નોસ્ટોક લીલનું જીવનચક્ર
(Life cycle of Nostoc Algae)

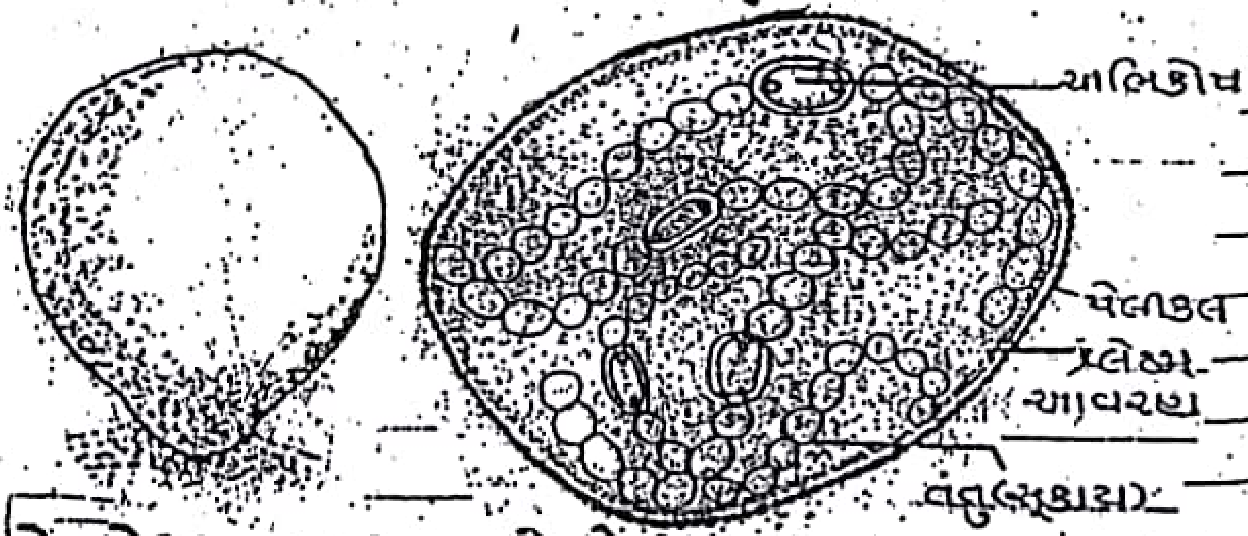
નોસ્ટોક લીલનું નિવાસસ્થાન-

સામાન્ય રીતે નોસ્ટોક (Nostoc) લીલ મીઠા પાણીના તળાવ, ખાબોચિયાં અને ભીની જમીન ઉપર જોવા મળે છે. તે ડાંગરના ખેતરમાં પુષ્કળ પ્રમાણમાં મળી આવે છે. આ ઉપરાંત પાણીના ધોધને લીધે ભીના રહેતા ખડકો ઉપર, દીવાલો ઉપર અને ઝાડના થડ ઉપર પણ જોવા મળે છે.

નોસ્ટોકની કેટલીક જાતિઓ નાઈટ્રોજન સ્થાપક તરીકે વર્તે છે. જે એન્થોસિરોસ, લેમ્ના જેવી વનસ્પતિઓના દેહમાં અને સાયકસ વનસ્પતિના પ્રવાળમૂળમાં (નોસ્ટોક પંક્ટીફોર્મ (N. punctiforme)) સહજીવી જીવન ગુજારે છે. જ્યારે પેલ્ટીજેરા કેનીના (Peltigera canina) (કોલેમા (Collema) અને N. sphaericum માં) નામની લાઈકેનના દેહમાં નોસ્ટોક અંતઃજીવી તરીકે જોવા મળે છે.

નોસ્ટોક લીલના તંતુઓ પોતાની આસપાસ પુષ્કળ પ્રમાણમાં શ્લેષ્મ ઉત્પન્ન કરે છે અને પરિણામે જેલી જેવા નાના-મોટા દડા સ્વરૂપે દેખાય છે. આથી તેને સ્ટાર જેલી (Star jelly) પણ કહે છે. આ દડાને તોડતાં જ તેમાંથી અસંખ્ય, સાંકળાદાર, અશાખિત તંતુઓ જોવા મળે છે. ભારત દેશમાં નોસ્ટોક લીલની લગભગ ૨૬ (૨૩) જાતિઓ મળી આવે છે. તે પૈકીની ①

નોસ્ટોક લીલની વસાહત (Colony)-



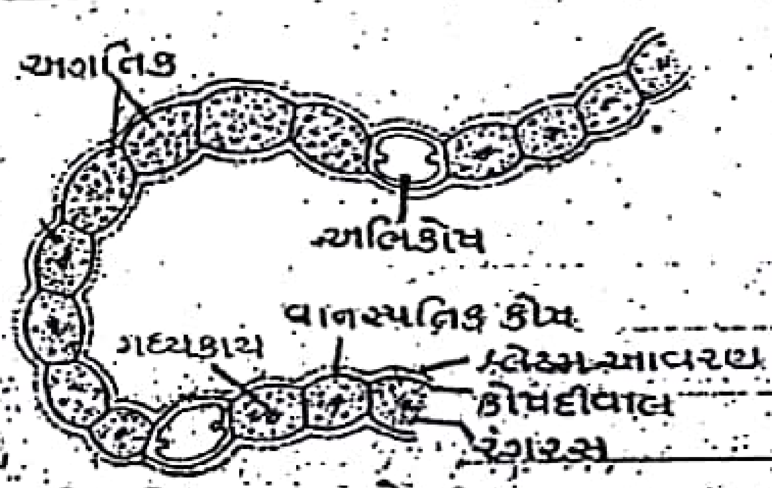
નોસ્ટોક (વસાહત) 1. બાહ્ય દેખાવ — નોસ્ટોક-વસાહત અંદરનો દેખાવ

① N. calcicola, N. endophyllum, N. ellipsosporum, N. muscorum, N. punctiforme સામાન્ય છે

નોસ્ટોક લીલ વસાહત (Colony - તંતુઓના સમૂહ) સ્વરૂપે હોય છે. માળાના મણકા જેવા અને શૃંખલામાં ગોઠવાયેલા અસંખ્ય કોષોથી બનતા અશાખિત અને જુદી-જુદી લંબાઈના તંતુઓ (ટ્રાઈકોમ્સ) શ્લેષ્મના આવરણથી ઢંકાઈને ગોળ દડા જેવી રચનામાં વસાહત (colony) બનાવે છે. દરેક વસાહત પીળાશ પડતા કે ભૂખરા પડતા લાલ રંગની હોય છે. પ્રત્યેક વસાહતમાં હજારોની સંખ્યામાં ગૂંચળાદાર તંતુઓ હોય છે. વસાહતમાં શ્લેષ્મ આવરણના બહારના ભાગે પેલીકલ (Pellicle) નામથી ઓળખાતું મજબૂત આવરણ આવેલું હોય છે, જે વસાહતને ચોક્કસ આકાર આપે છે.

નોસ્ટોક લીલની સુકાયરચના (Thallus structure of Nostoc) -

નોસ્ટોક લીલના તંતુઓ ગૂંચળાદાર અને એકબીજા સાથે અમળાયેલા જોવા મળે છે. પ્રત્યેક તંતુ બહુકોષીય-અણશાખીય-શાખારહિત અને લગભગ એકસરખી લંબાઈના હોય છે. પ્રત્યેક તંતુની ફરતે પોતાનું સ્વતંત્ર શ્લેષ્મનું આવરણ આવેલું હોય છે. જે પારદર્શક અથવા રંગીન હોય છે.

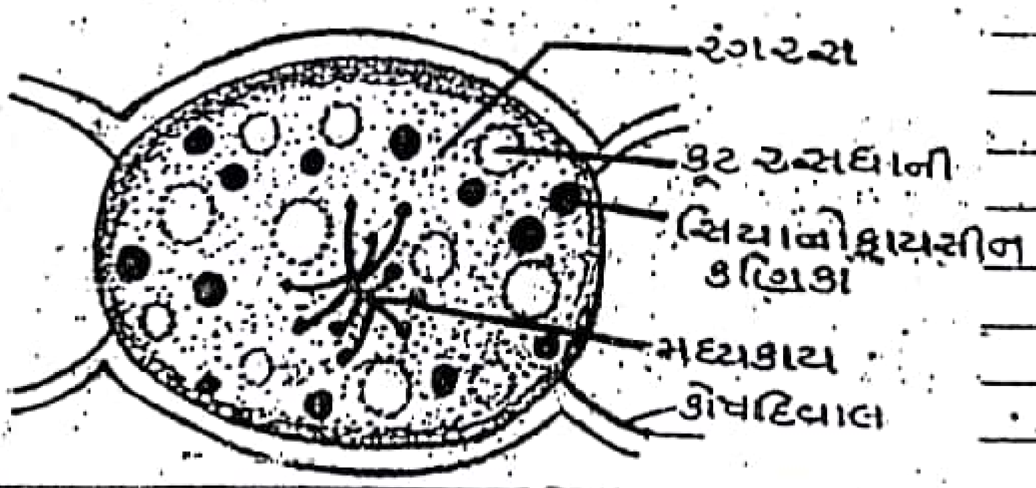


નોસ્ટોક લીલનો તંતુ

નોસ્ટોક લીલના તંતુનો પ્રત્યેક કોષ ગોળ-લંબગોળ કે કંઈક અંશે નળાકાર પીપ જેવો હોય છે. વાનસ્પતિક તંતુના કોષોની વચ્ચે અમુક સ્થાનોએ ગોળ-લંબગોળ કે પીપ આકારના, કદમાં મોટા, રંગહીન કોષો આવેલા હોય છે, જેને અભિકોષો (Heterocysts) કહે છે. સામાન્યતઃ અભિકોષો આંતરવિષ્ટ (Intercalary) હોય છે. પ્રત્યેક અભિકોષ પોતાની બાજુના કોષ સાથેના જોડાણ સ્થાને ધ્રુવીય સ્થૂલન (Polar nodule) તેમજ ધ્રુવીય છિદ્ર (Polar pore) દર્શાવે છે. એક જ સ્થાને અભિકોષોની સંખ્યા સામાન્યતઃ એક જ હોય છે.

પરંતુ ક્યારેક બે અભિકોષો સાથે પણ જોવા મળે છે. તંતુ (Trichome)ના કેટલાક કોષો પ્રતિકૂળ સંજોગોમાં ખોરાકનો સંગ્રહ કરી અન્ય કોષોથી કદમાં મોટા બને છે, તેમજ તેમની ફરતે જાડી દીવાલનું નિર્માણ થાય છે. આવા કોષોને અગતિક (Akinetes) કહે છે.

નોસ્ટોક લીલના કોષની કોષરચના (Cell Structure of the Cell of Nostoc Algae)-



નોસ્ટોક લીલના કોષની કોષરચના

નોસ્ટોક લીલના પ્રત્યેક કોષની ફરતે સેલ્યુલોઝ અને પેક્ટીનના સંયોજનથી બનેલી (mucopolymeric) કોષદિવાલ હોય છે. કોષદિવાલની અંદરના ભાગે બેવડા પડનું બનેલું કોષરસપટલ જોવા મળે છે. કોષનો કોષરસ બે ભાગમાં વહેંચાયેલો હોય છે.

1. બહાર તરફનો રંગીન રંગરસ (Chromoplasm)-

બહાર તરફના રંગીન રંગરસમાં રંજકદ્રવ્યો ફાયકોસાયનીન, ક્લોરોફીલ-a અને સંગ્રહિત ખોરાક પ્રોટીનયુક્ત સીયાનોફાયસીન સ્ટાર્ચ સ્વરૂપે હોય છે. તેમાં કૂટ રસધાનીઓ હાજર હોય છે.

2. અંદર તરફનો (કેન્દ્રસ્થ) રંગવિહીન મધ્યકાય (Centroplasm)-

મધ્યકાય (Centroplasm/nucleoplasm) એ હકીકતમાં પ્રાથમિક કોષકેન્દ્ર છે. તેમાં DNAના કુંતલની બનેલી રંગતત્વજાળ જોવા મળે છે. અહિં પ્રોકેરિયોટિક કોષની માફક જ કોષકેન્દ્રપટલ અને કોષકેન્દ્રિકાનો અભાવ હોય છે. આ પ્રકારનું કોષકેન્દ્ર આદિકાળનું (incipient) કહેવાય છે.

નોસ્ટોક લીલમાં પ્રજનન
(Reproduction in Nostoc Algae)

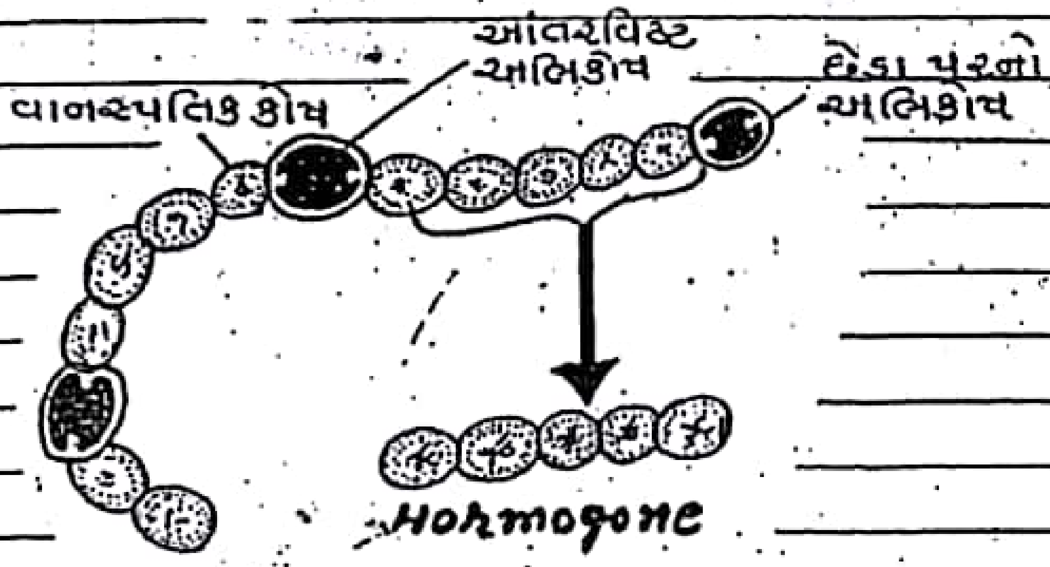
નોસ્ટોક લીલમાં વાનસ્પતિક પ્રજનન અને અલિંગી પ્રજનન એમ બે પ્રકારે પ્રજનન થાય છે. લિંગી પ્રજનનનો અહીંતર અભાવ હોય છે. વાનસ્પતિક પ્રજનન બે પ્રકારે થાય છે

(i) વસાહત અવખંડન (Colony fragmentation) દ્વારા
(ii) દેહખંડ (Hormogone) દ્વારા.

(i) વસાહત અવખંડન (Colony fragmentation) દ્વારા વાનસ્પતિક પ્રજનન-

આ પ્રકારના પ્રજનનમાં શુષ્કતાનો સમયગાળો હોય તે વખતે નોસ્ટોકની વસાહત (Colony) સુકાઈ જાય છે અથવા કેટલીકવાર યાંત્રિક, દેહધાર્મિક કે કોઈપણ રીતે વસાહત તૂટીને બે કે તેથી વધારે ટુકડાઓમાં વહેંચાઈ જાય છે. દરેક ટુકડો *fragment* તરીકે ઓળખાય છે અને વસાહતના ટુકડા થવાની ક્રિયા *fragmentation*ના નામથી જાણીતા છે. અનુકૂળ વાતાવરણ મળતાં જ દરેક ટુકડો કદમાં વૃદ્ધિ પામી પિતૃ વસાહત જેવું કદ ધારણ કરે છે.

(ii) દેહખંડ (Hormogone) દ્વારા વાનસ્પતિક પ્રજનન-



Nostoc Hormogonium

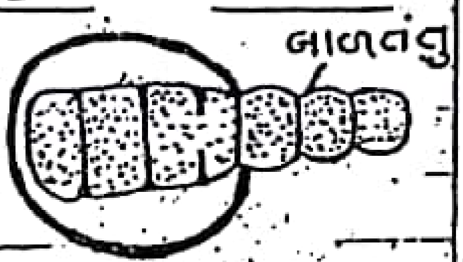
નોસ્ટોક વાદળીમાં પ્રજનનની આ મુખ્ય જ સામાન્ય રીત છે. બે ક્રમિક અંતઃકોષની વચ્ચે આવેલ વાનસ્પતિક તંતુનો નાનો ભાગ *Hormogonium* અથવા *Hormogone* નામથી ઓળખાય છે. અનુકૂળ સંજોગોમાં અંતઃકોષોનું વાનસ્પતિક કોષો સાથેનું જોડાણ તૂટતાં જ તંતુમાંથી નાના ટુકડા મુક્ત થાય છે. આ દરેક ટુકડાને દેહાંશ (Hormogone) કહેવામાં આવે છે. પ્રત્યેક દેહાંશ બહુકોષીય અને ટૂંકી લંબાઈનો હોય છે. જે, વસાહતના શ્લેષ્મીય આવરણમાંથી ઝડપથી બહાર આવી પોતાની આસપાસ સ્વતંત્ર શ્લેષ્મ આવરણ રચે છે અને શ્લેષ્મ આવરણની અંદરના ભાગો વિભાજન પામી નવી વસાહત (Colony) બનાવે છે. કેટલીક વાર દેહાંશ પિતૃ વસાહતમાં જ રહી, વિભાજન પામી મૂળ વસાહતની અંદર જ પિતૃ તંતુ જેવું સ્વરૂપ ધારણ કરે છે, જેથી તંતુઓની સંખ્યામાં વધારો થાય છે.

Scanned by CamScanner

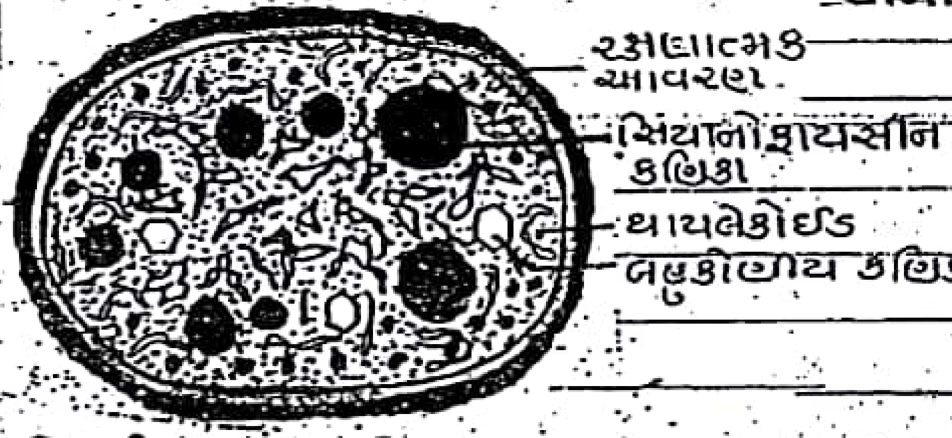
નોસ્ટોક લીલમાં અલિંગી પ્રજનન (Asexual Reproduction in Nostoc Algae)-

નોસ્ટોક લીલમાં અલિંગી પ્રજનન ત્રણ પ્રકારે થાય છે જેમ કે (i) અગતિક (Akinetes) અથવા વિશ્રામ બીજાણુ દ્વારા
(ii) અભિકોષ (Heterocyst) દ્વારા
(iii) અંત:બીજાણુ (Endospore) દ્વારા

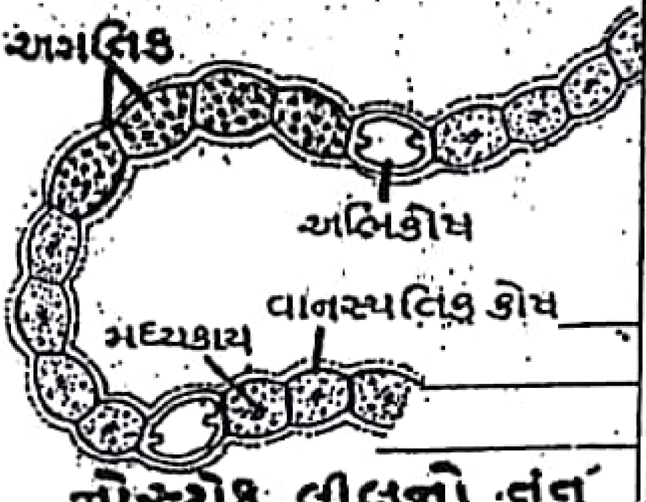
(i) અગતિક (Akinetes) અથવા વિશ્રામ (અચલ) બીજાણુ દ્વારા અલિંગી પ્રજનન-



નોસ્ટોક લીલના અગતિકનું અંકુરણ



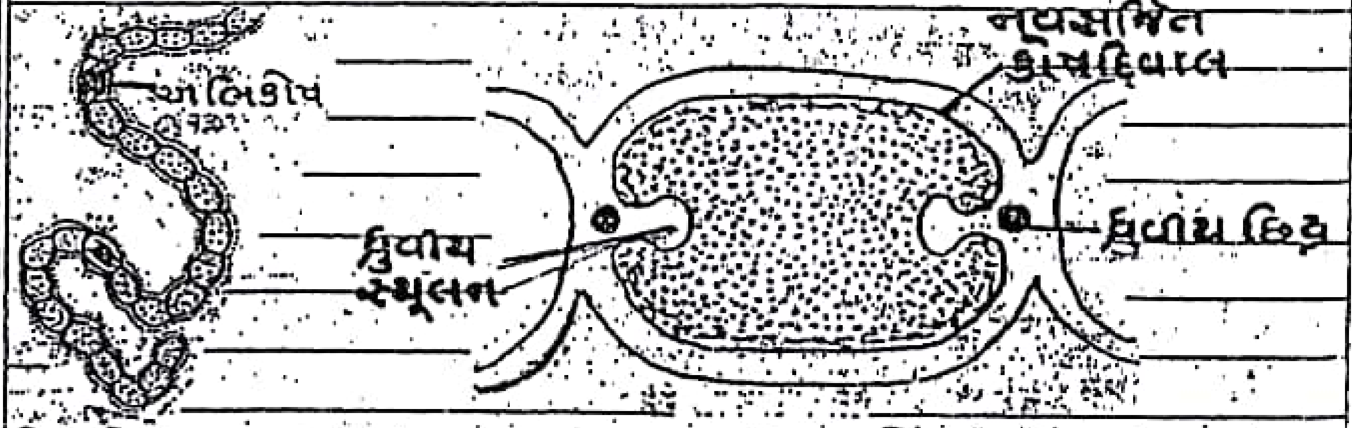
નોસ્ટોક લીલનો અગતિક



નોસ્ટોક લીલનો તંતુ

નોસ્ટોક લીલના અચલિત (Akinetes) ને વિશ્રામ બીજાણુઓ (Resting spores) પણ કહે છે. પ્રતિકૂળ સંજોગોમાં નોસ્ટોક લીલના તંતુના કેટલાક વાનસ્પતિક કોષો અન્ય વાનસ્પતિક કોષો કરતાં કદમાં ખૂબ જ વધે છે. ત્યારબાદ તેઓની ફરતે જાડું રક્ષણાત્મક આવરણ રચાય છે. તેઓમાં મોટા જથ્થામાં ખોરાકનો સંગ્રહ થયેલો હોય છે. આવા સંગ્રહિત ખોરાકનો મોટો જથ્થો અને રક્ષણાત્મક જાડું બાહ્ય આવરણ ધરાવતા રૂપાંતરિત વાનસ્પતિક કોષોને અચલિત (Akinete) કહે છે. તેઓ શુષ્ક પરિસ્થિતિ અને ઊંચા તાપમાન સામે ટકી શકાય તેવું અનુકૂલન ધરાવે છે. જ્યારે અનુકૂળ સંજોગો પ્રાપ્ત થાય ત્યારે પ્રત્યેક અચલિત અંકુરણ પામી નોસ્ટોક લીલનો નવો તંતુ ઉત્પન્ન કરે છે.

(ii) અભિકોષ (Heterocyst) દ્વારા અલિંગી પ્રજનન-



નોસ્ટોક તંતુ   નોસ્ટોક લીલનો અભિકોષ

નોસ્ટોક લીલના તંતુમય આકારના વાનસ્પતિક કોષોની વચ્ચે-વચ્ચે અથવા તંતુના છેડા ઉપર છૂટાછવાયા એક કે સમૂહમાં બેથી ત્રણ જેટલા અભિકોષો આવેલા હોય છે.

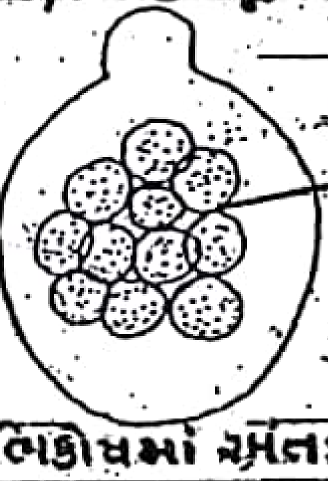
દરેક અભિકોષ વાનસ્પતિક કોષના રૂપાંતરથી બને છે. તેની ઉત્પત્તિ સમયે સૌ પ્રથમ વાનસ્પતિક કોષ આકારમાં બદલાઇને કદમાં મોટો બને છે. અથવા ક્યારેક પોતાનો મૂળ આકાર જાળવી રાખે છે. ત્યારબાદ કોષદિવાલની નીચે અંદરની તરફ એક નવી દિવાલ ઉત્પન્ન થાય છે અને તેપછી કોષના

બંને છેડા પર એક-એક છિદ્ર ઉદ્ભવે છે. આ છિદ્રને ધ્રુવીય છિદ્ર કહે છે. જો અભિકોષ તંતુના છેડે ઉદ્ભવે તો તેમાં એક ધ્રુવીય છિદ્ર બને છે. પરંતુ જો અભિકોષ તંતુમાં વચ્ચે ઉદ્ભવે તો તેના બંને છેડે ધ્રુવીય છિદ્રો બને છે.

ધ્રુવીય છિદ્રનું નિર્માણ થયા બાદ અભિકોષ સાથે સંપર્કમાં રહેલા વાનસ્પતિક કોષોમાંથી પુષ્કળ પ્રમાણમાં ખોરાક અભિકોષમાં સંગ્રહિત થાય છે. ખૂબ જ પ્રમાણમાં ખોરાકનો સંગ્રહ થાય તે પછી બંને ધ્રુવીય છિદ્રોની ઉપર દિવાલનું નિર્માણ (સ્થૂલન) થતાં તે છિદ્રો બંધ થઈ જાય છે જેને ધ્રુવીય ગંડક (Polar nodule) કહે છે. શરૂઆતમાં અભિકોષ ધ્રુવીય છિદ્રો મારફતે બાજુના કોષ સાથે સંપર્કમાં હોય છે, પરંતુ ધ્રુવીય ગંડક ઉત્પન્ન થતાં જ વાનસ્પતિક કોષો સાથેનો સંપર્ક તૂટી જાય છે અને અભિકોષ સ્વતંત્ર બને છે. આ સાથે જ અભિકોષમાંનો કોષરસ ચીકણો અને પારદર્શક બને છે.

અભિકોષનાં અનેક કાર્યો છે. કેટલાક વૈજ્ઞાનિકો અભિકોષને વિરામ બીજાણુ (Resting spores) સાથે સરખાવે છે. પરંતુ તે શક્યતા ઓછી છે. કારણકે બંનેમાં કોષદિવાલ જુદા જ પ્રકારની હોય છે. તેમ છતાંય તંતુમાં આવેલા અભિકોષ અને વિરામ બીજાણુ પાસ-પાસે હોય છે. જે બંને વચ્ચે કોઈક સંબંધ હોવાનો નિર્દેશ કરે છે. અભિકોષ પરોક્ષ રીતે પ્રજનન ક્રિયામાં મદદ કરે છે. કારણ કે તંતુ જ્યારે દેહખંડ (Hormogone) દ્વારા પ્રજનન કરે છે. ત્યારે તંતુના ટૂકડા અભિકોષની નજીકથી જ થાય છે.

(iii) અંત:બીજાણુ (Endospore) દ્વારા અલિંગી પ્રજનન-



અંત:બીજાણુ નોસ્ટોક લીલના વાનસ્પતિક કોષ અથવા અભિકોષની અંદર ઉત્પન્ન થાય છે. 10
અંત:બીજાણુની ઉત્પત્તિ વખતે શરૂઆતમાં જ કોષરસ અનેક ટૂકડામાં

અભિકોષમાં અંત:બીજાણુઓ

જીવરસ

વહેંચાઈ જાય છે. ત્યારબાદ દરેક ટુકડો ગોળ બની તેની ફરતે પાતળી દિવાલ ઉત્પન્ન કરે છે. આવા પાતળી દિવાલ ધરાવતા અંકુરસૂત્રના ટુકડાઓને અંત:બીજાણુઓ (Endospores) કહે છે. કેટલીક વખત કોષમાં અંત:બીજાણુઓની સંખ્યા અધિક હોય છે. ત્યારે એકબીજા સાથે દબાવાથી અંત:બીજાણુઓ ગોળાકારને બદલે જુદો જ આકાર ધારણ કરે છે.

જ્યારે અંત:બીજાણુઓ પરિપક્વ થાય છે ત્યારે માતૃકોષની દિવાલ તૂટી જાય છે અને અંત:બીજાણુઓ બહાર આવે છે. અનુકૂળ સંજોગો પ્રાપ્ત થતાં જ અંત:બીજાણુઓ અંકુરણ પામી નવું સૂત્રક (તંતુ) બનાવે છે.

નોસ્ટોકની બે જાતિઓ નોસ્ટોક કોમ્યુને (Nostoc commune) અને નોસ્ટોક માઈક્રોસ્કોપિયમ (Nostoc microscopium) માં અભિકોષનું સીધે સીધું અંકુરણ થવાને બદલે અભિકોષમાં રહેલું દ્રવ્ય વિભાજન પામી અંત:બીજાણુઓમાં ફેરવાઈ જાય છે. આ અંત:બીજાણુઓ અભિકોષમાંથી મુક્ત થયા બાદ અંકુરણ પામી નોસ્ટોક લીલના બાળતંતુનું નિર્માણ કરે છે.

Scanned by CamScanner

Q- નોસ્ટોકનું જીવનચક્ર