના લસિકાકોષો દ્વારા પ્રાથમિક અને દ્વિતીયક પ્રતિકારકતા પ્રતિચાર દર્શાવાય છે. જેવા કે B લસિકા કોષો અને T લસિકા કોષો. B લસિકા કોષો આપણાં શરીરમાં પ્રવેશેલાં રોગકારકો સામે લડવા માટે પ્રોટીનનું લડાયક સૈન્ય બનાવે છે. આ પ્રોટીનને એન્ટિબોડી કહેવાય છે. T કોષો એન્ટિબોડીનું સર્જન કરતાં નથી પરંતુ B કોષોને એન્ટિબોડી દ્વારા થતા સર્જનમાં મદદ કરે છે. પ્રત્યેક એન્ટિબોડીના અણુમાં ચાર પેપ્ટાઈડશૃંખલા હોય છે. બે નાની શૃંખલાને હળવી શૃંખલા (light chain) અને બે લાંબી શૃંખલાને ભારે શૃંખલા (heavy chain) કહે છે. જેથી કરીને એન્ટિબોડીને H_2L_2 તરીકે દર્શાવાય છે.

આપણાં શરીરમાં જુદા જુદા પ્રકારના એન્ટિબોડી સર્જાય છે. જેમાં IgA, IgM, IgE, IgD, IgGનો સમાવેશ થાય છે. આ એન્ટિબોડી રુધિરમાં જોવા મળે છે, તેથી આ પ્રતિચારને કોષરસીય પ્રતિકારકતા (humoral immune response) કહે છે.



એન્ટિબોડીના અણુની રચના

બીજા પ્રકારને કોષીય પ્રતિકારકતા (cell mediated immunity – CMI) કહે છે, કેટલીક વખત જ્યારે મનુષ્યના હૃદય, આંખ, મૂત્રપિંડ જેવા કેટલાંક અંગો પોતાની ક્રિયાશીલતા ગુમાવે છે ત્યારે પ્રત્યારોપણ માટે યોગ્ય દાતા શોધવા પડે છે. શા માટે કોઈ પણ વ્યક્તિનું અંગ નથી લઈ લેવાતું ? ડૉક્ટરો શું પરીક્ષણ કરે છે ? કોઈ પણ અન્ય પ્રાણી, અન્ય પ્રાયમેટ્સ કે બીજા વ્યક્તિનું અંગ લેવાતું નથી, જો લેવાય તો તે તરત જ કે પછીથી અસ્વીકાર્ય બને છે. અંગપ્રત્યારોપણ પહેલાં અને પછી પેશીની સરખામણી અને રુધિર-જૂથની સરખામણી કરવી

જરૂરી છે. શરીર 'સ્વજાત' અને 'પરજાત' ભેદ પારખવાની ક્ષમતા ધરાવે છે. કોષીય પ્રતિકારકતા અંગનું પ્રત્યારોપણ અસ્વીકાર માટે જવાબદાર છે.

સક્રિય ઉપાર્જિત અને નિષ્ક્રિય ઉપાર્જિત પ્રતિકારકતા

યજમાન જ્યારે એન્ટિજનના સંપર્કમાં આવે છે ત્યારે યજમાનના શરીરમાં એન્ટિબોડી સર્જાય છે. એન્ટિજન મૃત કે જીવંત સૂક્ષ્મ જીવો કે અન્ય પ્રોટીનના સ્વરૂપમાં હોય છે. આ પ્રકારની પ્રતિકારકતાને સક્રિય પ્રતિકારકતા કહે છે. સક્રિય પ્રતિકારકતા ધીમી છે તેમજ પોતાનો સંપૂર્ણ અસરકારક પ્રતિચાર આપવામાં સમય લે છે. આ પ્રતિકારકતામાં ઇરાદાપૂર્વક સૂક્ષ્મ જીવોને દાખલ કરવામાં આવે છે અથવા તો ચેપી સજીવોને શરીરમાં વધુ પ્રમાણમાં દાખલ કરાય છે જેથી તે શરીરમાં એન્ટિબોડીનું સર્જન કરાવે છે તેને સક્રિય ઉપાર્જિત પ્રતિકારકતા કહે છે.

જ્યારે શરીર પરજાત દ્રવ્યોથી બચાવવા માટે તૈયાર એન્ટિબોડીનો સીધેસીધો પ્રવેશ શરીરમાં કરાવાય છે ત્યારે તેને નિષ્ક્રિય પ્રતિકારકતા કહે છે. તમે જાણો છો શા માટે નવજાત શિશુ માટે માતાનું દૂધ ખૂબ આવશ્યક છે. શરૂઆતના લેક્ટેશનના દિવસોમાં માતાના દૂધમાંથી પીળાશ પડતા કોલોસ્ટ્રમનો સ્રાવ થાય છે, જેમાં પુષ્કળ એન્ટિબોડી (IgA) હોય છે. જે નવજાત શિશુને રક્ષણ આપે છે. ગર્ભાવસ્થા દરમિયાન ભ્રૂણ પણ પોતાના માતાના જરાયુમાંથી કેટલાંક એન્ટિબોડી મેળવે છે. આ પણ નિષ્ક્રિય પ્રતિકારકતાના જ ઉદાહરણ છે.

રસીકરણ અને રોગપ્રતિકારકતા

રોગપ્રતિકારક્તા અથવા રસીકરણનો સિદ્ધાંત પ્રતિકારકતા તંત્રના સ્મૃતિના ગુણધર્મ પર આધારિત છે. રસીકરણમાં રોગકારકના એન્ટિજન પ્રોટીન અથવા નિષ્ક્રિય અથવા નબળા કરેલા રોગકારકોને શરીરમાં દાખલ કરાય છે. આ એન્ટિજનની સામે શરીરમાં એન્ટિબોડી સર્જાય છે. રસીકરણમાં B અને T સ્મૃતિકોષો પણ સર્જાય છે. જે ઝડપથી રોગકારકોને ઓળખીને આગળ જથ્થામાં એન્ટિબોડીનું સર્જન કરી હુમલો કરનારને દબાવી દે છે. જે વ્યક્તિને કેટલાક મૃત સૂક્ષ્મ જીવોનો ચેપ લગાડવામાં આવે તો ઝડપથી પ્રતિકાર પ્રતિચારની જરૂર પડે છે, જેવી કે આપણને ટીટાનસમાં સીધાં તૈયાર કરેલા એન્ટિબોડી અથવા એન્ટીટોક્સીન દાખલ કરાય છે. સર્પદંશના કિસ્સામાં પણ દર્દીને સાપના વિષ વિરુદ્ધ તૈયાર કરેલ એન્ટિબોડીનું ઇન્જેક્શન અપાય છે. આ પ્રકારના પ્રતિકારને સક્રિય પ્રતિકારક કહેવાય છે. રિકોમ્બીનન્ટ DNA ટેક્નોલૉજી દ્વારા બૅક્ટેરિયા અથવા યીસ્ટમાં રોગકારકોમાંથી એન્ટિજન પ્રોટીન પોલીપેપ્ટાઇડ બનાવી શકાય છે અને તેના દ્વારા રસી બનાવી શકાય છે. આ પદ્ધતિ દ્વારા મોટા પ્રમાણમાં રસી બનાવી શકાય છે. ઉદાહરણ : યીસ્ટમાંથી હિપેટાઇટિસ B રસી બનાવવામાં આવે છે.

એલર્જી

તમારી સાથે ક્યારેય એવું બન્યું છે કે જ્યારે તમે કોઈ નવી જગ્યાએ જાવ ત્યારે કોઈ પણ કારણ વગર છીંક આવવાનું, કફ નીકળવાનું (ઉધરસ આવવાનું) ચાલુ થઈ જાય ? આપણામાંના કેટલાક કણો પ્રત્યે સંવેદી હોય છે. ઉપર દર્શાવેલ પ્રક્રિયાનું મુખ્ય કારણ પરાગરજની રજકણ વગેરેની એલર્જી છે, જે જુદાં જુદાં સ્થળે જુદી જુદી હોય છે. પર્યાવરણમાં રહેલ કેટલાક ચોક્કસ એન્ટિજન પ્રત્યે પ્રતિકારકતંત્રમાં વધુ પડતા પ્રતિચારને એલર્જી કહે છે.

પ્રતિકારકતંત્રમાં આવો પ્રતિચાર પ્રેરતાં દ્રવ્યોને એલર્જન્સ કહે છે. આ દ્રવ્યો સામે IgE પ્રકારની એન્ટિબોડી સર્જાય છે. એલર્જન્સનાં સામાન્ય ઉદાહરણોમાં ધૂળના રજકણ. છીંકો આવવી, આંખમાંથી પાણી વહેવું, નાક વહેવું અને શ્વાસ લેવામાં તકલીફ થવી વગેરે. તે એલર્જીનાં સામાન્ય લક્ષણો છે. માસ્ટકોષમાંથી સ્રાવ પામતા હિસ્ટેમાઇન અને સેરોટોનીન જેવા રસાયણોના સ્રાવના કારણે એલર્જી થાય છે. એલર્જીનું કારણ શોધવા માટે દર્દીને શક્ય તેવાં એલર્જન્સ દ્રવ્યોની સૂક્ષ્મ માત્રા આપવામાં આવે છે અને તેના દ્વારા થતી પ્રક્રિયાઓનો અભ્યાસ કરાય છે. એન્ટિહિસ્ટેમાઇન, એડ્રિનાલીન અને સ્ટીરોઇડ જેવી દવાઓ દ્વારા એલર્જીનાં ચિહ્નો તાત્કાલિક દૂર કરી શકાય છે. કોઈ કારણસર અત્યાધુનિક જીવન પદ્ધતિના કારણે પ્રતિકારકતામાં ઘટાડો થાય છે અને એલર્જન્સ પ્રત્યેની સંવેદના વધે છે. ભારતના મોટા ભાગનાં વિકસિત શહેરોમાં વધુમાં વધુ બાળકો એલર્જી અને અસ્થમાથી પીડાય છે.

સ્વપ્રતિરક્ષા (સ્વપ્રતિકારકતા)

ઉચ્ચ કક્ષાના પૃષ્ઠવંશીઓમાં સ્મૃતિ આધારિત ઉપાર્જિત પ્રતિકારકતાથી ઉદ્‌વિકાસ થાય છે. આ પ્રતિકારકતા સ્વજાત અને પરજાતનો ભેદ પારખવા માટે સક્ષમ છે. જોકે હજી સુધી આપણે તેના આધાર સમજી શક્યા નથી. આ ક્ષમતા બે આખરી પરિણામથી (corollaries) સમજાય છે.

એક ઉચ્ચ કક્ષાના પૃષ્ઠવંશીઓ પરજાત અણુઓ તેમજ પરજાત સજીવોને અલગ પાડી શકે છે. મોટા ભાગનું પ્રાયોગિક પ્રતિરક્ષાવિજ્ઞાન આ નિરીક્ષણ સાથે ચાલે છે. બીજું, કેટલીક વખત જનીનીક કે બીજાં અજ્ઞાત કારણોસર શરીર પોતાનાં કોષો પર હુમલો કરે છે જેના પરિણામે શરીરને નુકસાન થાય છે, તેને સ્વપ્રતિકારકતા રોગ કહે છે. સંધિવા એ આપણા સમાજમાં થતો સ્વપ્રતિરક્ષાનો રોગ છે. અન્ય ઉદાહરણમાં ઇન્સ્યુલીન આધારિત ડાયાબિટીસ, સંધિવા, મલ્ટિપલ સ્ક્લેરોસિસ વગેરે.

દેહમાં રોગપ્રતિકારકતા

મનુષ્યમાં પ્રતિકારકતંત્રમાં લસિકાઅંગો, પેશીઓ, કોષો અને એન્ટિબોડી જેવા દ્રાવ્ય અણુઓનો સમાવેશ થાય છે. પ્રતિકારતંત્ર એક એવું તંત્ર છે કે જે બાહ્ય એન્ટિજનોને ઓળખે છે, તેનો પ્રતિચાર આપે છે તેમજ તેને યાદ રાખે છે. પ્રતિકારતંત્રમાં એલર્જીની પ્રક્રિયા, સ્વરોગ પ્રતિકારકતા અને અંગ પ્રત્યારોપણમાં પણ અગત્યનો ભાગ ભજવે છે.

લસિકાઅંગો

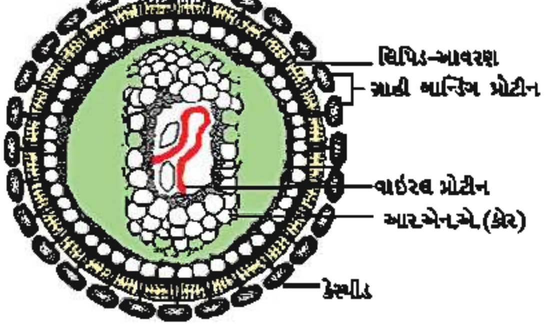
આ એવાં અંગો છે જેમાં લસિકાકણો ઉદ્ભવ પામે કે પરિપક્વ બને અને વિભેદીકરણ પણ પામે છે. પ્રાથમિક લસિકાઅંગોમાં અસ્થિમજ્જા અને થાયમસનો સમાવેશ થાય છે. જેમાં અપરિપક્વ લસિકાકણો, એન્ટિજન સંવેદી લસિકાકણોમાં વિભેદિત થાય છે. પરિપક્વ બન્યા પછી લસિકાકણો દ્વિતીય લસિકાઅંગોમાં સ્થાનાંતરિત થાય છે. જેવા કે બરોળ, લસિકા ગાંઠ, કાકડા અને નાના આંતરડામાં, દ્વિતીય લસિકાઅંગો લસિકાકણોને એન્ટિજન સાથે પ્રક્રિયા કરવા માટેનું સ્થાન પૂરું પાડે છે અને પ્રક્રિયા પછી અસરકારક રીતે કોષમાં ઉત્પાદન કરે છે.

અસ્થિમજ્જા મુખ્ય લસિકાઅંગ છે. જેમાં લસિકાકણ સહિત બધા રુધિરકોષો સર્જાય છે. થાયમસ એ પિંડ જેવું અંગ છે અને હૃદયની નજીક અને છાતીના અસ્થિની નીચે ગોઠવાયેલ છે. થાયમસ ગ્રંથિ જન્મ સમયે મોટા કદની હોય છે. ઉંમર વધવાની સાથે તે નાની થતી જાય છે. પુખ્તાવસ્થાએ તે ખૂબ જ નાની બને છે. થાયમસ અને અસ્થિમજ્જા બંને T_1 લસિકાકોષોને પરિપક્વ થવા સૂક્ષ્મ પર્યાવરણ પૂરું પાડે છે. બરોળ મોટા વટાણાના દાણા જેવું અંગ છે. તે મુખ્યત્વે લસિકાકણો અને ભક્ષકકોષો ધરાવે છે. તે રુધિરમાં સર્જાયેલ સૂક્ષ્મજીવોને જકડીને રુધિરના ગાળણ તરીકે વર્તે છે. બરોળ ઈરીથ્રોસાઈટ્સનું મોટું સંગ્રહસ્થાન છે. લસિકાગાંઠ લસિકાતંત્રમાં વિવિધ સ્થાને આવેલ નાની સખત રચના છે. લસિકાગાંઠ લસિકા અને પેશીયજાળમાં રહેલા સૂક્ષ્મ જીવોને જકડી રાખે છે. લસિકાગાંઠમાં પકડાયેલ એન્ટિજનમાં રહેલા લીમ્ફોસાઈટને સક્રિય કરે છે. આ લીમ્ફોસાઈટ પ્રતિકારના પ્રતિચાર આપે છે. શ્વસનમાર્ગ, પાચનમાર્ગ અને યોનીમાર્ગ જેવા અગત્યના માર્ગોની અંદરની કિનારીએ લસિકાપેશી આવેલ છે. જેને શ્લેષ્મ સાથે સંકળાયેલ લસિકામય પેશી (mucosal associated lymphoid tissue (MALT)) કહે છે. જે મનુષ્યના શરીરની લસિકાપેશીનું 50 % જેટલું પ્રમાણ છે.

એઈડ્સ (AIDS)

એઈડ્સ (AIDS) એ ગંભીર, અસાધ્ય, ચેપી અને જીવલેણ રોગ છે. એઈડ્સનું પૂરું નામ એક્વાયર્ડ ઈમ્યુનોડેફિસિયન્સી સિન્ડ્રોમ છે. મતલબ કે તે પ્રતિકારકતંત્રની ઊણપથી થતો રોગ છે. એઈડ્સ સૌપ્રથમ વખત USAમાં 1981માં નોંધાયો હતો અને છેલ્લાં 21 વર્ષોમાં તે આખા વિશ્વમાં ફેલાયો છે. તેનાથી 25 મિલિયનથી પણ વધારે લોકો મૃત્યુ પામ્યા છે. ભારતમાં સૌપ્રથમ 1986માં તમિલનાડુમાં એઈડ્સનો ચેપ જોવા મળ્યો.

એઈડ્સ હ્યુમન ઈમ્યુનોડેફિસિયન્સી વાઈરસ (Human Immnodeficency-Virus-HIV)થી થાય છે. તે રીટ્રોવાઈરસ સમૂહનો વાઈરસ છે. HIVમાં RNAનો અણુ જનીનદ્રવ્ય તરીકે હોય છે. વ્યક્તિના શરીરમાં પ્રવેશ્યા પછી આ વાઈરસ મેક્રોફેઝમાં પ્રવેશે છે. મેક્રોફેઝમાં વાઈરસનું RNA જનીનદ્રવ્ય રિવર્સ ટ્રાન્સક્રિપ્ટેઝ ઉત્સેચકની મદદથી વાઈરલ DNAમાં સ્વયંજનન પામે છે. આ વાયરલ DNA યજમાનકોષના DNAમાં દાખલ થાય છે અને યજમાનકોષમાંથી સીધા જ વાઈરસના અણુઓ પેદા કરે છે, મેક્રોફેઝ સતત વાઈરસ પેદા કર્યા કરે છે. આ રીતે તે HIVના કારખાના તરીકે વર્તે છે. એ જ વખતે HIV મદદકર્તા



રીટ્રોવાઈરસ

T-લસિકાઓ (T_H)માં પ્રવેશે છે અને સ્વયંજનન પામી વાઇરસની સંતતિઓ સર્જે છે. નવા સર્જાયેલા વાઇરસ રુધિરમાં મુક્ત થાય છે જે અન્ય મદદકર્તા T લસિકાકોષ પર હુમલો કરે છે. આવું વારંવાર થવાથી ચેપી વ્યક્તિના શરીરમાં મદદકર્તા T લસિકાકોષની સંખ્યા ઘટે છે. આ સમય દરમિયાન વ્યક્તિને લાંબા સમય સુધી તાવ આવે છે અને વજન ઘટે છે. દર્દીના પ્રતિકારકતાની ઊણપના કારણે પોતાની જાતને જુદા જુદા રોગના ચેપથી બચાવવા અસહ્ય બને છે.

એઇડ્સનો ફેલાવો

- એઇડ્સના રોગી સાથે વિજાતીય કે સજાતીય સમાગમ દ્વારા
- HIVયુક્ત રુધિરાધાન દ્વારા
- રોગયુક્ત અંગ પ્રત્યારોપણથી
- એઇડ્સના દર્દી કે HIV વાઇરસ ધરાવતા વ્યક્તિ દ્વારા ઉપયોગમાં લેવાયેલ સીરિંજ કે સોયના વપરાશથી
- એઇડ્સની રોગિષ્ટ માતાના ગર્ભસ્થ શિશુને તથા સ્તનપાન દ્વારા બાળકને ચેપ લાગી શકે છે. એઇડ્સ અન્ય રીતે ચેપી નથી. દર્દીના સંસર્ગમાં આવવાથી કે તેનાં વસ્ત્રો, વાસણો, ઇત્યાદિ વાપરવાથી આ રોગ પ્રસરતો નથી.

એઇડ્સનાં લક્ષણો :

HIVનો ચેપ લાગેલ વ્યક્તિઓને ત્રણ કક્ષામાં વહેંચી શકાય છે :

(1) શરીરમાં HIV હોય પણ રોગનાં લક્ષણો ન જોવા મળે. વ્યક્તિ તંદુરસ્ત જ દેખાય છે, પરંતુ આ વ્યક્તિ HIV ના વાહક તરીકે કાર્ય કરે છે.

(2) અમુક વ્યક્તિના શરીરમાં એઇડ્સના હળવા પ્રકારનાં ચિહ્નો જોવા મળે છે. થાક લાગે, લગભગ ચાર અઠવાડિયા સુધી કળતર જોવા મળે, તાવ આવે, લોહીના ઝાડા થાય, ભૂખ મરી જાય અને વજનમાં ઘટાડો નોંધાય. આ સ્થિતિને એઇડ્સ રિલેટેડ કૉમ્પ્લેક્સ (ARC) કહે છે. તેમાંથી એઇડ્સનો પૂર્ણ કક્ષાનો રોગ થાય છે.

(3) પૂર્ણ કક્ષાનો એઇડ્સ : આ રોગનો અંતિમ તબક્કો છે. જેનાં લક્ષણો :

- કોઈ પણ કારણ વગર વજનમાં દસેક ટકા ઘટાડો થાય છે.
- એક માસથી વધુ તાવ આવે જેનું નિદાન ન થઈ શકે.
- ઝાડા થાય.
- શરદી, ખાંસી, ન્યુમોનિયા વગેરે રોગો થાય.
- ચામડીની રુધિરવાહિનીનું કૅન્સર થાય. લસિકાગ્રંથિમાં સોજો આવે.

એઇડ્સના નિદાન માટે એલીઝા ટેસ્ટ (ELISA) એન્ઝાઇમ લીંક્ડ ઇમ્યુનોએબ્સોર્બ્ટ એસે અને વેસ્ટર્ન બ્લોટ ટેસ્ટ (WB Test) કરવામાં આવે છે.

એઇડ્સના અટકાવ

એઇડ્સની કોઈ સચોટ પદ્ધતિ શોધી શકાઈ નથી. તેના માટેની રસી પણ નથી. એઇડ્સ તદ્દન અસાધ્ય રોગ છે.

આપણા દેશમાં નેશનલ એઇડ્સ કંટ્રોલ ઑર્ગેનાઇઝેશન (NACO) અને અન્ય બિનસરકારી સંસ્થાઓ પણ લોકોને એઇડ્સની જાગૃતિ આપવા કાર્યરત છે. WHO પણ HIVના ચેપનો ફેલાવો અટકાવવા માટે પણ સંખ્યાબંધ કાર્યક્રમ યોજે છે.

અટકાવવાના ઉપાયો

(1) જાતીય સંબંધની બાબત લગ્નજીવનના એક જ જીવનસાથીની મર્યાદા ન ઓળંગો.

(2) જાતીય સમાગમ વખતે નિરોધનો ઉપયોગ કરવાથી જાતીય રોગો સાથે એઇડ્સનું જોખમ પણ ટાળી શકાય છે.

(3) લોહીની જરૂર પડે ત્યારે ધંધાદારી રક્તદાતાનું લોહી ન લેવું. દરેક લોહી તેમજ લોહીની બનાવટોની

યોગ્ય ચકાસણી બાદ જ ઉપયોગ કરવો.

(4) ઉકાળેલી જંતુરહિત અથવા ડિસ્પોઝેબલ સોય અને સીરિંજથી જ ઇન્જેક્શન મુકાવવું. લોહીના સંપર્કમાં આવી શકે તેવી વસ્તુઓ જેવી કે ટૂથબ્રશ, રેઝર, બ્લેડ વગેરે બીજાએ ઉપયોગમાં લીધેલ હોય તો ઉપયોગમાં ન લેવાં.

(5) એઇડ્સના દર્દી કે એચ.આઈ.વી.નો ચેપ ધરાવતાં વ્યક્તિ સાથે દૂર વ્યવહાર કે સામાજિક બહિષ્કાર ન કરવો.

કૅન્સર

કૅન્સર ખૂબ જ ભયંકર રોગ છે. તેનાથી વિશ્વમાં મોટે ભાગે મૃત્યુ થાય છે. ભારતમાં મિલિયનથી પણ વધારે લોકો કૅન્સરથી પીડાય છે અને વર્ષે સંખ્યાબંધ લોકો તેનાથી મૃત્યુ પામે છે.

આપણા શરીરમાં કોષીય વૃદ્ધિઓ અને વિભેદીકરણની પ્રક્રિયા નિયમિત અને નિયંત્રિત રીતે થાય છે. કૅન્સરકોષોમાં આ નિયંત્રણની પ્રક્રિયા તૂટી જાય છે અને કોષવિભાજનની ક્રિયા નિરંકુશ થાય છે. તેથી કૅન્સરકોષમાં સતત કોષવિભાજન થાય છે પરિણામે કોષોનો જથ્થો સર્જાય છે. તેને ગાંઠ કહે છે. આવી ગાંઠ સંયોજકપેશીથી ઘેરાયેલી અને કોઈ એક જ સ્થાને હોય છે. તેમાં કોષો રુધિર કે વાહિકા દ્વારા શરીરનાં અંગોમાં પ્રસરે છે કે જે ત્યાં અસાધ્ય ગાંઠ ઉત્પન્ન કરે છે. કૅન્સરગ્રસ્ત કોષોની શરીરમાં પ્રસરવાની ક્રિયાને રોગવ્યાપ્તિ કહે છે.

કૅન્સર થવાનાં કારણો

સાદા કોષોને કૅન્સરના કોષમાં (રૂપાંતરણ કરવાની) ફેરવવાની પ્રક્રિયા ભૌતિક, રાસાયણિક અથવા જૈવિક કારકો દ્વારા થાય છે. કૅન્સર ફેલાવતા કારકોને કૅન્સરજન કહે છે. X-કિરણો અને ગામા-કિરણો જેવા આયનીક કિરણો અને UV જેવા બિનઆયનીક કિરણો DNAને ઈજા કરે છે તેમજ નીયોપ્લાસ્ટિક (neoplastic)માં રૂપાંતરણ કરે છે. તમાકુના ધુમાડામાં રાસાયણિક કૅન્સરજન આવેલા છે જે ફેફસાંનું કૅન્સર પ્રેરે છે. કૅન્સર પેદા કરતા વાઇરસને ઓન્કોજેનિક વાઇરસ કહેવાય છે. તેમના જનીનને વાયરલ ઓન્કોજિન કહે છે. આ ઉપરાંત સામાન્ય કોષમાં કોષીયઓન્કોજિન અથવા પ્રોટોઓન્કોજિન આવેલા છે. તે જ્યારે કોઈ ચોક્કસ પરિસ્થિતિમાં સક્રિય થાય છે ત્યારે કોષોને કૅન્સરગ્રસ્ત કોષોમાં ફેરવે છે.

કૅન્સરના પ્રકારો

કૅન્સરના મુખ્ય ત્રણ પ્રકાર છે : (1) કાર્સિનોમા (2) સારકોમા (3) લ્યુકેમિયા.

(1) કાર્સિનોમા : શરીરમાં અધિચ્છદીયપેશીના કોષોની અસામાન્ય વૃદ્ધિથી થતાં કૅન્સરને કાર્સિનોમા કહે છે. સ્તનનું કૅન્સર, ફેફસાંનું કૅન્સર, સ્વાદુપિંડ અને જઠરનું કૅન્સર આ પ્રકારના છે. ત્વચામાં થતો મેલોનોમા કૅન્સર પણ આ પ્રકારનું છે.

(2) સારકોમા : શરીરમાં મધ્યગર્ભસ્તરમાંથી ઉત્પન્ન થયેલી પેશીઓમાં અસાધ્ય વૃદ્ધિ થાય ત્યારે થતાં કૅન્સરને સારકોમા પ્રકારનું કૅન્સર કહે છે. હાડકાંના, કાસ્થિના, સ્નાયુઓના અને લસિકાગ્રંથિના કૅન્સર આ પ્રકારના છે.

(3) લ્યુકેમિયા : લ્યુકેમિયા રુધિરનું કૅન્સર છે. જે લોહીમાંના શ્વેતકણોમાં જોવા મળે છે. તેનો ઉદ્દ્ભવ અસ્થિમજ્જામાં થાય છે. આ પ્રકારના કૅન્સરમાં શ્વેતકણોની સંખ્યા ઘણી વધી જાય છે તેમજ અપરિપક્વ શ્વેતકણોની સંખ્યા પણ ઘણી મોટી જોવા મળે છે.

કૅન્સરના નિદાનની પદ્ધતિઓ

(1) દાક્તરી તપાસ : કૅન્સરના નિષ્ણાત ડૉક્ટર કૅન્સરનાં સ્થાન અને પ્રકારને અનુલક્ષીને વિવિધ સાધનોની મદદથી તપાસ કરી નિદાન કરે છે. જરૂર જણાય તો એન્ડોસ્કોપી પણ કરે છે.

(2) પેશીવિધાકીય કસોટી : કૅન્સરગ્રસ્ત અંગમાંથી પેશીઓનો થોડો ભાગ લઈને તેની સૂક્ષ્મ તપાસ કરવામાં આવે છે. ગર્ભાશય કે ગર્ભાશયના મુખના કૅન્સર માટે તે ભાગમાંથી કોષો લઈને તપાસ કરવામાં આવે છે, તેને 'પેપસ્મિયર' કહે છે.

(3) વિકિરણ પદ્ધતિઓ : X-કિરણો દ્વારા તપાસ કરાય છે. શરીરના આંતરિક ભાગોના કૅન્સરની તપાસ માટે CT અને MRI નો પણ ઉપયોગ થાય છે. કોમ્પ્યુટેડ ટોમોગ્રાફીમાં-γ કિરણોનો ઉપયોગ કરી કોઈ એક

અવયવની આંતરિક રચનાનું ત્રિપરિમાણ ચિત્ર પ્રાપ્ત થાય છે. MRIમાં તીવ્ર ચુંબકીયક્ષેત્ર અને બિનઆયોનીક કિરણો વપરાય છે, જેનાથી જીવંત પેશીમાં થતા દેહધાર્મિક ફેરફાર જાણી શકાય છે.

(4) લેબોરેટરી કસોટીઓ : કેન્સરના નિદાન માટે લેબોરેટરીમાં લોહી અને પેશાબની ચકાસણી કરવામાં આવે છે.

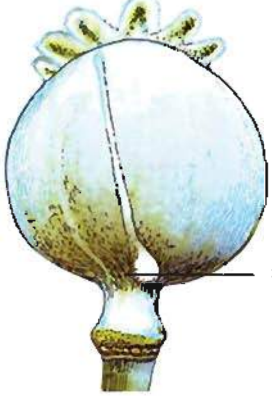
કેટલાક નિશ્ચિત કેન્સરના પરીક્ષણ માટે કેન્સર સ્પેસિફિક એન્ટિજન સામે એન્ટિબોડી પણ વપરાય છે.

કેન્સરની સારવાર

કેન્સરની સારવાર શસ્ત્રક્રિયા, વિકિરણ સારવાર અને પ્રતિકારકતા સારવાર સામાન્ય રીતે કેન્સરની સારવારમાં વપરાય છે. વિકિરણ સારવારમાં ગાંઠને વિકિરણની સારવાર આપવામાં આવે છે. પરંતુ તેની આસપાસના સામાન્ય કોષોને ઈજા ન થાય તેની કાળજી લેવાય છે. કેટલીક એન્ટિકેન્સર ડ્રગ્સ પણ કેન્સરગ્રસ્ત કોષોના નાશ માટે વપરાય છે. આમાંની કેટલીક ચોક્કસ ગાંઠ માટે નિશ્ચિત હોય છે. મોટા ભાગની દવાઓની આડ અસર થાય છે, જેવી કે વાળ ઊતરવા, એનિમિયા વગેરે. મોટે ભાગે કેન્સરમાં શસ્ત્રક્રિયા, વિકિરણ અને રસાયણની સંયુક્ત સારવાર આપવામાં આવે છે. પ્રતિકારકતા પણ ગાંઠનો નાશ કરવામાં ઉપયોગી છે. ઉદાહરણ : ઈન્ટરફેરોન.

નશાકારક પદાર્થો અને આલ્કોહોલની ટેવ :

આંકડાકીય સર્વેક્ષણ પરથી અવલોકન કરી શકાય છે કે, કેફી પદાર્થ અને દારૂનું સેવન યુવાનોમાં વધુ જોવા મળે છે, જેના પરિણામે ઘણી નુકસાનકારક અસરો ઉદ્ભવે છે. યુવાનોને આવી ખતરનાક વર્તણૂકથી સુરક્ષિત કરવા તેમને યોગ્ય શિક્ષણ અને સલાહ અપાય એ જરૂરી છે. સામાન્ય રીતે અફીણ, ચરસ, કોકેન, હેરોઈન, મારીજુઆના જેવા કેફી પદાર્થો ફૂલોવાળી વનસ્પતિ અને ફૂગમાંથી મળી આવે છે.



અપરિપક્વ ફળ

અફીણ એ ઔષધ છે, જે મધ્યસ્થ ચેતાતંત્ર અને જઠરઆંત્રીય નલિકામાં હાજર રહેલા વિશિષ્ટ સંવેદના ગ્રાહકો સાથે બંધાય છે. અફીણ એ સૂકું દુગ્ધ (ક્ષીર-Latex) છે, જે અફીણના અપરિપક્વ ફળ ડોડામાં ચીરો પાડી મેળવાય છે. આ સફેદ પ્રવાહી સૂકવી અને કડક થવા દેવાય છે, જે બીજા દિવસે કથ્થાઈ રંગમાં ફેરવાય છે, જે ચીકણા ગુંદર જેવા ગોળાકાર અફીણ છે. અફીણમાંથી મોરફીન અને કોડીન (codeine) દર્દશામક ઔષધ મેળવાય છે.

મોરફીન એ ખૂબ જાણીતું પીડાનાશક ઔષધ છે, જે મુખ્યત્વે નાના મગજના ચેતાકોષો પર કાર્ય કરી પીડાને અવરોધી શરીરને પીડાથી મુક્ત કરે છે. તે એક ઉત્તેજક તરીકે કાર્ય કરે છે. ઓપીયમ ઉલ્લાસની અનુભૂતિને પ્રેરે છે. ચિંતા, ભય, તનાવ વગેરે દૂર કરે છે અને તે વ્યસનની ખરાબ આદત છે. કોડીન એ અફીણમાંથી મળી આવતું બીજું આલ્કલોઈડ છે, તે પીડાહારક દવા છે. ઘણી વાર તે કફશીરપમાં પણ વપરાય છે. કારણ કે તે કફની પ્રક્રિયાને શાંત પાડી દે છે. જઠર અને આંતરડામાં આવતી તાણને રોકવામાં વપરાય છે. અફીણના ડોડાના અપરિપક્વ બીજનો ઉપયોગ ઔષધ તરીકે થાય છે, પણ જ્યારે બીજ પરિપક્વ થાય તો ઔષધી ગુણ અદૃશ્ય થાય છે અને તેનો ઉપયોગ ખોરાક તરીકે થાય છે.

હેરોઈન (સ્મેક, બ્રાઉનસુગર) અથવા ડાઈએસીટાઈલ મોરફીન છે, તે સફેદ સ્ફટિકમય છે. જે પીડાહારક અને આનંદપ્રમોદ સંબંધિત ઔષધ છે. વારંવાર અને નિયમિત સેવન કરવાથી તે વ્યસન બને છે. સ્મેક (બ્રાઉનસુગર) એ હેરોઈનની અશુદ્ધ ઉપપેદાશો છે.

કેનાબિનોઈડ (cannabinoids) એ રસાયણનો સમૂહ, જે મગજમાં સંવેદના ગ્રાહકો સાથે પરસ્પર જોડાય છે. ભાંગ, ગાંજા અને ચરસ ત્રણ ઔષધો કેનાબિસ ઈન્ડિકા (canabis indica)નાં સૂકાં પર્ણો અને ફૂલમાંથી મળે છે. જ્યારે બીજી ઔષધ મેરિજ્યુએના (marijuana) કેનાબિસ સેટાઈવા (canabis sativa)માંથી મળી છે. મેરિજ્યુએના વનસ્પતિના ટોચનાં સૂકાં ફૂલોમાંથી મળી આવે છે. તેમનો મુખ્ય સક્રિય તત્ત્વ એ ડેલ્ટા-9-ટેટ્રાહાઈડ્રોકેનાબિનોલ છે. (Delta-9- Tetrahydrocanabinol or THC) આ ઔષધ લેવામાં આવે છે ત્યારે આંખની કીકી પહોળી થાય છે. મૂત્રનું નિર્માણ વધુ થાય છે અને રુધિરમાં શર્કરાનું પ્રમાણ વધે છે. મેરિજ્યુએના તમાકુ સાથે ભેળવી સિગારેટમાં પીવાય છે. મેરિજ્યુએના ઉપયોગથી શું અસર થાય છે તેનો સ્પષ્ટ નિર્દેશ કરી શકાતો નથી, કારણ કે તેની અસર દરેક વ્યક્તિમાં જુદી જુદી હોય છે. તેનો ઉપયોગ કરનાર કેટલીક વાર હિંસક કે કેર વર્તાવનારા પોતાના માટે તેમજ બીજા માટે ભયજનક બને છે. કોકેન અથવા કોક અથવા ક્રેક (crack) આલ્કાલોઈડ જે દક્ષિણ અમેરિકાના એરિથ્રૉઝાયલમ કોકા (erythroxylum coca) વનસ્પતિનાં સૂકાં પર્ણો અને ડાળીઓમાંથી મળે છે. તે મધ્યસ્થ ચેતાતંત્રને માટે ઉત્તેજક છે. ભૂખને અવરોધે છે. અનિદ્રા, માયાજાળ કે ભ્રમ પેદા કરે છે, જે આગળ જતા માનસિક કાર્યોને નુકસાન કરે છે. વ્યક્તિમાં પાગલપણું જોવા મળે છે. કોકેનનો દુરુપયોગ કરવાથી માથાનો સખત દુ:ખાવો, શારીરિક તાણ કે આંચકી આવવી અથવા હૃદય બંધ થવાથી કે શ્વસનતંત્ર નિષ્ફળ જતા મૃત્યુ થાય છે. ભ્રમ પેદા કરતા ગુણધર્મો ધરાવતી બીજી જાણીતી વનસ્પતિઓમાં એટ્રોપા બેલાડોના અને ધતૂરો છે. રમતવીરો પણ કેનાબિનોઈડનો ઉપયોગ કરતા થયા છે. હસીસ એ સાંદ્ર રેસીન છે, જે કેનાબિસ વનસ્પતિના માદા ફૂલમાંથી મેળવાય છે. LSD એ મૂળ સામાન્ય માયાજાળ કે ભ્રમ રચનાર અને ખૂબ જ શક્તિશાળી મનની સ્થિતિને બદલનાર રસાયણ છે. તે લાયર્સર્જીક એસિડમાંથી ઉત્પાદન થાય છે, જે રાયમાં થતી ફૂગ ઈર્ગોટ (irgot)માંથી મળી આવે છે. LSDની અસર વિશે કોઈ નિર્દેશ થઈ શકતો નથી. એમ્ફિટેમાઈન્સ એ ઉત્સાહવર્ધક ગોળી છે. મોટા ભાગે રાત્રે જાગરણ કરવા વ્યક્તિઓ તેનો ઉપયોગ કરે છે. તેની અસર કોકેનને મળતી આવે છે. બારબીટ્યુરેટ શાંતિ બક્ષનાર સંશ્લેષિત ઔષધ છે. જે ઊંઘવાની ગોળીઓ તરીકે સામાન્ય રીતે ઓળખાય છે. ઉપર જણાવેલ ઔષધનો સતત ઉપયોગ કરવાથી શરીર ઔષધ વગર કાર્ય કરી શકતું નથી. તેથી લાંબા ગાળે અંગોને નુકસાન કરે છે.

કેનાબિસ ઈન્ડિકા

એરિથ્રૉઝાયલમ કોકા

ધૂમ્રપાનનો વધુ ઉપયોગ પણ ઔષધના રસ્તે લઈ જાય છે. તમાકુનો ઉપયોગ ધૂમ્રપાન, ચાવવામાં અથવા છીંકણી તરીકે થાય છે. તમાકુમાં નિકોટીન, આલ્કેલોઈડ જેવાં ઘણાં રસાયણો આવેલાં છે. નિકોટીન એડ્રિનલ ગ્રંથિને ઉત્તેજે છે, જેના લીધે એડ્રિનાલીન અને નોરએડ્રિનાલીન મુક્ત થઈ રુધિરમાં ભળે છે. જે રુધિરના દબાણ અને હૃદયના સ્પંદનમાં વધારો કરે છે. ધૂમ્રપાન કરવાથી ઝડપથી ફેફસાંનું, મૂત્રાશય, ગળાનું, શ્વાસનળીનો સોજો અને જઠરીય ચાંદાના કેન્સર થાય છે, કોરોનરી હૃદયનો રોગ અને શ્વાસને અવરોધતો રોગ પર અસર થાય છે. તમાકુ ખાવાથી મોઢાનું કેન્સર થાય છે. વધારે પડતું ધૂમ્રપાન કરવાથી રુધિરમાં COનું પ્રમાણ વધે છે અને હિમોગ્લોબીનમાં ઑક્સિજનનું પ્રમાણ ઘટે છે, જેના કારણે શરીરમાં પણ ઑક્સિજનની ઊણપ જોવા મળે છે. ધૂમ્રપાન કરનાર જ્યારે સિગારેટનું પૅકેટ ખરીદે છે ત્યારે તેના ઉપર લખેલી કાનૂની ચેતવણી જેવી કે ધૂમ્રપાન કરવું આરોગ્ય માટે હાનિકારક છે, તેનો કડકપણે અમલ કરવો જોઈએ. છતાં પણ માનવસમાજમાં ધૂમ્રપાન એટલું જ વ્યાપક છે. ધૂમ્રપાન અને તમાકુનું સેવન એ જોખમી અને તેની પ્રકૃતિ વ્યસની કરનાર છે. તેથી યુવાનો અને ઘરડાઓએ આ આદતથી દૂર રહેવું જોઈએ. દરેક બંધાણીને સલાહ અને ચિકિત્સાસંબંધી માર્ગદર્શન આપી આ આદતમાંથી છૂટકારો આપવો જોઈએ.

વનસ્પતિ જેમાંથી ઔષધ મેળવાય છે.

વનસ્પતિનું નામ	ઔષધ મેળવતા વનસ્પતિનો ભાગ	ઔષધનું નામ અને તેનો પ્રકાર
(1) ઓપીયમ પોપી પાયાવર સોમેનીફેરમ	અપરિપક્વ ફળના ક્ષીર (દુગ્ધ)	અફીણ અને તેના વ્યુત્પન્ના મોરફીન, કોકીન, હેરોઈન (માદક ઔષધ પીડાહારક)
(2) હેમ વનસ્પતિનો છોડ કેનાબિસ ઈન્ડિકા કેનાબિસ સેટાઈવા	(i) વનસ્પતિનાં પર્ણ અને ફૂલો (ii) સૂકા વનસ્પતિનાં ટોચનાં અફલિત પુષ્પો (iii) પર્ણો અને વનસ્પતિ (iv) વનસ્પતિનાં ટોચનાં સૂકાં પુષ્પો	(i) ભાંગ (ભ્રમ કે માયાજાળ) (ii) ગાંજો (ભ્રમ કે માયાજાળ) (iii) ચરસ (ભ્રમ કે માયાજાળ) (iv) મેરીજ્યુએના (ભ્રમ કે માયાજાળ)
(3) કોકા વનસ્પતિનો છોડ ઈરિથ્રોઝાયલમ કોકા	સૂકાં પર્ણો અને નાજુક ડાળીઓ	કોકેન (ઉત્તેજક) ક્રેક (તીવ્ર ઉત્તેજક)
(4) ઈરગોટફૂગ ક્લેવીસેપ્સ પુરપુરીઆ	ફળ	લાયસરજીક એસિડ ડાયઈથેલેમાઈડ (LSD) (ભ્રમ કે માયાજાળ)

તરુણાવસ્થા અને ટેવો

વ્યક્તિની ઉંમરના 12 થી 18 વર્ષ વચ્ચેના સમયને તરુણાવસ્થા કહે છે. તરુણાવસ્થા એ બાળપણ અને પુખ્તાવસ્થાને જોડનાર સેતુ છે. તરુણાવસ્થાની સાથે ઘણી જૈવિક અને વર્તણૂકીય ફેરફાર જોવા મળે છે. વાસ્તવમાં તરુણાવસ્થા એ વ્યક્તિને માનસિક અને માનસશાસ્ત્રોસંબંધી વિકાસનો ઘણો સંવેદનશીલ તબક્કો છે. તરુણાવસ્થા ઉત્તેજના અને સાહસ માટે કુતૂહલતા જરૂરી બને છે. જેમ પ્રયોગથી સામાન્ય હેતુની સિદ્ધિ થાય છે તેમ કેફી પદાર્થો અને દારૂનું સેવન કરવા તરુણોને પ્રેરે છે. આમ, તરુણો કુતૂહલતા અને પ્રયોગથી પ્રેરાઈને પ્રથમ વખત દારૂ અને કેફી પદાર્થનું સેવન કરે છે પણ પછીથી તરુણો સમસ્યાનો સામનો કરવાને બદલે નાસીછૂટી બંધાણી બને છે. કેટલાક તરુણો ભણતરમાં અને પરીક્ષામાં ઉત્કૃષ્ટતા ન બતાવી શકતા તનાવ અને દબાણ હેઠળ કેફી પદાર્થ અને દારૂ પીવાનું શરૂ કરે છે. આ પણ શરૂઆતનું મુખ્ય કારણ બને છે. સમાચારપત્રો, ચલચિત્રો, ઈન્ટરનેટ અને દૂરદર્શન દ્વારા પ્રચાર અને પૂરતી સમજ આપીને આ આદતો દૂર કરવામાં મહત્ત્વનો ભાગ ભજવી શકે છે. કેફી પદાર્થ અને દારૂની આદતો માટે બીજાં કારણો પણ સંકળાયેલાં છે, જેવા કે કુટુંબની રચનામાં અસ્થિરતા અથવા આર્થિક સ્થિતિને લીધે ભરણપોષણ ન થવું તેમજ કુટુંબનાં દબાણો વગેરેનો સમાવેશ થઈ શકે છે.

બંધાણી અને પરાધીનતા

યુવાનો કાલ્પનિક લાભોને કારણે કેફી પદાર્થોનો ટૂંકા સમયાંતરે વારંવાર ઉપયોગ કરે છે. બંધાણીના મનની વૃત્તિઓનું જોડાણ થવાના કારણે નિશ્ચિત અસરો જેવી કે, ઉલ્લાસની અનુભૂતિ અને ક્ષણિક લાગણીઓ સાથે કેફી પદાર્થ અને દારૂ પણ જોડાય છે. તેના કારણે તેને તેની જરૂર ન હોવા છતાં તેમજ કેટલીક વાર તેનો ઉપયોગ નુકસાનકારક હોવાનું જાણવા છતાં તેનો ઉપયોગ કરે છે. કેફી પદાર્થનો વારંવાર ઉપયોગ કરવાથી આપણા શરીરમાં રહેલા સંવેદના ગ્રાહકની સહનશીલતાનો આંક ઊંચો જાય છે, જેને લીધે ત્યારે ફક્ત નિરંતર સંવેદના ગ્રાહકો પ્રતિભાવ આપે છે. જ્યારે કેફી પદાર્થ કે દારૂ વધારે માત્રામાં લેવામાં આવે. તો આને બંધાણીની પરાધીનતા પણ કહી શકાય છે. આમ, એકવાર પણ કેફી પદાર્થ લેવાથી બંધાણી થવાના પૂર્વ સંકેત આપે છે. કેફી પદાર્થ અને દારૂમાં રહેલી વ્યસનની છૂપી શક્તિ તે બંધાણીને દુષ્કાર્યમાં ખેંચી જઈ તેનો ઉપયોગ નિયમિત કરવા લાગે છે જે બંધાણીની પરાધીનતામાં પરિણમે છે. આવા કિસ્સામાં કોઈ પણ પ્રકારના માર્ગદર્શન કે પરામર્શના અભાવથી વ્યક્તિ બંધાણી બને છે અને તેના ઉપયોગ પર જ આધારિત બને છે.

પરાધીનતાને લીધે શરીરનું અમુક દિશામાં માનસિક વલણ સ્પષ્ટ થાય છે. જો નિયમિત કેફી પદાર્થ કે દારૂનો એકાએક ત્યાગ કરવાને લીધે વિશિષ્ટ અપ્રિય વિડ્રોઅલ સિન્ડ્રોમ (withdrawal syndrome) થાય છે. જેના લીધે બેચેની, ઉબકા, પરસેવો અને ચક્કર આવવા વગેરે હોય છે. આનાથી રાહત મેળવવા બંધાણીને ફરીથી કેફી પદાર્થ અને દારૂનો ઉપયોગ કરવો પડે છે. કેટલાક કિસ્સામાં આ વિડ્રોઅલ રોગનું લક્ષણ એટલું ભયંકર હોય છે જેથી તેની દાક્તરી સારવાર જરૂરી બને છે.

નશાકારક પદાર્થોની અસર

કેફી પદાર્થના અને દારૂના દુરુપયોગથી તરત જ અસર થતા વ્યક્તિ અવિચારી વર્તણૂક, આક્રમક અને તોડફોડ કરે છે. વધુ પડતા કેફી પદાર્થના સેવનથી હૃદયના સ્પંદન બંધ થઈ જાય છે અને શ્વસનતંત્રની નિષ્ફળતાથી મૃત્યુ થાય છે. કેફી પદાર્થ સાથે દારૂનું વધુ પડતું સેવન થવાથી મૃત્યુ થાય છે. યુવાનોમાં કેફી પદાર્થ અને દારૂના સેવનથી તેમની શાળા અથવા કૉલેજમાં લાંબી ગેરહાજરી થવાથી શૈક્ષણિક કાર્યની સિદ્ધિ પર માઠી અસર થાય છે અને વ્યક્તિગત આરોગ્ય બાબતે તનાવ, આક્રમકતા અને બંડખોર વર્તણૂક જોવા મળે છે. મિત્રો અને કુટુંબ સાથે સંબંધો વણસે છે. વિવિધ શોખમાં રસ પડતો નથી. સૂવા તથા ખાવાની આદતોમાં ફેરફાર થાય છે. વજન તથા ખાવાની રુચિમાં અનિયમિતતા જોવા મળે છે. જો બંધાણીને કેફી પદાર્થ કે દારૂ ખરીદવા પૈસા ન મળે તો ચોરી કરવા પ્રેરાય છે. દારૂ અને કેફી પદાર્થના બંધાણીની માનસિક સ્થિતિ અને કુટુંબની આર્થિક પાયમાલી થાય છે. બંધાણી જો કેફી પદાર્થને શિરાઓમાં (લોહીમાં) ઇન્જેક્શન દ્વારા લે તો સોય અને પિચકારીને લીધે એઇડ્સ અને ઝેરી કમળો થવાની શક્યતા જોવા મળે છે. તરુણ અવસ્થામાં દારૂના સેવનની લાંબા ગાળાની અસર જોવા મળે છે. દારૂ અને કેફી પદાર્થના દીર્ઘકાલીન સેવનથી સિરોસિસ જેવા યકૃતના ગંભીર રોગ થતા ચેતાતંત્રને નુકસાન થાય છે. સગર્ભાવસ્થા દરમિયાન કેફી પદાર્થ અને દારૂના સેવનથી ગર્ભને પણ અસર થાય છે.

ખેલાડીઓ પોતાની કાર્યસિદ્ધિમાં અતિરેક કરવા કેફી પદાર્થનો ખૂબ દુરુપયોગ થતો જોવા મળે છે. રમતવીરો માદક, પીડાહારક સ્ટીરોઇડ અને કેટલાક અંતઃસ્રાવોનો ઉપયોગ કરી માંસલ શક્તિનું પ્રમાણ વધારવા ગેરઉપયોગ કરે છે. સ્ત્રીઓમાં સ્ટીરોઇડના ઉપયોગથી નીચે મુજબની આડ અસરો જોવા મળે છે. જેમાં નરજાતિનાં લક્ષણો, આક્રમકતામાં વધારો, ખિન્નતા, માસિકચક્રમાં અનિયમિતતા, ચહેરા અને શરીર પર વધારાના વાળ ઊગવા વગેરે છે.

જ્યારે પુરુષમાં ખીલ વધવા, આક્રમકતામાં વધારો, ખિન્નતા, શુક્રપિંડના કદમાં ઘટાડો થતા શુક્રકોષ ઉત્પાદનમાં ઘટાડો, યકૃતની કાર્યદક્ષતામાં ઘટાડો, ટાલ પડવી વગેરે આડ અસરો જોવા મળે છે. જ્યારે તરુણાવસ્થાથી છોકરા અને છોકરીમાં ચહેરા પર વધુ ખીલ અને વૃદ્ધિનાં કેન્દ્રો બંધ થતા વિકાસ અટકે છે.

અટકાવ અને નિયંત્રણ

યુવાનીમાં સીગારેટ પીવી, દારૂ અને કેફી પદાર્થના સેવનની આદતો જોવા મળે છે. આથી પરિસ્થિતિને પારખીને કેફી પદાર્થો અને દારૂનું સેવન કરતા તરુણાવસ્થાવાળાને સમયસર દૂર રાખવા એ જ સાચો ઉપાય છે. શિક્ષકો અને વાલીઓએ આ સ્થિતિમાં ખૂબ જ કાળજીપૂર્વક જવાબદારી નીભાવવી જોઈએ. તરુણાવસ્થા દરમિયાન કેફી પદાર્થ અને દારૂનું સેવન કરનારને અહીં જણાવેલ અટકાવ અને નિયંત્રણોનો અમલ કરવો જોઈએ.

બિનજરૂરી ચોરીછૂપીના દબાણથી દૂર રહેવું

દરેક છોકરા કે છોકરીને તેની પસંદગી અને વ્યક્તિત્વ મુજબ આદરપૂર્વક વિકાસ કરવા દેવા જોઈએ. છોકરા કે છોકરી તેમની ઇચ્છાની વિરુદ્ધ અઘટિત પાલન કરવા કોઈ સીમા બાંધવી જોઈએ નહિ અને તેમને ભણવું, ખેલકૂદ અને બીજી પ્રવૃત્તિમાં પ્રવૃત્ત કરવા.

શિક્ષણ અને પરામર્શ : છોકરા કે છોકરીને તેની સમસ્યા અને તનાવનો સામનો કરવા તેમજ નિષ્ફળતા એ જીવનનો ભાગ છે એવું શિક્ષણવાળું માર્ગદર્શન આપવું જોઈએ. છોકરાઓની શક્તિનો ઉપયોગ રમતગમત, વાચન, સંગીત, યોગ અને ઇત્તર અભ્યાસ ઉપરાંત પ્રવૃત્તિ કરવા પ્રેરણા આપવી જોઈએ.

માતા-પિતાએ સંતાનોને તરત જ મદદરૂપ તેમને યોગ્ય માર્ગદર્શન આપવું જોઈએ. આવી મદદ તેમણે ગાઢ અને વિશ્વાસુ મિત્ર પાસેથી મેળવવી જોઈએ.

ભયજનક સંકેતો તરફ દૃષ્ટિ

સજાગ માતા-પિતા અને શિક્ષકોએ ભયજનક પરિસ્થિતિ ઓળખી તેની ચર્ચા કરવી જોઈએ. મિત્રોએ પણ કોઈ વ્યક્તિ કેફી પદાર્થ કે દારૂનું સેવન કરતા માલૂમ પડે તો કોઈ પણ ખચકાટ વિના તેનાં માતા-પિતા અને શિક્ષકના ધ્યાન પર આ બાબત લાવવી જોઈએ. આનાથી શરૂઆતમાં જ યોગ્ય સારવાર કે ઈલાજ થઈ શકે.

વ્યવસાયિકીકરણ સલાહ અને આરોગ્યવિષયક ઈલાજ

ઉપર્યુક્ત બાબતે ઉચ્ચ લાયકાત ધરાવતા માનસશાસ્ત્રી અને માનસિક રોગના ચિકિત્સક પાસેથી સલાહ મેળવી શકાય છે. બંધાણીમાંથી મુક્ત થવા અને પુનરુત્થાન કાર્યક્રમો દ્વારા જે વ્યક્તિઓ દુર્ભાગ્યે બંધાણી અને નશાખોર થતા હોય તેને મદદ મળી શકે છે. આવી મદદથી અસરગ્રસ્ત વ્યક્તિ તેના પૂરતા પ્રયત્નો અને દૃઢ મનોબળથી જટિલ સમસ્યાઓમાંથી સંપૂર્ણપણે મુક્ત થઈ સામાન્ય અને તંદુરસ્ત જીવન જીવે છે.

સારાંશ

તંદુરસ્તી એટલે રોગની ગેરહાજરી એટલું જ નહિ પરંતુ ભૌતિક, માનસિક, સામાજિક અને મનોવૈજ્ઞાનિક રીતે સંપૂર્ણ સ્વસ્થતા. ટાઇફોઇડ, કૉલેરા, ન્યુમોનિયા, ત્વચાના રોગનો ચેપ, મેલેરિયા અને અન્ય ઘણા રોગો મનુષ્યમાં તણાવ સર્જે છે. પ્લાઝમોડિયમ ફેલસીપેરમ દ્વારા થતા મેલેરિયા જેવા રોગોની સારવાર ન થાય તો ઘાતક સાબિત થાય છે. વ્યક્તિગત સ્વચ્છતા, કચરાનો યોગ્ય નિકાલ, પાણીની સ્વચ્છતા, મચ્છર જેવા વાહકોનું નિયંત્રણ અને પ્રતિકારકતા આ રોગોને અટકાવવા માટે ઉપયોગી છે. જ્યારે આપણે આવા રોગકારકોનો સામનો કરીએ છીએ ત્યારે આપણું પ્રતિકારકતંત્ર મુખ્ય ભાગ ભજવે છે. જન્મજાત પ્રતિકારકતા આપણા શરીરની ત્વચા, શ્લેષ્મપટલ, આંસુ અને લાળમાં રહેલા સૂક્ષ્મ જીવો પ્રતિરોધક દ્રવ્યો આપણા શરીરમાં રોગકારકોના પ્રવેશને અટકાવે છે અને ભક્ષકકોષો સૂક્ષ્મ જીવોને શરીરમાં પ્રવેશતા અટકાવે છે. જે રોગકારકો આપણા શરીરમાં પ્રવેશવા સફળ થઈ જાય તો ચોક્કસ એન્ટિબોડી અને કોષો આ રોગકારકોને મારી નાખે છે. પ્રતિકારકતંત્રમાં સ્મૃતિ હોય છે. હવે જ્યારે આ જ રોગકારકો ફરીથી પ્રવેશે છે ત્યારે પ્રતિકારક પ્રતિચાર વધુ ઝડપી અને તીવ્ર બને છે. રોગ સામેના સંરક્ષણની આ પ્રકારની ગોઠવણીનો આધાર લઈ રસીકરણ કરી અને ભયમુક્ત સ્થિતિ પેદા કરવી. આ બધા રોગોમાં એઇડ્સ અને કૅન્સર વિશ્વમાં ઘણા બધા લોકોનું મૃત્યુ નિપજાવે છે. એઇડ્સ HIV દ્વારા ફેલાય છે અને જીવલેણ છે. પરંતુ ચોક્કસ સાવધાની રાખવામાં આવે તો તેને અટકાવી શકાય છે. કેટલાક કૅન્સર પણ વહેલી અને યોગ્ય પદ્ધતિ દ્વારા સારવાર આપવામાં આવે તો મટાડી શકાય છે. યુવાનો અને તરુણોમાં કેફી પદાર્થ અને દારૂનું સેવન મોટા પ્રમાણમાં થાય છે. દારૂ અને કેફી પદાર્થો નશાકારક હોવાથી કાલ્પનિક લાભો મેળવી તનાવ, કૌટુંબિક દબાણ, પરીક્ષાલક્ષી પ્રશ્નો, સ્પર્ધાત્મક સંબંધિત તનાવોમાંથી મુક્તિ મેળવે છે. આ બધું કરતા તે નશાખોર બની જાય છે. આ બધી નુકસાનકારક અસરથી બચવા શિક્ષણ, ચર્ચા, વૈદકીય મદદ લઈ વ્યક્તિને સંપૂર્ણપણે આ દૂષણમાંથી મુક્ત કરી શકાય છે.

સ્વાધ્યાય

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

(1) કેનાબિસ ઇન્ડિકામાંથી શું મેળવાય છે ?

(અ) ગાંજો ◯ (બ) કોકેન ◯ (ક) LSD ◯ (ડ) બારબીટ્યુરેટ ◯

(2) ફૂગ અર્ગોટમાંથી નીચે પૈકી કયું દ્રવ્ય મેળવાય છે ?

(અ) ચરસ ◯ (બ) કોકેન ◯ (ક) મેરિજ્યુએના ◯ (ડ) LSD ◯

(3) કયું ઔષધ અફીણમાં જોવા મળે છે ?

(અ) મેરીજ્યુએના ◯ (બ) કોકેન ◯ (ક) ગાંજો ◯ (ડ) મોરફીન ◯

(4) યકૃત સીરોસીસ થવા માટે જવાબદાર

(અ) ભાંગ ◯ (બ) કોકેન ◯ (ક) ચરસ ◯ (ડ) દારૂ ◯

(5) નીચેનામાંથી કયો રોગ ધૂમ્રપાનથી થતો નથી ?

(અ) મેલેરિયા ◯ (બ) ગળાનો સોજો ◯ (ક) ફેફસાંનું કૅન્સર ◯ (ડ) જઠરનાં ચાંદાં ◯

(6) ઇન્ટરફેરોન્સનો સ્રાવ કોણ કરે છે ?

(અ) બૅક્ટેરિયા ◯ (બ) વાઇરસ ◯ (ક) પ્રજીવ ◯ (ડ) કણાભસૂત્ર ◯

(7) જે બ્રાઉન સુગર છે.

(અ) હસીસ ◯ (બ) LSD ◯ (ક) બારબીટ્યુરેટ ◯ (ડ) હેરોઇન ◯

(8) કોકેન કઈ વનસ્પતિમાંથી મેળવાય છે ?

(અ) કેનાબિસ ઇન્ડિકા ◯ (બ) એરિર્થોઝાલ્યમ કોકા ◯

(ક) કેનાબિસ સેટીવા ◯ (ડ) કોફી એરબીકા ◯

(9) મુખ્ય ભક્ષકકોષો છે.

(અ) લિમ્ફોસાઇટ ◯ (બ) માસ્ટ કોષ ◯

(ક) મેક્રોફેઝઇસ ◯ (ડ) પ્લાઝમા કોષ ◯

(10) એઈડ્સ થવાનું કારણ...

(અ) મદદકર્તા T લસિકાકોષોનું નાશ થવું. ○ (બ) સ્વપ્રતિરક્ષા ○

(ક) કીલર T કોષોનું નાશ થવું. ○ (ડ) ઇન્ટરફેરોન્સનો ઘટાડો ○

(11) હાથીપગો કોના દ્વારા થાય છે.

(અ) ફીલારીઅલ કૃમિની દીવાલ પરના વાઇરસની હાજરી ○

(બ) ફીલારીઅલ કૃમિના કરડવાથી ○

(ક) સૂક્ષ્મ ફીલારીઆ ○

(ડ) મૃત પુખ્ત ફીલારીઅલ ○

2. નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો :

(1) રોગ એટલે શું ?

(2) રોગના પ્રકાર જણાવો.

(3) ટાઇફોઇડ રોગ કોના દ્વારા થાય છે, તેનો ફેલાવો જણાવો.

(4) ન્યુમોનિયા રોગનો ફેલાવો અને નિયંત્રણ વર્ણવો.

(5) નીચેના શબ્દોના પૂર્ણ નામ આપો : (1) AIDS (2) HIV (3) NACO (4) ARC

(6) દરાજ કયા ફૂગ દ્વારા થાય છે અને લક્ષણો જણાવો.

3. તફાવત આપો :

(1) ચેપી રોગ અને બિનચેપી રોગ

(2) જન્મજાત પ્રતિકારકતા અને ઉપાર્જિત પ્રતિકારકતા

(3) સક્રિય ઉપાર્જિત અને નિષ્ક્રિય ઉપાર્જિત પ્રતિકારકતા

4. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ લખો :

(1) એન્ટિબોડીનાં નામ નિર્દેશવાળી આકૃતિ દોરો.

(2) એઇડ્સ કઈ રીતે ફેલાય છે.

(3) કેન્સર થવાનાં જવાબદાર કારણો જણાવો.

(4) તરુણાવસ્થાની ટેવો વર્ણવો.

(5) નશાકારક પદાર્થોની અસર જણાવો.

5. નીચે પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો :

(1) અફીણ શેમાંથી મળે ?

(2) સ્મેક શું છે ?

(3) કોકેન શેમાંથી મળે ?

(4) શું આલ્કોહૉલ ખોરાક છે ?

(5) દારૂ એકાએક ત્યાગ કરવાથી કઈ તકલીફ થાય છે ?

(6) ધૂમ્રપાન કરવાથી કયા રોગ થાય છે ?

(7) આલ્કોહૉલ વધુ પીવાથી યકૃતનો કયો રોગ થાય છે ?

(8) LSD કઈ ફૂગમાંથી થાય છે ?

(9) કફશીરપમાં ઘણી વાર કયું આલ્કલોઇડ વપરાય છે ?

6. માત્ર બે લીટીમાં જવાબ લખો :

(1) મોરફીન શું છે ? તેનો ઉપયોગ અને દૂરુપયોગ જણાવો.

(2) તમાકુ કયા જુદા સ્વરૂપે વપરાય છે ?

(3) ધૂમ્રપાન કરવાથી કયાં અંગોને નુકસાન થાય છે ?

(4) LSD શેમાંથી મેળવાય છે ? તેની અસર જણાવો.

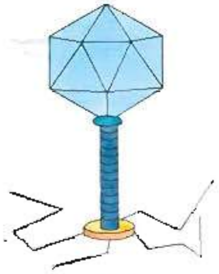
(5) કોકેન શેમાંથી મળે છે ? અને તેની અસર જણાવો.

11

સૂક્ષ્મસજીવો અને માનવકલ્યાણ

પ્રકૃતિમાં સજીવોની વિવિધતા છે તેટલી જ તેઓની ઉપયોગિતા પણ છે. વિવિધતા માત્ર ઉચ્ચ કક્ષાનાં પ્રાણીઓ કે વનસ્પતિઓમાં જ છે તેવું નથી. નરી આંખે ના દેખાતા સજીવો કે જે સૂક્ષ્મસજીવો તરીકે ઓળખાય છે. દા.ત., પ્રજીવો, બેક્ટેરિયા (જીવાણુ), ફૂગ, વાઈરસ (વિષાણુ) તેઓમાં પણ વિવિધતાઓ છે. કેટલાક સજીવોને બાદ કરતાં મોટા ભાગના સજીવો માનવજાતને ઉપયોગી છે. બધા સૂક્ષ્મસજીવો પણ રોગજન્ય નથી. ઉપયોગી પણ છે. તેઓ હવા, પાણી, માટી, જમીન, શરીરની અંદર એમ બધે જ વસે છે. વિપરીત પરિસ્થિતિમાં પણ તેઓમાં જીવવાની ક્ષમતા હોય છે. આધુનિક બાયોટેક્નોલૉજી અને જેનેટિક એન્જિનિયરિંગના વ્યાપક જ્ઞાન દ્વારા આવા સૂક્ષ્મસજીવો (microbs)નો ઉપયોગ વિવિધ રીતે માનવકલ્યાણ અર્થે કરવામાં આવે છે. સૈકાથી તેનો ઉપયોગ થતો આવ્યો છે. પોષણ માધ્યમોમાં આવા સજીવોનો ઉછેર કરવાની વિવિધ પદ્ધતિઓ છે.

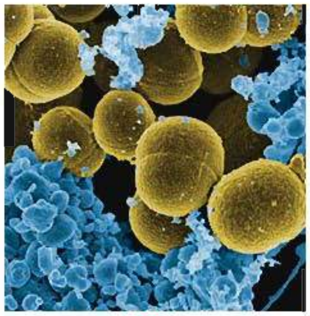
કેટલાંક જાણીતા સૂક્ષ્મસજીવો આકૃતિમાં દર્શાવ્યા છે :



વાઈરસ

બેક્ટેરિયા

પ્રજીવ



ફૂગ

આ પ્રકરણમાં માનવોપયોગી સૂક્ષ્મસજીવોની ચર્ચા કરીશું.

ઘરગથ્થુ ઉત્પાદનોમાં સૂક્ષ્મસજીવો

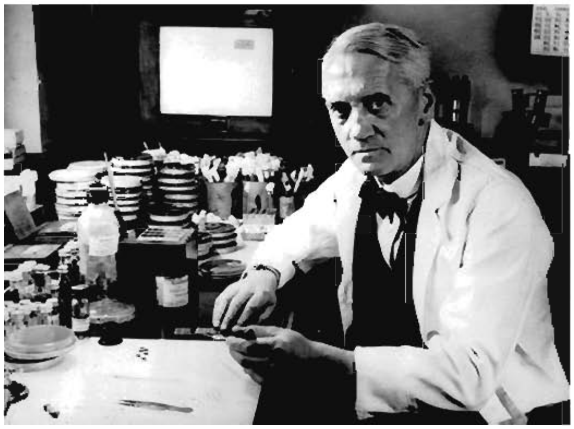
આપણા રોજબરોજના આહારમાં લેવામાં આવતા કેટલાક ખાદ્યપદાર્થો આવા સૂક્ષ્મસજીવો દ્વારા થયેલી પ્રક્રિયાને લીધે પ્રાપ્ય છે. દૂધમાંથી દહીં બનાવવાની આપણી વર્ષો જૂની પદ્ધતિ તેનું સામાન્ય ઉદાહરણ છે. આ પ્રક્રિયામાં લેક્ટોબેસિલસ બેક્ટેરિયા અને તેની સાથે અન્ય બેક્ટેરિયાનો ઉપયોગ થાય છે. તેઓ લેક્ટિક ઍસિડ બેક્ટેરિયા (LAB) તરીકે ઓળખાય છે. દહીં કે છાશનો થોડોક જથ્થો જરૂરી દૂધના જથ્થામાં ઉમેરી યોગ્ય તાપમાને આવો જથ્થો રાખવાથી દહીં બનાવી શકાય છે. પ્રક્રિયા દરમિયાન દૂધમાં LAB દ્વારા ઉત્પન્ન થયેલા અમ્લો (acids) કેટલાક દૂધને જમાવે છે અને દૂધના કેટલાંક પ્રોટીનને અંશતઃ પચાવે છે. ઉપરાંત LAB વિટામિન B_{12}ની ગુણવત્તામાં પણ વધારો કરે છે. આવા LAB આપણી હોજરીના નુકસાનકારક બેક્ટેરિયાથી આપણને બચાવે છે. ઢોંસા, ઇડલી જેવા ખાદ્ય પદાર્થો બનાવવામાં પણ આવા સૂક્ષ્મસજીવોનો ફાળો છે. તેના માટે બનાવેલી કણકમાં આથો લાવવાનું કાર્ય બેક્ટેરિયા દ્વારા થાય છે. બ્રેડ બનાવવામાં બેકર્સ યીસ્ટ (સેકેરોમાયસીસ સેરિવિસી) ઉપયોગમાં લેવાય છે. કેટલાંક પ્રણાલીગત પીણાં અને ખાદ્ય પણ આ રીતે સૂક્ષ્મસજીવોની પ્રક્રિયાથી મેળવાય છે. આવા સૂક્ષ્મસજીવોની આથવણની પ્રક્રિયાથી પીણાં કે ખાદ્ય બને છે. દક્ષિણ ભારતમાં પ્રણાલિગત બનાવવામાં આવતું ટોડી પીણું પણ પામના રસમાં આથવણ લાવી બનાવાય છે. માછલી, સોયાબીન, વાંસને પણ આ રીતે આથવણ-પ્રક્રિયામાં પસાર કરી, તેમાંથી ખાદ્યસામગ્રી બનાવાય છે. ચીઝ પણ આ રીતે જ બનાવવામાં આવતું હતું. તેમાં આધુનિકીકરણ કરી ચીકાશ, સુગંધ, સ્વાદ બદલવામાં આવે છે. દા.ત., રોકવી ફોર્ટ ચીઝ માટે તેના પર ફૂગનું સંવર્ધન કરવામાં આવે છે. સ્વીસ ચીઝ પ્રોપિયોનીબેક્ટેરિયમ શર્માનીની મદદથી તૈયાર કરવામાં આવે છે, ઈન્સીલેજ ઢોરનો ખોરાક છે જે લીલી વનસ્પતિ પેશીઓમાં રહેલા કાર્બોદિતોમાં આથવણ લાવી બનાવવામાં આવે છે. અથાણું એ ખાટાં ફળ અને શાકભાજીના લેક્ટિક ઍસિડની આથવણ ક્રિયાનું જ પરિણામ છે.

ઔદ્યોગિક ઉત્પાદનોમાં સૂક્ષ્મસજીવો

માનવજાતને ઉપયોગી એવાં ઘણાં ઉત્પાદનો ઔદ્યોગિકક્ષેત્રે સૂક્ષ્મસજીવો દ્વારા સંશ્લેષિત કરવામાં આવે છે. દા.ત., પીણાં, એન્ટિબાયોટિક્સ, કાર્બનિક ઍસિડ્સ, આલ્કોહોલ, ઉત્સેચકો, પ્રોટીન, ઔદ્યોગિક રસાયણો, સ્ટીરોઇડ્ઝ, રસીઓ, એમિનોએસિડ્સ, ઊર્જાઇંધણ વગેરે. ઔદ્યોગિકક્ષેત્રે ઉપયોગી સૂક્ષ્મસજીવોને મોટાં વાસણો (vessels)માં ઉછેરવા પડે છે. સૈકાઓથી આ પદ્ધતિથી દારૂ, બીયર, વ્હીસ્કી, બ્રાન્ડી કે રમ જેવાં પીણાં અને બ્રેડ સેકેરોમાયસીસ સેરિવિસી નામની યીસ્ટની મદદથી મોટા પાયે ઉત્પાદનો મેળવાય છે. આ પ્રકારની યીસ્ટ બ્રેવર્સ યીસ્ટ તરીકે ઓળખાય છે. તેની મદદથી અનાજ અને ફળોના રસમાંથી ઈથેનોલનું ઉત્પાદન થાય છે. બ્રાઝિલમાં ઇથેનોલનો ઉપયોગ બળતણ તરીકે વાહનોમાં થાય છે. મિથેનોજેનિક બેક્ટેરિયા દ્વારા મિથેનનું ઉત્પાદન પણ ઊર્જાસ્રોતનો પર્યાય છે. હાઇડ્રોજન પણ ઊર્જા બળતણ છે. ભવિષ્યમાં સૂક્ષ્મસજીવોની મદદથી ઊર્જા ઉત્પાદિત કરી શકાશે. પ્રકાશસંશ્લેષિત સૂક્ષ્મસજીવો H_2 પેદા કરે છે જેઓ સૌરઊર્જાનું રાસાયણિક ઊર્જામાં રૂપાંતરિત કરવા શક્તિમાન હોય છે. આ ઊર્જાને સંગ્રહી શકાશે.

બજારમાં પ્રાપ્ય એન્ટિબાયોટિક્સ દવાઓ એક પ્રકારનાં રસાયણો છે. આ પ્રકારની શોધને વીસમી સદીની વિશિષ્ટ શોધ ગણવામાં આવે છે. આ દવાઓનો માનવ સમાજકલ્યાણમાં નોંધપાત્ર ફાળો છે.

એન્ટિબાયોટિક્ના પ્રથમ શોધક એલેક્ઝાંડર ફ્લેમિંગ હતા.



પેનિસિલિયમ નોટેટમ દ્વારા પેનિસિલિન મેળવવામાં આવેલું. ત્યાર બાદ અર્નેસ્ટ ચૈન અને હાવર્ડ ફ્લોરેયને તેના ઉત્પાદનમાં સુધારા કરી તેની તીવ્ર ઉપયોગિતા પ્રસ્થાપિત કરેલ. આ શોધ બદલ આ ત્રણેય વૈજ્ઞાનિકોને 1945માં નોબેલ પ્રાઇઝથી સન્માનિત કરવામાં આવેલ. તે પછી પ્લેગ, કાળી ખાંસી (whooping cough), ડિપ્થેરિયા, કુષ્ટરોગ (leprosy) જેવા જીવલેણ રોગોની અન્ય એન્ટિબાયોટિક્સ શોધાઈ. આજે એન્ટિબાયોટિક્સ વગરના વિશ્વની કલ્પના પણ ના થઈ શકે ! કાર્બોમાયસીન, બેસીટ્રેસીન, ફ્યુમેજીલીન, ટેટ્રાસાયકીન વગેરે આવી એન્ટિબાયોટિક્સ છે. ઉપરાંત મહત્ત્વના કાર્બનિક ઍસિડ્સ પણ આવા અન્ય સૂક્ષ્મસજીવો દ્વારા જ મેળવાય છે. દા.ત., એસ્પરજીલસ નાઇઝર નામની ફૂગ દ્વારા સાઇટ્રિક ઍસિડ, એસેટોબેક્ટર એસેટી બેક્ટેરિયા દ્વારા એસેટિક ઍસિડ, ક્લોસ્ટ્રીડિયમ બ્યુટીલિકમ બેક્ટેરિયા

દ્વારા બ્યુટેરિક ઍસિડ અને લેક્ટોબેસિલસ દ્વારા લેક્ટિક ઍસિડનું ઉત્પાદન મોટા પાયે થાય છે. તેવી જ રીતે અન્ય ઍસિડ જેવા કે ગ્લુકોનિક ઍસિડ, L-મેલિક ઍસિડ (લીવોરોટેટરી મેલિક ઍસિડ), ઈટેકોમિક ઍસિડ વગેરે. કેટલાક એમિનો ઍસિડનું ઉત્પાદન પણ આ રીતે જ થાય છે. દા.ત., L-લાયસીન (લીવોરોટેટરી લાયસીન).

ઔદ્યોગિકક્ષેત્રે ઉત્સેચકો સૂક્ષ્મસજીવો દ્વારા ઉત્પાદિત કરવામાં આવે છે. મોટે ભાગે ફૂગ દ્વારા દા.ત., ગ્લુકોઝ ઑક્સિડેઝ, એમાયલેઝ, પ્રોટીએઝ, ગ્લુકામાયલેઝ, રેનીન, લાયપેઝ, સેલ્યુલેઝ વગેરે. લાયપેઝનો ઉપયોગ લૉન્ડ્રીમાં તેલી ડાઘા દૂર કરવામાં થાય છે. સૂક્ષ્મસજીવોની આ આથવણ-પ્રક્રિયાનો ઉપયોગ કેટલાંક વિટામિન્સ બનાવવામાં પણ થાય છે. દા.ત., એરેબિયા ગોસીપી દ્વારા રીબોફ્લેવીન બનાવાય છે. તેવી જ રીતે રાઇઝોપસ નિગ્રીકેન્સ દ્વારા હાઇડ્રોક્સી પ્રોજેસ્ટેરોન જેવાં સ્ટીરોઇડ ઉત્પાદિત કરાય છે. જેનેટિક એન્જિનિયરિંગથી સુધારેલ સ્ટ્રેપ્ટોકોક્સ બૅક્ટેરિયાની જાત દ્વારા સ્ટ્રેપ્ટોકાયનેસનો ઉપયોગ લોહીની નળીઓમાં ગંઠાતા રુધિરને અટકાવવામાં થાય છે. ટ્રાયકોડર્મા પોલિસ્પોરમ યીસ્ટ દ્વારા મેળવાતું સાયક્લોસ્પોરીન A દરદીઓના અંગપ્રત્યારોપણમાં પ્રતિકારકતા ઘટાડનાર ઘટક તરીકે વપરાય છે. રુધિરમાં કોલેસ્ટેરોલનું પ્રમાણ ઘટાડવા સ્ટેટિન્સ વપરાય છે, જેનું ઉત્પાદન મોનોસ્ક્સ પુર્પુરિયસ નામની યીસ્ટમાંથી થાય છે.

સિવેઝ ટ્રીટમેન્ટ અને સૂક્ષ્મસજીવો

શહેરોમાં મ્યુનિસિપાલિટીઓ દ્વારા ગંદા પાણીને શુદ્ધ કરવાની પદ્ધતિ સિવેઝ ટ્રીટમેન્ટ તરીકે ઓળખાય છે. જેમાં માનવમળ સહિતનો વાહિતમલ હોય છે. આ પ્રકારના પાણીમાં કાર્બનિક દ્રવ્યો અને સૂક્ષ્મસજીવો મોટા પ્રમાણમાં હોય છે. જે પૈકી કેટલાક સજીવો રોગજન્ય હોય છે. આવા પાણીનું વિષમપોષી બૅક્ટેરિયા દ્વારા શુદ્ધિકરણની પ્રક્રિયા કર્યા બાદ તેને નદીઓમાં છોડવામાં આવે છે. આ પ્રકારના શુદ્ધિકરણ પ્લાન્ટ્સ સિવેઝ ટ્રીટમેન્ટ પ્લાન્ટ્સ (STPs) તરીકે ઓળખાય છે. આ પદ્ધતિઓ દ્વારા પાણીનું પ્રદૂષણ અટકાવી શકાય છે. સમગ્ર પ્રક્રિયા બે તબક્કા દ્વારા કરવામાં આવે છે.

પ્રાથમિક શુદ્ધિકરણ પ્રક્રિયા :

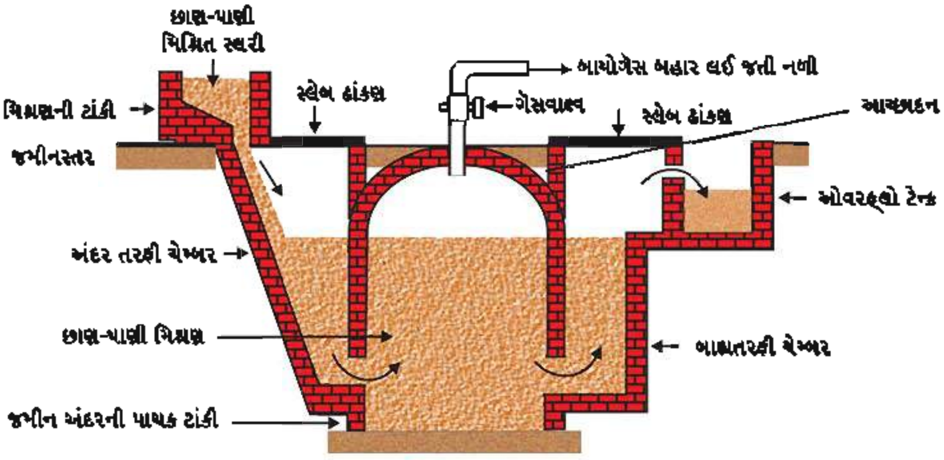
પ્રથમ તબક્કામાં ગાળણ અને અવસાદન (sedimentation) દ્વારા પાણીમાં રહેલાં ભૌતિક કણ-દ્રવ્યોનો નિકાલ કરાય છે. તેમાં પણ ક્રમશઃ આવતી તબક્કાવાર પ્રક્રિયા હોય છે. વારંવાર ગાળણ કરી તરતો કચરો દૂર કરાય છે. ત્યાર બાદ અવસાદન દ્વારા માટી કે ગોળાશ્મોની કાંકરીઓ દૂર કરવામાં આવે છે. આવાં ઘન દ્રવ્યો એકઠાં થઈ પ્રાથમિક સ્લઝ (કાદવ કે રગડો) રચે છે. જ્યારે તેની ઉપરનું મુક્ત પાણી બહિઃસ્રાવી નિસ્યંદિત પાણી અથવા ઇફ્લુઅન્ટ (effluent) કહેવાય છે. તેને પ્રાથમિક ટાંકીમાંથી દ્વિતીયક પ્રક્રિયા કરાવવા માટે લેવામાં આવે છે. આ પ્રક્રિયા જૈવિક પ્રક્રિયા છે. પ્રાથમિક ઇફ્લુઅન્ટને મોટાં જારક પ્રક્રિયા ટાંકામાં પસાર કરી, તેમાં સતત આંદોલિત થતાં યંત્રો દ્વારા હવા પસાર કરવામાં આવે છે. પરિણામે તેમાં જારકજીવી બૅક્ટેરિયાની મોટા જથ્થામાં વૃદ્ધિ થાય છે. આ બૅક્ટેરિયા પાણીમાં રહેલી ફૂગની કવકજાળ સાથે જોડાઈ ફ્લોક્સ (flocs) બનાવે છે. બૅક્ટેરિયા સહિતના સૂક્ષ્મસજીવો પાણીમાં રહેલ કાર્બનિક દ્રવ્યો વાપરે છે જેથી રાસાયણિક પ્રક્રિયા થતાં પાણીમાં રહેલ કાર્બનિક દ્રવ્યોનો મોટા ભાગનો જથ્થો વપરાય છે, પરિણામે ઇફ્લુઅન્ટમાં બાયોકેમિકલ ઑક્સિજન ડીમાન્ડ (BOD)માં ઘટ થાય છે. આમ, BOD એટલે એક લિટર પાણીમાં રહેલાં બધાં જ કાર્બનિક દ્રવ્યોનું ઑક્સિડેશન કરવા માટે બૅક્ટેરિયા દ્વારા વપરાતો ઑક્સિજનનો જથ્થો અથવા પરોક્ષ રીતે તે પાણીમાં કેટલાં કાર્બનિક દ્રવ્યો છે તેનું માપન. નકામા પાણીમાં BOD જેટલો વધારે તેટલી તે પાણીની પ્રદૂષણ માત્રા વધારે. સિવેઝ પ્રક્રિયામાં એક વખત જરૂરી માત્રામાં BOD ઘટાડી ઇફ્લુઅન્ટને સેટલિંગ ટાંકામાં પસાર કરવામાં આવે છે જ્યાં ફ્લોક્સનું અવસાદન થાય છે. આવું અવસાદિત દ્રવ્ય ક્રિયાશીલ સ્લઝ તરીકે ઓળખાય છે. ફરીથી પમ્પિંગ કરી તેમાંથી થોડાક દ્રવ્યો જારક પ્રક્રિયક ટાંકામાં લઈ જવાય છે. આ દ્રવ્ય નિવેશદ્રવ્ય (inoculum)ની ગરજ સારે છે. બાકીના મોટા ભાગના સ્લઝના જથ્થાને ટાંકીઓમાં પમ્પિંગ કરી ઠાલવવામાં આવે છે. આવા ટાંકાં (vessels) એનેરોબિક સ્લઝ ડાયજેસ્ટર્સ (રગડો કે કાદવને અજારક શ્વસનથી પચાવનાર હજમ ટાંકો) તરીકે ઓળખાય છે. તેમાં ઉછરેલ એનેરોબિક બૅક્ટેરિયા સ્લઝના બૅક્ટેરિયા અને ફૂગનું પાચન કરી જાય છે. આ ક્રિયામાં મિશ્રિત વાયુઓ પેદા થાય છે. જેમાં મિથેન, હાઇડ્રોજન સલ્ફાઇડ અને કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ હોય છે, જેનાથી બાયોગૅસ બને છે જે બળતણઊર્જા તરીકે વપરાય છે. આમ, આવા પ્લાન્ટ્સ અને તેમાં રહેલા સક્રિય બૅક્ટેરિયા માનવકલ્યાણનું કામ કરે છે. પરંતુ વસતિના પ્રમાણમાં હજુ તેટલા પ્લાન્ટ્સ નથી તેથી પ્રદૂષણ-ઉકેલ સિદ્ધ થતો નથી. વન અને પર્યાવરણ મંત્રાલયે ગંગા એક્શન પ્લાન અને યમુના એક્શન પ્લાન નદીઓને પ્રદૂષિત થતી અટકાવવા માટે જ કર્યા છે. આપણી પણ નૈતિક ફરજ છે કે આપણે લોકમાતા નદીઓને પ્રદૂષિત ના કરીએ.

બાયોગૅસ ઉત્પાદન અને સૂક્ષ્મજીવો

ગ્રામ્ય વિસ્તારોમાં બાયોગૅસ પ્લાન્ટ્સ આર્થિક અને સ્વચ્છતાની દૃષ્ટિએ અગત્યનો છે. આપણે આગળ જોયું તેમ બાયોગૅસ વાયુઓનું મિશ્રણ છે, જે બળતણ ઊર્જામાં વાપરી શકાય છે. આવા પ્લાન્ટ્સમાં મળ કે કહોવાટવાળા દ્રવ્ય માધ્યમમાં બૅક્ટેરિયા વૃદ્ધિ પામે છે. તેઓની અજારક્શ્વસન જેવી ચયાપચયની ક્રિયાઓને લીધે બાયોગૅસના મિશ્રિત વાયુ પેદા થાય છે. વાયુઓના પ્રકારનો આધાર બૅક્ટેરિયા અને એકત્રિત દ્રવ્યના પ્રકાર પર આધારિત હોય છે. જો બૅક્ટેરિયા સેલ્યુલોઝવાળા દ્રવ્ય ઉપર પ્રક્રિયા કરે તો મોટા જથ્થામાં મિથેન વાયુ પેદા થાય છે. સાથે CO_2 અને H_2 વાયુ પણ હોય છે. આ પ્રકારના બૅક્ટેરિયા સમૂહને મિથેનોજિન્સ કહે છે.

આ પ્રકારના બૅક્ટેરિયા ઢોરના પાચનમાર્ગના જઠરના પ્રથમ આમાશય (rumen)માં પણ હોય છે. તૃણાહારી પ્રાણીઓ સેલ્યુલોઝયુક્ત ખોરાક લે છે. આ પ્રકારના બૅક્ટેરિયાની મદદથી તેનું પાચન થાય છે. જેથી ઢોરના છાણમાં આવા બૅક્ટેરિયા અધિક પ્રમાણમાં હોય છે તેથી છાણનો બાયોગૅસમાં ઉપયોગ થાય છે. જેને ગોબર ગૅસથી પણ લોકો ઓળખે છે.

બાયોગૅસ પ્લાન્ટમાં 3 થી 5 મીટર ઊંડો કૉંક્રિટનો ખાડો બનાવેલ હોય છે, જેમાં જૈવિક કચરો અને છાણનો કાદવ મિશ્ર કરી ભરવામાં આવે છે. તેની ઉપર તરતું આચ્છાદન રાખવામાં આવે છે. જ્યારે બૅક્ટેરિયા દ્વારા વાયુ પેદા થાય છે ત્યારે આ આચ્છાદન ઉંચકાય છે. પ્લાન્ટ સાથે વાયુને બહાર લઈ જતી પાઇપ ગોઠવેલી હોય છે જેનો બીજો છેડો ઘરમાં વપરાશી સાધન સાથે જોડવામાં આવે છે. જેથી તે દ્વારા વાયુ, રાંધવા અને પ્રકાશ-ઊર્જા તરીકે ઉપયોગમાં લેવાય છે. ટાંકામાં વધેલા કાદવનો નળી દ્વારા નિકાલ કરવામાં આવે છે. જેનો ખાતર તરીકે ઉપયોગ થાય છે. ગ્રામ્ય વિસ્તારોમાં આવા પ્લાન્ટ્સ સફળતાપૂર્વક ચલાવી શકાય છે, કારણ કે ત્યાં ઢોરઉછેરને લીધે છાણ વધુ પ્રાપ્ય હોય છે.



બાયોગૅસ પ્લાન્ટ

ભારતમાં ઇન્ડિયન એગ્રિકલ્ચરલ રિસર્ચ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ (IARI) અને ખાદી અને ગ્રામ્યઉદ્યોગ કમિશન (KVIC)ના પ્રયાસોથી બાયોગૅસ ટૅક્નોલૉજી વિકસાવવામાં આવી છે. આવા પ્લાન્ટ્સની મુલાકાત અને તેનું વ્યવસ્થાપનકર્તાઓ સાથે વાતચીત કરી પ્રત્યક્ષ રીતે બાયોગૅસ ટૅક્નોલૉજી વિશે વધુ જાણકારી અને જ્ઞાન મેળવી શકાય છે.

જૈવિક નિયંત્રણમાં સૂક્ષ્મજીવો

ખેતઉદ્યોગક્ષેત્રે પાકને નુકસાનકારક ઘટકોને સામાન્ય રીતે ઉપદ્રવકારકો કે પેસ્ટ (pest) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. જેમાં કીટકો, ફૂગ, બૅક્ટેરિયા મુખ્ય હોય છે. તેની અસરોથી પાક-ઉત્પાદન ઘટે છે. તેના નિયંત્રણ માટે બજારમાં અનેક પ્રકારની રાસાયણિક સંશ્લેષિત ઇન્સેક્ટિસાઇડ્સ (જંતુનાશકો), પેસ્ટિસાઇડ્સ, ફન્જીસાઇડ્સ (ફૂગનાશક) ઉપલબ્ધ છે. વધારાના નિંદામણને દૂર કરવા વેડીસાઇડ્સ (નિંદામણનાશક) ઉપલબ્ધ છે, પરંતુ તેનાથી જમીન, પાણી અને હવાનું તેમજ ખોરાકનું પ્રદૂષણ પણ થાય છે. તેના વિકલ્પે હવે સૂક્ષ્મજીવો દ્વારા તૈયાર કરેલ નિયંત્રક દવાઓ ઉત્પાદિત કરવામાં આવે છે. આ પ્રકારની દવાઓ વાપરવાથી નિવસનતંત્રની સમતુલા જળવાય છે. કપાસ અને ફળાઉ વૃક્ષોને નુકસાનકારક જીવાતનું નિયંત્રણ કરવા માટે બેસિલસ થુરિન્જીએન્સીસ *(Bacillus thuringiensis)* બૅક્ટેરિયાનો ઉપયોગ ઉપયોગી નિવડ્યો છે. જેનેટિક એન્જિનિયરિંગ દ્વારા આ પ્રકારના બૅક્ટેરિયાનું ઝેરી દ્રવ્ય

ઉત્પન્ન કરતું જનીન પાકમાં દાખલ કરવામાં આવે છે. પાક દ્વારા આ જનીનોની મદદથી પેદા થતું દ્રવ્ય પાકને ચૂસતી જીવાતના અન્નમાર્ગમાં જાય છે જ્યાં ટોક્સિનની ઘાતક અસરથી જીવાત મૃત્યુ પામે છે. અન્ય કીટકોને આ ટોક્સિન નુકસાન કરતું નથી. પાકમાં રોગપ્રતિકારક શક્તિ વધે છે. આ રીતે ઉછેરવામાં આવતો કપાસ બીટી-કોટન (BT-Cotton) તરીકે પ્રચલિત છે. તેવી જ રીતે ફૂગની કેટલીક જાતિનો ઉપયોગ પણ પાક રોગનિયંત્રણમાં થાય છે. દા.ત., ટ્રાયકોડર્મા. તે મુક્તજીવી ફૂગ છે. તે જૈવનિયંત્રક તરીકે અકસીર પુરવાર થઈ છે. બકુલો વાઈરસ કીટકો અને કેટલાંક સંધિપાદીઓમાં રોગ પેદા કરે છે તે જાણ્યા પછી તેનો ઉપયોગ જૈવિકનિયંત્રક તરીકે થાય છે. અન્ય ઉપયોગી પ્રાણીઓમાં તે નુકસાનકારક નથી. ઈન્ટિગ્રેટેડ પેસ્ટ કંટ્રોલ પ્રોગ્રામ જેવા કાર્યક્રમોમાં તેનો ઉપયોગ થાય છે. શાકભાજી, ફળ અને ધાન્યપાકોમાં સૂત્રકૃમિઓ દ્વારા રોગ પેદા થાય છે. તેના નિયંત્રણ માટે પણ વાઈરસ, ફૂગ, બૅક્ટેરિયા દ્વારા તૈયાર કરેલી બાયોનેમેટીસાઈડ્સ ઉપયોગી પુરવાર થઈ છે. દા.ત., સુડોમોનાસ (*Pseudomonas* sps) દ્વારા તૈયાર કરેલ દવા ક્વોન્ટમ-4000નો ઉપયોગ ધાન્યપાક અને શાકભાજીના રોગમાં અસરકારક છે. ફૂગીય નિંદામણનાશકો ફૂગ દ્વારા ઉત્પાદિત કરાય છે.

જૈવિક ખાતરોમાં સૂક્ષ્મસજીવો

રાસાયણિક ખાતરોના પ્રદૂષણથી બચવા જૈવિક ખાતરો તૈયાર કરાયાં છે જે અસરકારક સાબિત થયાં છે. ખેડૂતો સેન્દ્રિય ખેતી તરફ વળ્યા છે. જેમાં જૈવિક ખાતર વપરાય છે. બૅક્ટેરિયા, ફૂગ, સાયનોબૅક્ટેરિયા જેવા સૂક્ષ્મસજીવો મદદગાર છે. શિમ્બીકુળની વનસ્પતિના મૂળ તંત્ર ઉપર રાયઝોબિયમ (Rhizobium) બૅક્ટેરિયા વનસ્પતિ સાથે સહજીવન જીવે છે. આ બૅક્ટેરિયા વાતાવરણીય નાઈટ્રોજનનું કાર્બનિક સ્વરૂપમાં જમીનમાં સ્થાપન કરે છે જે વનસ્પતિ માટે પોષકદ્રવ્ય બને છે. અન્ય બૅક્ટેરિયા જેવા કે એઝોસ્પાયરિલમ અને એઝેટોબેક્ટર પણ તેમની મુક્તાવસ્થામાં પર્યાવરણીય નાઈટ્રોજનનું સ્થાપન કરે છે. ગ્લોમસ જાતિની ફૂગના ઘણાં સભ્યો અને છોડ સાથેના સહજીવનથી માઈકોરાયઝા રચાય છે. આ માઈકોરાયઝા માટીમાં રહેલા ફૉસ્ફરસ તત્ત્વનું શોષણ કરી વનસ્પતિને પહોંચાડે છે. જેથી વનસ્પતિના મૂળ ઉપર થતી જીવાત સામે રોગપ્રતિકારક શક્તિ વધે છે તેમ જ ક્ષાર અને શુષ્કતા સામે વનસ્પતિ ટકે છે. એનાબિના, નોસ્ટોક, ઓસિલેટોરિયા જેવા સ્વયંપોષી પણ મદદરૂપ થાય છે. ડાંગરનાં ખેતરોમાં સાયનોબૅક્ટેરિયા જૈવિક ખાતર ઉત્પાદકો તરીકે જાણીતા છે. બ્લ્યુગ્રીન આલ્ગી પણ જમીનમાં કાર્બનિક દ્રવ્યોનો વધારો કરી આપે છે, જેથી જમીનની ફળદ્રુપતા વધે છે. બજારમાં આવાં જૈવિક ખાતરો ઉપલબ્ધ છે.

આમ, વિવિધ ક્ષેત્રોમાં સૂક્ષ્મસજીવો માનવકલ્યાણમાં ઉપયોગી છે. તેઓમાં પણ ખૂબ જ જૈવવિવિધતા છે. વિવિધ જાતિઓ વિવિધ ક્ષેત્રોમાં ઉપયોગી છે. આ બાબતે જાણકારી હોવી ખૂબ જરૂરી છે તેમજ પ્રદૂષણ દ્વારા આવા સજીવોનો નાશ ના કરીએ.

સારાંશ

વાઈરસ, બૅક્ટેરિયા, ફૂગ, લીલ, પ્રજીવો કે જેઓ ખૂબ જ નાનાં કદનાં હોઈ સૂક્ષ્મસજીવો (microbs) તરીકે ઓળખાય છે. તેઓ નુકસાનકારક છે તેટલા જ માનવકલ્યાણમાં ઉપયોગી છે. તેઓનો દરેક જગ્યાએ વસવાટ છે. આધુનિક ટેક્નોલૉજી દ્વારા તેઓનો વિવિધ ક્ષેત્રોમાં ઉપયોગ થાય છે. ઘરગથ્થુ ઉત્પાદનો જેવાં કે દહીંનું ઉત્પાદન, ઢોંસા, ઈડલી બનાવવાં, બ્રેડ-ઉત્પાદન, પીણાં વગેરેમાં બૅક્ટેરિયા અને ફૂગનો ઉપયોગ થાય છે. વિવિધ પ્રકારની ફાર્માસ્યુટિકલ્સ ઉત્પાદનો જેવાં કે એન્ટિબાયોટિક્સ, કાર્બનિકઍસિડ્સ, આલ્કોહોલ, ઉત્સેચકો, પ્રોટીન, સ્ટીરોઈડ્ઝ સૂક્ષ્મસજીવોની પ્રક્રિયાનું પરિણામ છે. ઊર્જા ઈંધણમાં પણ તે મહત્ત્વના છે. સિવેઝ ટ્રીટમેન્ટ અને બાયોગૅસ જેવા ઉપયોગી પ્લાન્ટ્સ પણ આવા સૂક્ષ્મ જીવોને આભારી છે. બાયોગૅસ મિથેન, CO_2 અને H_2 વાયુનું મિશ્રણ છે જે ઊર્જા ઈંધણમાં વપરાય છે. જૈવિક નિયંત્રણ અને જૈવિક ખાતરો કૃષિક્ષેત્રે મહત્ત્વનાં છે જેમાં બૅક્ટેરિયા, ફૂગ, લીલ, વાઈરસનો ઉપયોગ છે. સંશ્લેષિત કૃત્રિમ રસાયણો પ્રદૂષકો છે તેના બદલે આ પ્રકારનાં રસાયણો જીવનવ્યવહારમાં વાપરીએ.

સ્વાધ્યાય

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

(1) દૂધમાંથી દહીં બનાવનાર સૂક્ષ્મ સજીવ....

(અ) યીસ્ટ ○ (બ) પ્રજીવ ○

(ક) બૅક્ટેરિયા ○ (ડ) વાઈરસ ○

(2) બેકર્સ યીસ્ટનો ઉપયોગ શામાં છે ?
(અ) બ્રેડ બનાવવામાં ○ (બ) નાઇટ્રોજન સ્થાપન ○
(ક) બાયોગૅસ ઉત્પાદન ○ (ડ) સિવેઝ ટ્રીટમેન્ટ ○

(3) દક્ષિણ ભારતમાં વપરાતું ટોડી પીણું કયા વૃક્ષની ઉપપેદાશ છે ?
(અ) નાળિયેર ○ (બ) તાડ ○
(ક) સાગ ○ (ડ) પામ ○

(4) પેનિસિલિન એન્ટિબાયોટિક્સના પ્રથમ શોધક.....
(અ) લૂઈ પાશ્ચર ○ (બ) એલેક્ઝાંડર ફ્લેમિંગ ○
(ક) અર્નેસ્ટ ચૈન ○ (ડ) હાવર્ડ ફ્લોરેય ○

(5) એસ્પરજીલસ નાઇઝર ફૂગ દ્વારા મેળવવામાં આવતો એસિડ.
(અ) સાઇટ્રિક એસિડ ○ (બ) એસેટિક એસિડ ○
(ક) બ્યુટેરિક એસિડ ○ (ડ) લેક્ટિક એસિડ ○

(6) એસેટિક એસિડનું ઉત્પાદન કયા સૂક્ષ્મ સજીવ દ્વારા મેળવાય છે ?
(અ) લેક્ટોબેસિલસ ○ (બ) એઝેટોબેક્ટર એસેટી ○
(ક) એસ્પરજીલસ નાઈઝર ○ (ડ) ક્લોસ્ટ્રીડિયમ બુટીલિકમ ○

(7) રીબોફ્લેવીન શું છે ?
(અ) ઉત્સેચક ○ (બ) એન્ટિબાયોટિક ○
(ક) વિટામિન ○ (ડ) જંતુનાશક દવા ○

(8) લોહીની નળીઓમાં લોહી ગંઠાવવાને અટકાવતું રસાયણ...
(અ) સ્ટ્રેપ્ટોકાયનેસ ○ (બ) સાયક્લો સ્પોરિન ○
(ક) સ્ટેરિન્સ ○ (ડ) ઈન્સ્યુલિન ○

(9) ફ્લોક્સ કઈ પ્રક્રિયા દરમિયાન રચાય છે ?
(અ) સિવેઝ ટ્રીટમેન્ટ ○ (બ) બાયોગૅસ પ્રક્રિયા ○
(ક) BT-કપાસનું ઉત્પાદન ○ (ડ) દારૂઉદ્યોગ ○

(10) તૃણાહારી પ્રાણી ખોરાકમાં મુખ્ય ઘટક કયું છે ?
(અ) નત્રલપદાર્થ ○ (બ) લિપિડ ○
(ક) ક્ષાર ○ (ડ) સેલ્યુલોઝ ○

(11) IARI સંસ્થા કયા દેશમાં આવેલી છે ?
(અ) ચીન ○ (બ) બ્રાઝિલ ○
(ક) ભારત ○ (ડ) જર્મની ○

(12) કીટકો અને સંધિપાદીઓમાં રોગ પેદા કરતો સજીવ...
(અ) લેક્ટો બેસિલસ ○ (બ) પેનિસિલિયમ ○
(ક) બકુલો વાઇરસ ○ (ડ) બેસિલસ થુરિન્જિએસિસ ○

(13) બાયોનેમેટીસાઇડ્ઝ દવાઓ કોનું નિયંત્રણ કરે છે ?
(અ) સંધિપાદીઓ ○ (બ) સૂત્રકૃમિઓ ○
(ક) કીટકો ○ (ડ) રોગજન્ય ફૂગ ○

(14) શિમ્બીકુળની વનસ્પતિ ઉપર સહજીવન જીવતા સૂક્ષ્મસજીવો...

(અ) રાયઝોબિયમ	◯	(બ) પ્રજીવો	◯
(ક) બેકર્સ ફૂગ	◯	(ડ) વાઈરસ	◯

(15) ડાંગરનાં ખેતરોમાં જૈવિક ખાતર બનાવતા બૅક્ટેરિયા...

(અ) બૅક્ટેરિયમ શર્માની	◯	(બ) મિથિયોજેનિક બૅક્ટેરિયા	◯
(ક) સ્ટ્રેપ્ટો કોક્સ	◯	(ડ) સાયનો બૅક્ટેરિયા	◯

(16) ઓસિલેટોરિયા કેવા પ્રકારના સૂક્ષ્મ સજીવ છે ?

(અ) વિષમપોષી	◯	(બ) સ્વયંપોષી	◯
(ક) સહજીવી	◯	(ડ) પરોપજીવી	◯

(17) પેનિસિલિયનનું ઉત્પાદન કયા સજીવ દ્વારા કરવામાં આવે છે ?

(અ) ફૂગ	◯	(બ) બૅક્ટેરિયા	◯
(ક) વાઈરસ	◯	(ડ) લીલ	◯

2. નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો :

(1) માનવકલ્યાણકારી સૂક્ષ્મસજીવોની યાદી બનાવો અને દરેકનું મહત્ત્વ લખો.
(2) બૅક્ટેરિયા માનવકલ્યાણ અર્થે કયાં ક્ષેત્રોમાં ઉપયોગી છે ? યાદી આપો.
(3) ઘરગથ્થું ઉત્પાદનોમાં કયા સૂક્ષ્મસજીવો કઈ રીતે ઉપયોગી છે ?
(4) ઔદ્યોગિકક્ષેત્રે કયા પ્રકારનાં રસાયણો સૂક્ષ્મસજીવો દ્વારા મેળવાય છે ? યાદી આપો.
(5) સિવેઝ ટ્રીટમેન્ટ પ્લાન્ટ્સ શું છે ? તેનો હેતુ સમજાવો.
(6) ટૂંક નોંધ લખો : બાયોગૅસ, જૈવિક ખાતર
(7) જૈવિક નિયંત્રણ એટલે શું ? BT કપાસ અને અન્ય ઉદાહરણો દ્વારા સમજાવો.
(8) સમજૂતી આપો : એન્ટિબાયોટિક્સ, સિવેઝ, સ્લઝ, ઇફ્લુઅન્ટ, BOD, સહજીવન
(9) પૂર્ણ નામ લખો : LAB, BOD, STPs, IARI, KVIC

3. માત્ર એક-બે લીટીમાં ઉત્તર લખો :

(1) સૂક્ષ્મ સજીવ એટલે શું ? ઉદાહરણ લખો.
(2) લેક્ટોબેસિલસ બૅક્ટેરિયાનો ઉપયોગ લખો.
(3) બેકર્સ યીસ્ટ શું છે ?
(4) ટોડી પીણું કઈ રીતે બનાવાય છે ?
(5) સૂક્ષ્મસજીવો દ્વારા કયા કાર્બનિકઍસિડ્સ બનાવાય છે ?
(6) નાઇટ્રોજનનું સ્થાપન કરતા બૅક્ટેરિયા કયા છે ?
(7) BOD શાનું માપન છે ?
(8) બાયોગૅસમાં કયા વાયુ હોય છે ?
(9) પાક ઉપર કયા કયા પ્રકારની પેસ્ટ હોય છે ?
(10) કયા પ્રકારના બૅક્ટેરિયાનો ઉપયોગ BT-કપાસમાં થયો છે ?
(11) વનસ્પતિને ફૉસ્ફરસ પૂરી પાડતી ફૂગ કઈ છે ?
(12) સન 1945માં કયા વૈજ્ઞાનિકોને દવા ઉદ્યોગક્ષેત્ર માટે નોબેલ પ્રાઇઝ મળેલું ?