

Barcode - 2020120034670

Title - Jeevasastra Samgrahamu

Subject -

Author - A.Laxmipathi

Language - telugu

Pages - 402

Publication Year - 1909

Creator - Fast DLI Downloader

<https://github.com/cancerian0684/dli-downloader>

Barcode EAN.UCC-13



3-వ గ్రంథము.

400 పుటలు.

జీవ శాస్త్రము.

106 పుటములు.

రెండవకూర్పు.

నూరుకూర్పాయిలు బహుమతిగన్నది. అనేక క్రొత్తపుటములు చేర్చబడినవి. చక్కని క్యాలిక్లబైండు.

ఇండు చేతనా చేతనములకుగల భేదములును, జీవోత్పత్తి విధానములును, జరితువులకు వృక్షములకుగల సమానధర్మములును, వృక్షములయందుండే ముక్తి పురుషవివక్షతయు, వానిపవాహసంబంధములును, గోభీత్పత్తి విధానములును, ఇంక నెన్నెన్నియో విచిత్రమైనవిషయములు తేట తెనుగు మాటలతో వర్ణించబడినవి. ఈ గ్రంథము పాశ్చాత్యవైద్యవిశారదులగు ఆచంట-లక్ష్మీపతి, బి. ఏ. గారి చే రచింపబడినది.

డాక్టరు సి. బి. రామారావు, బి., ఏ., యెం. డి., గారు

ఇట్లు వ్రాయుచున్నారు.

మనమనుదినమును చూచుచుండు జంతువులయందును, వృక్షములయందును క్రొత్తక్రొత్తవిషయములను కనుబరచి, వానికి నూతనోజ్జీవమునిచ్చి శాస్త్రజ్ఞానము సంపాదించు వారికి తమకు క్రొత్తదారిని చూపియున్నారు. ఇందుకే ఆంధ్రజనుల కెల్లరకును శాశ్వతమైన ఉపకారమును చేసితి రనుటకు సందేహము లేదు. * * * తెలుగుదేశమునందు పట్టపరీక్షలనొందిన మహా

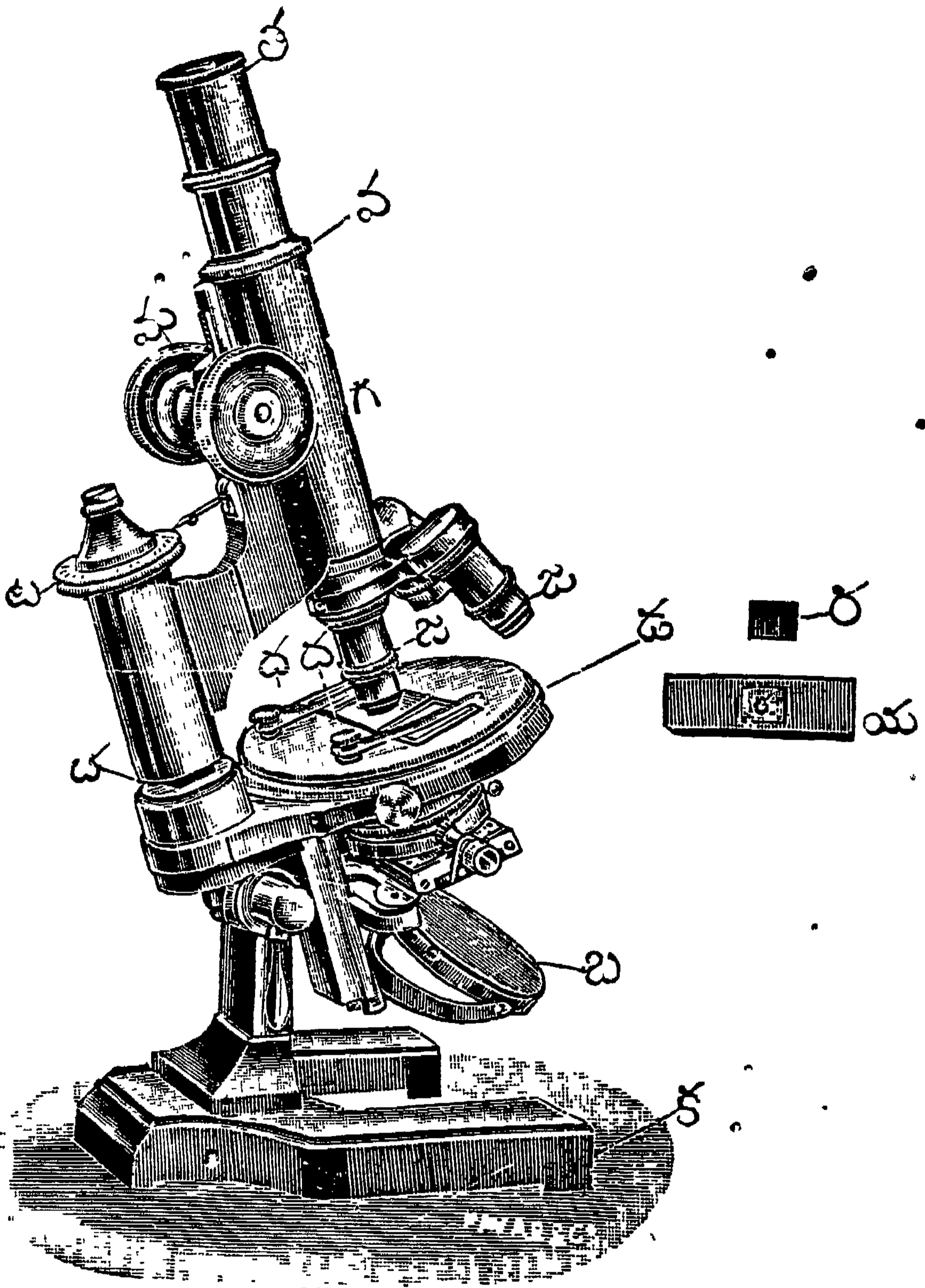
జనులందరును, తమరుకనుబరచిన మంచిసూక్ష్మమును అనుగమించి. మన దేశభావలందు నిజమైన శాస్త్రజ్ఞానమును త్వరలోనే ప్రజలకిచ్చుదురు గావుత. 12-12-04

శ్రీయుత టి. నారాయణస్వామినాయుడు, యల్. యమ్. 8

యన్. గారు వ్రాయునది.

* * * గ్రంథకర్త గారు వారికిగల కొద్దివిశ్రాంతికామములో నింతయుద్ధ్యోగమును నింతచక్కగ రచింపగలిగి రనునదియే వారి సద్గుణముల్లగుట మోచ్చుగ ఘోషించుచున్నది.

దీనివెల మాచందాదారులకు అంచెకూలితో రు. 1-0-0
ఇతరులకు అంచెకూలి గాక రు. 1-8-0



సూక్ష్మదర్శి.

A Manual of Biology

(IN TELUGU)

PARTS I & II.

BY

A. LAKSHMI PATHI, B.A.,

Student, Final M. B. & C. M.,

Medical College, Madras.

SECOND EDITION.

Madras :

PRINTED AT THE ANANDA PRESS.

1909.

TO

• LT. COL. F. J. CRAWFORD,

• B.A., M.D., R.U.I., D.H.I., I.M.S.,

• *Principal. Medical College, Madras,*

THIS WORK IS, WITH PERMISSION,

Dedicated by the Author, his Pupil,

IN GRATEFUL ACKNOWLEDGMENT OF

HE PATERNAL INTEREST WHICH HE ALWAYS TAKES IN

• THE WELFARE OF HIS STUDENTS.

విజ్ఞానచంద్రికా గ్రంథమాల 3.
సంపుట

జీవశాస్త్ర సంగ్రహము.

ఇది

చెన్నపట్టణపు వైద్యకళాశాలలోనున్న
ఆచార్యుల - లక్ష్మీవతి, బి. ఏ., గారిచే

రచియింపబడి

యిందలి యుపోద్ఘాతలేఖకులగు

డా. వి. లక్ష్మణరావు, ఎ.ఎ., గారిచే

సంపాదితమయ్యెను.

రెండవకూర్పు 1000 ప్రతులు

చెన్నపురి :

ఆనందముద్రాక్షరశాలయందు ముద్రింపించి

ప్రకటింపబడియె.

1909.

All Rights Reserved.

దీని వెల రు. 1-8-0.

రెండవ కూర్పునకు

పీఠిక.

విజ్ఞానచంద్రికా మండలి వారి ప్రోత్సాహమువలన మొదటి కూర్పు వేయి ప్రతులును సంవత్సరములోపలనే అమ్మకమైనందునను, ప్రస్తుతము రమారమి 300 దరఖాస్తులీ పుస్తకముకొరకై వచ్చియున్నందునను, ఇంతత్వరలో రెండవకూర్పు అచ్చొత్తిపవలసివచ్చినది. నాకు ఈసంవత్సరముగూడ బొత్తుగ సావకాశము లేకపోవుటచేత నేను చేయదలచుకొనినమార్పులను నాకుసంతృప్తియగునట్లుగా చేయలేకపోయినను నాకుగల విశ్రమకాలమునంతయును వినియోగించి రమారమి 300 ప్రతుములను క్రొత్తగచేర్చి చదువరులకు మరింతసులభముగ బోధయగునట్లు జేసితిని. చివర భాగమున నొక ప్రకరణమునుగూడ క్రొత్తగ జేర్చితిని. వృక్షశాస్త్రమును మాత్రము చ్చదువుకొన గోరువారి కనుకూలముగ నుండునట్లు గ్రంథమును రెండుభాగములుగ విడదీసి విషయమును ; తదనుకూలముగ కొంతవరకు మార్పుచేసితిని.

స్కూల్ బుక్ అండ్ లిటరేచరుసొసైటి అను సంఘమువారు ఈ గ్రంథముయొక్క మొదటికూర్పునకు రు 100 లు బహుమానమిచ్చి ప్రోత్సాహపరచినందులకు వారియెడల నాకృతజ్ఞతను చూపుచున్నాను.

ఈకూర్పులో క్రొత్తగచేర్చబడినపటములుకొన్ని మహారాజశ్రీ రవిగాచార్యులు, ఎం. ఏ., యల్. టి., గారు అరవభాషలో వాసిన వృక్షశాస్త్రముననుసరించి వ్రాయబడినవి. అందులకు గారు మిక్కిలి దయతోనంగీకరించిరి. ఈవిషయమై వారికి మనఃకర్వకముగా కృతజ్ఞతా వందనము లాచరించుచున్నాను.

ఆంధ్రజనులందరును ఈకూర్పునకుగూడ మునుపటివలె తమ
తోడ్పాటునుజూపి, నన్నును విజ్ఞానచంద్రికా మండలివారిని ప్రో
త్సాహపరచెదరని నమ్ముచున్నాను.

చింతాడిపేట }
20-1-09. }

ఆ చం దు-ల క్షీ ప తి.

మొదటి కూర్పునకు

పీ ఠి క.

ప్రకృతిశాస్త్ర సంబంధమైన గ్రంథములు మన దేశభాష
లందు లేనిలోపము అందరకును తెలిసినవిషయమే. అట్టి గ్రంథ
ములు ఆంగ్లేయభాషయందు వెక్కు లున్నను ఆ భాషాపరిచ
యము లేని మనదేశస్థులకు అనుపయోగములుగ నున్నవి. ఇప్పు
డిప్పుడు కేవలము దేశభాషాజ్ఞానము గలవారు సహితము పశ్చి
మదేశ శాస్త్రాదులయందలి విషయములను తెలిసికొనవలయు
ననెడికోరిక. గలవారగుచున్నను, వారికి తమతమ భాషలందు
ఆవిషయములను బోధించు గ్రంథము లెవ్వియు లభింపకున్నవి.
ఇదిగాక, ఆంగ్లేయభాషయందలి గ్రంథములు ఆ భాషయందు
తగినంత పరిశ్రమ చేసినవారికే తప్ప సామాన్య జ్ఞానము గల
వారికి బోధపడవు. ఇట్టి గ్రంథములు లేని లోపమును నివారిం
చుటకై విజ్ఞానచంద్రికా మండలివారు ప్రకృతిశాస్త్ర విషయక
గ్రంథముల నాంధ్రభాషయందు ప్రచురింప సమకట్టి, మున్నం
దుగ జీవశాస్త్రమును వ్రాయుమని నన్ను కోరిరి. వారి కోరిక
తోపాటు నాకును అట్టి యుద్దేశము చిరకాలమునుండి యున్నం
దున; ప్రస్తుతము సావకాశ మంతగా లేకున్నను, నా స్వల్ప

విరామకాలముల నీగ్రంథరచనకై వినియోగించి దీని నీంతవరకు ముగించితిని.

ఇట్టి గ్రంథమును రచించుటలో ముఖ్యమైన కష్టము శాస్త్రీయ పదములకు దేశభాషలందు సరియైన పర్యాయపదములు లభింపకుండుటయే. ఈ విషయమున నాశక్తికొలది శ్రమపడి గ్రంథపరిశీలన చేసియును, పండితులతో నాలోచించియును కొంత వరకు సమర్థించితిని నమ్ముచున్నాను. రసాయన శాస్త్రసంబంధమైన పదముల విషయములో నాగరీప్రచారిణి సభవారిచే నంగీకరింపబడిన వానిని వలయుచూర్పులతో వాడితిని.

ఇట్టి శాస్త్రగ్రంథములు పటములు లేకుండ సులభముగా బోధపడవు గనుక నిందు 76 పటములను మిక్కిలి శ్రద్ధతో తయారు చేయించి ఆయాస్థలములయందు వానినిమిడ్చితిని. సాధ్యమైనంతవరకు మన దేశమునందు లభించు జంతువృక్షవర్గములనే గైకొని వానికి పటములను వ్రాసియించి యట్టివానిని గూర్చియే ముఖ్యముగా వర్ణించియున్నాను. జంతువులకును వృక్షములకును గల తారతమ్యములను గ్రహించుటకు క్రిందితరగతి జంతువుల నిర్మాణము తెలిసికొనుట యత్యవశ్యకమై యున్నందున నట్టిజంతువులనుగూర్చి యిందు వర్ణించి యున్నాను. హెచ్చుతరగతిజంతువులగూర్చి ప్రత్యేక గ్రంథమొకటి రచింప నుద్దేశించినవాడనగుటచే నానివిషయమై యిందు వివరింపనై తిని. ఈగ్రంథము శాస్త్రపాఠకులగు విద్యార్థులకే గాక, జనసామాన్యమునకుగూడ నుపయోగ పడునిమిత్తమై యుద్దేశింపబడి యున్నందున నట్టివా

రికి సులభముగా బోధపడు ననేకాంశముల నిందు వీలుకొలది నిమిడ్చియున్నాను. సూక్ష్మజీవులగూర్చియు హెచ్చుతరగతి వృక్షములగూర్చియు వ్రాయబడినప్రకరణము లిందుకొరకే విస్తరించి వ్రాయబడినవి.

ఇందలిపటములు సాతకులకు కొంతవరకు సహాయముగానుండి దారిచూపుటకు మాత్రమే యుద్దేశింపబడినవి. ఇందు వివరింపబడిన జంతువులను, వృక్షములను సంపాదించి వానిని ప్రత్యక్షము సూక్ష్మదర్శనిలో పరీక్షించి చూచినపిమ్మటగాని చదువరులు తృప్తి పొందరాదు.

ఈగ్రంథము వ్రాయుటలో పార్కరు, లౌసన్, మిచ్చల్, ఆలివర్, గ్రీగ్, గ్రీన్, మొదలగు ప్రకృతి శాస్త్రవేత్తలచే రచియింపబడిన గ్రంథములు నాకు మిక్కిలి యుపకరించినవిగాన వారికి నే నెంతయు కృతజ్ఞుడ నై యున్నాను.

గ్రంథరచన కిదియే ప్రథమప్రయత్న మగుటచేతను, విషయము శాస్త్రీయమగుటచేతను, మొదటవ్రాసినప్రతికిని తుదకు నచ్చుపడుప్రతికిని నొక్కొక్కచో బోలికయే లేకపోవుట తెటస్థిచునటుల తేపతేప మార్పులుచేసినను వాని కన్నిటికినినోర్చి యీ గ్రంథమును తమ యచ్చుకూటములో ముద్రించుట యందేమి, అక్కడక్కడ నా కనేక సలహాలిచ్చుటయందేమి, మిక్కిలిఓపిక యును, శ్రద్ధయునుజూపి నాకు సహాయ మొనర్చిన శ్రీ పరమహంస విద్యానందస్వాములవారి కెంతయు కృతజ్ఞుడను.

మొదటినుండియు నాయుద్యమమునకు మార్గదర్శకులును, ప్రోత్సాహకులును అగు నామిత్రులు మ-రా-రా శ్రీ, కే. వి.

లక్షణరావు, ఎం. ఏ., గారికిని దూబగుంట-రాఘవయ్యగారికిని
కృతజ్ఞతాపూర్వకములైన నావందనము లొసంగెదను.

ఈ గంధమునందలి పటములను మిక్కిలిశ్రద్ధతో నెప్పటిక
ప్పుడు అచ్చున కందజేయుచు, నా కేవిధమైన శ్రమయును లేకుం
డ. జేసినందుకు చెన్నపురి చిత్రశాలలో ఆరి తేరినవాడగు ఎమ్.
వార్ధసారధినాయుని మిక్కిలి కొనియాడవలసియున్నది.

చేన్నపట్టణము.
చింతాదిపేట,
18-12-1907.

ఆచంట - లక్ష్మీపతి.

A FEW OPINIONS.

Dr. C. B. Rama Row, B. A., M. D., writes:—

I have glanced through your Manual of Biology in Telugu * * * * * I have no hesitation in saying that you have done a lasting service to the Telugu speaking people, by opening to them a new door to knowledge and by giving to familiar plants and animals new interest and significance.

* * * * *

I hope that other Telugu graduates will follow the good example you have set and give before long to our people more scientific information in our mother tongues.

Madras, 12-12-08.

M. R. Ry. T. Narayanasawmi Garu, L. M. & S., Asst. Examiner in Telugu, University of Madras, states:—

My perusal of the book makes me heartily congratulate the author, no less than the Telugu-reading population whom he has placed under a deep debt of gratitude by supplying to them a useful and interesting scientific subject—the like of which was hitherto unknown—* * * * * It is written in a simple, and lucid style. The illustrations are nicely executed and explanatory of the subject, and the glossary is a great help to the readers.

It bespeaks very highly of the author, that he could produce a book of such high merit, consider-

ing the short leisure he has, as a student of Medicine.

I recommend the book heartily to the people for whom it is written and wish the author every success.

Madras 18-12-08.

M. R. Ry. M. Subrayudu Garu, B.A. Pleader, Tanuku, writes:—

I have studied your Biology no less than thrice. Not being satisfied with that, I made two Matriculation students to study the same book. With my help here and there, they could easily understand the contents therein. I am of opinion that it will be very useful to students who have studied up to Matric. It can be prescribed as a text book for the class.

The style is pure and simple. I sincerely believe that nobody can make a better attempt in this direction than the author of this book.

It is easy to write a novel or a drama, but it is very difficult to write a book like your Biology. I cannot really comprehend how you could find proper Telugu words for all the technical English words in your book.

Your book is a thorough success.

I hope you will spare no trouble to favour the public with another useful book like your Biology.

8-7-08.

కొందరి అభిప్రాయములు.

డాక్టరు సీ. బి. రామారావు, బి. ఏ., యెం. డి. గారు

ఇట్లు వ్రాయుచున్నారు:—

మన మనుదినమును చూచుచుండు జంతువులయందును, వృక్షములయందును క్రొత్తక్రొత్త విషయములను కనుబరచి, వానికి నూతనోజ్జీవమునిచ్చి శాస్త్రజ్ఞానము సంపాదించు వారికి తమరు క్రొత్తదారిని చూపియున్నారు. ఇందుచే ఆంధ్రజనుల కెల్లరకును శాశ్వతమైన ఉపకారమును చేసితి రనుటకు సంధేహములేదు. * * * తెలుగు దేశమునందు పట్ట పరీక్షలనొందిన మహాజనులందరును, తమరుకనుబరచిన మంచి మార్గమును అనుగమించి మన దేశభాషలందు నిజమైనజ్ఞానమును త్వరలోనే ప్రజలకిచ్చుదురుగావుత. 12-12-08.

మహారాజశ్రీ ఆచంట - లక్ష్మీపతిగార్కి.

అయ్యా,

తమచే వ్రాయబడిన జీవశాస్త్ర మనుగ్రంథమును మొదటి నుండి చివరవరకు మిక్కిలిఉత్సాహముతో చదివితిని. ప్రారంభించినప్పుడు నాకీగ్రంథము బోధపడునో కాదో యని సంశయము తోనుంటిని కాని 25 పుటలు అనగా వికారిణిని గురించిన ప్రకరణమును ముగించునప్పటికి గ్రంథముయొక్క యుద్దేశమును పూర్ణముగా గ్రహింపగలిగితిని. పిమ్మట కడవరకు గ్రంథమును ముగించువరకు విడువలేక పోవునంతటి ఆశ పుట్టినది.

తమరు వృక్షముల వివాహసంబంధములనువర్ణించుచు వ్రాసిన ప్రకరణము మిక్కిలి చోద్యముగనున్నది. నేను ఇదివరకు రావిచెట్లకు వేపచెట్లకు వెండిండ్లుచేయుటయు, తాడిచెట్లను జువ్విచెట్లు

కాగలించుకొనుటయు చూచి యిట్టివియే చెట్లయొక్క వివాహ సంబంధము లనుకొనుచు వచ్చితిని. ఇట్టి అబద్ధపువెండిండ్లు చూచుచు సంశయపడు నాబోటి తెనుగుదేశస్థులందఱు తమగ్రంథమును జదివి యందు వివరముగ బోధింపబడిన నిజమైన స్త్రీ పురుషవివక్షత మొదలగు వ్యాపారములు వృక్షోదులకుకూడ గలవని చక్కగ గ్రహింతురుగాక.

ఇంతసులభ శైలిని, ఇన్నివిచిత్రాంశములను, ఇంత వివరముగ వ్రాయగలిగిన మీసా మధ్యతను నేను ఎంత కొనియాడినను నాకు తృప్తితీరదు. మీరువ్రాయదలచిన ఇతరభాగములునుకూడ త్వరలోముగించి నాబోటివారలకు జ్ఞానదానము చేయగలరని వేడుకొనుచున్నాను.

పోడూరి సంగయ్య.

కృష్ణాజిల్లా. 7-7-08.

శ్రీయుత టి.నారాయణస్వామి, యల్. యమ్. &

యన్. గారు ఇట్లు వ్రాయుచున్నారు:—

* * * * *
 తెనుగుభాష నభ్యసించువారల కింతవరకును తెలిసియుండ నట్టియు, మిక్కిలి యుపయు క్తమైనట్టియు, మనోహరమైనట్టియు, శాస్త్రజ్ఞానము నిచ్చినందులకై నది. గ్రంథకర్తగారు ఆంధ్రమహాజనుల కృతజ్ఞతకు నెంతయు పాత్రులని నిస్సంశయముగా జెప్పవచ్చును.

* * * * *
 గ్రంథకర్తగారు వారికిగల కొద్దివిశ్రాంతికాలములో నింతటి యుద్గ్రంథమును నింత చక్కగ రచియింపగలిగి రనునదియే వారి సద్గుణములగూర్చి హెచ్చుగ ఘోషించుచున్నది.

విషయ సూచిక.

ఉపోద్ఘాతము.

౧-3౮.

మొదటి భాగము.

మొదటి ప్రకరణము.

వికారిణి (Amoeba).

వికారిణియొక్క శరీరనిర్మాణము, మూలపదార్థము, జీవస్థానము, సంకోచ నావకాశము, కణమనగానేమి? వికారిణియొక్క వ్యాపారములు, చలనము, పోషణము, వృద్ధి, వికారిణి అంగుళములో నూరవవంతుకంటే ఏల పెరుగదు? మలమూత్రోత్సర్జనము, సంతానవృద్ధి, ద్విఖండనము, వికారిణియొక్క నివాసమునకు తగిన స్థితిగతులు, మనరక్తమునందలి కణములు, తెల్లకణములు, ఎర్రకణములు. ... 1-25.

రెండవ ప్రకరణము.

సూక్ష్మజీవులు (Micro-organisms).

సూక్ష్మతర్కవులు, సూక్ష్మగుటిక, సూక్ష్మదండిక, సూక్ష్మకంపక, సూక్ష్మవ్యాపర్తక, మృదురోమము, శ్రమభిభాగము, సంతానవృద్ధి, సూక్ష్మజీవుల ఆహారము, హరితకములు, వికారిణి ఎట్లు ఆహారము తినును? వృక్షజాతి సూక్ష్మజీవులెట్లు ఆహారము తినును? కర్బనికామ్లవాయువును విడదీయుట, మూలపదార్థమును కట్టుట, వికారిణి ఎట్లు జీర్ణము చేసికొనును? వృక్షజాతి జీవులు ఎట్లు జీర్ణము చేసికొనును? కేవల జంత్వాహారము, కేవలవృక్షాహారము, మధ్యమజాతి సూక్ష్మజీవులు, పూతి భుక్కులు, పరాన్న భుక్కులు, చీము ఎట్లు పుట్టుచున్నది? సూక్ష్మజీవులవలన గలుగు మార్పులు, సూక్ష్మజీవుల జీవనమునకు నుకూలమగు స్థితిగతులు, సమాప్తి. ... 26-59.

మూడవ ప్రకరణము.

మధుశిలీంధ్రము (Saccharomyces-yeast).

కల్లును చెరుకురసమును సారాయిగా మార్చునదేది? నిర్మాణము, సంతానవృద్ధి విధానములు, మధుశిలీంధ్రముల శక్తిచే సారాయియెట్లు పుట్టును? పాస్తూరు కషా

యము అతనిశోధనలు, మధుశిలీంధ్రమును కాల్చిన నేమి మిగులును? మధుశిలీంధ్రము మధ్యమ జాతిజీవి, దానిఆహారము పూతికాహారము, మధుశిలీంధ్రమున కనుకూలమైన స్థితిగతులు, విభేదకములు. ... 60-74.

నాలుగవ ప్రకరణము.

జీవులు, అజీవులు (The Living & The Non-living).

జీవోత్పత్తిక్రమము, తల్లిదండ్రులు లేక నేపుట్టినవా? సూక్ష్మదర్శని అజ్ఞానము నునశింపజేయుట, అజీవపదార్థమునుండి జీవులుపుట్టవు, సజాతీయసృష్టివాదము, పరిణామసృష్టివాదము, విజాతీయసృష్టివాదము. ... 75-83.

అయిదవ ప్రకరణము.

రక్తాక్షి (Euglena).

నిర్మాణము, రక్తాక్షి వృక్షమా? రక్తాక్షి జంతువా? రక్తాక్షి వికారిణికంటె హెచ్చుజాతిలోనిది, రక్తాక్షివృక్షము; రక్తాక్షిజంతువు, సంతానవృద్ధి. 84-89.

ఆరవ ప్రకరణము.

ఆవర్తకారి (Vorticella).

ఆవర్తకారియొక్కనిర్మాణము, ప్రేరితసంకోచనము, మాంసాంకురము, వికారిణిపాదము, మృదురోమము, క్షేడపోగు వీనిసంకోచనమునందలి భేదములు, సంతానవృద్ధి విధానములు, తల్లిదేశము, కాలనీలు, రూపపరిణామము, అఖిండావర్తకారి. ... 90-106.

ఏడవ ప్రకరణము.

బూజు, కుక్కగొడుగు (Penicillium and Agaricus).

సూక్ష్మనిర్మాణము, బూజుపోగు అనేకకణములపంక్తి, బూజుపోగులయొక్క శాఖలు: కొనదిమ్మలు, బూజుపై గప్పియుండుధూళియే దానిబీజములు, అంత్యకణము, బూజుయొక్కఆహారము, కుక్కగొడుగులు, శోభి, తామర. 107-120.

ఎనిమిదవ ప్రకరణము.

పసిరికపోగులు (Spirogyra).

సూక్ష్మనిర్మాణము, సంతానవృద్ధివిధానములు, స్త్రీపురుషవివక్షత, ఏకాంగులు; ఉభయాంగులు. ... 121-131.

తొమ్మిదవ ప్రకరణము.

ఏకపత్రము; వారిపర్ణి (Monostroma and Chara).

వారిపర్ణి, ప్రకాండము, కాండము, బీజాశయములు, సూక్ష్మనిర్మాణము, శాఖాంతముయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణము, అంత్యకణముయొక్క నిర్మాణము, అంత్యకణ ఖండనము, ఉపాంత్యకణము, వారిపర్ణి యంతయు నొక్కకణమునుండి పుట్టినది, శాఖోత్పత్తి, ఆకులయుత్పత్తి, మాలతంతువులు, బీజాశయములు, స్థూల(ఆడ) బీజాశయము, సూక్ష్మబీజాశయములయుత్పత్తి, స్థూల బీజాశయములయుత్పత్తి, పిండిోత్పత్తి, కణగుణనము, కణవ్యత్యాసము. ... 132-158.

పదియవ ప్రకరణము.

నాచు (Mosses).

నిర్మాణము, సంతానవృద్ధి, స్థూలబీజాశయములు, ఏకకణపిండము, జంతుపిండమునకును పృక్షపిండమునకును గల భేదము, సిద్ధబీజాశయము, ప్రథమతంతువు, నాచుకణముయొక్క గూహారము, ఉపశ్వాసము, శ్రమవిభాగము. 159-179.

పదునొకండవ ప్రకరణము.

హైడ్రా (Hydra).

హైడ్రాయొక్క నివాసస్థానము, సూక్ష్మనిర్మాణము, హైడ్రా ఎట్లునడచును? హైడ్రా ఎట్లుభుజించును? హైడ్రా యనేకకణములకూడప్పు, బహిశ్చర్మకణములు, తంతితిత్తులు, నాడీమండలము, గ్రంథికణములు, అంతశ్చర్మకణములు, రెండవవిధమైన జీర్ణపద్ధతి, హరితకములు, శ్రమవిభాగము, సంయోగజనితసంతానవృద్ధి, స్థూలబీజమునందు గలుగుమార్పులు, సూక్ష్మరంధ్రము, స్త్రీపురుష బీజముల జీవస్థానములైక్యమగుట, సంయుక్తబీజము: ఏకకణపిండము, మల్పేరీదశ, పృక్షములకును జంతువులకును ఆదిజీవియొక్కటియే, పోలికలు, వ్యత్యాసములు, హైడ్రా నాచుమొక్కలకు గలపోలికలు, మల్పేరీదశనుండి హైడ్రా ఎట్లుప్రణామించును? జంతువర్గమునందలి మాలవిభాగములు. ... 180- 212.

రెండవ భాగము.

హెచ్చుతరగతి వృక్షములు.

మొదటి ప్రకరణము.

వృక్షకణము.

మూలపదార్థము, హరితకములు, జీవస్థానము, ఆకర్షణబింబము, కణసంహతులు, కణములయందలిమార్పులు, 1. కణకవచము పెరుగుట, 2. కణకవచము దళసరెక్కుట, చారలరూపనిష్పత్తి, 3. కణకవచముయొక్క రసాయనసమ్మేళనము నందలిమార్పులు, 4. కణములందలి పదార్థములలోనిమార్పులు, 5. కణములై క్యమగుట, దారువాహికలు, జల్లెడకాలువలు, వాయుమార్గములు, హెచ్చుజాతివృక్షములన నెవ్వి? ... 215 - 237.

రెండవ ప్రకరణము.

శాఖ (The Stem).

ద్వీబీజదళవృక్షము, ఏకబీజదళవృక్షము, శాఖాప్రసారము, కిరణప్రసారము, సర్పప్రసారము, గొడ్డుమొటిమల్కు శాఖయొక్క ఉపయోగములు, శాఖయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణము, ద్వీబీజదళశాఖ, ఏకబీజదళశాఖ, వాహికాపుంజములవ్యాపకము, అంత్యవిభాజ్యము, శాఖలయత్పత్తి, గాయములు. 238 - 262.

మూడవ ప్రకరణము.

ఆకు (The Leaf).

పత్రపీఠము, పత్రమధ్యము, పత్రదళము, పత్రవిశేషములు, ఆకుల ఆకారము, ఆకులయొక్క ప్రసారము, ఆకులఅంచు, ఆకులఅగ్రము, రోమములు, నిర్మాణభేదములు, మిశ్రమపత్రము, లఘుపత్రము, కొమ్మకును ఆకునకునుగల భేదములు, సూక్ష్మనిర్మాణము, ఆకునందలి వాహికాపుంజములవ్యాపకము, ఏకకాష్ఠము, బహుకాష్ఠము, పిల్లయూనెలవ్యాపకము, ఆకుయొక్క ఉత్పత్తి ఆకురాలుపు.. 263 - 281

నాలుగవ ప్రకరణము.

వేరు (The Root).

ఆకారము, వేరుయొక్కసూక్ష్మనిర్మాణము, పిల్లవేరులయుత్పత్తి, వేరుయొక్క ఉపయోగములు. ... 282 - 287.

అయిదవ ప్రకరణము.

పూవు (The Flower).

పుష్పముయొక్క ఉపయోగమేమి? అంటులు, గింజలు, స్త్రీపురుష వృక్షములు, పుష్పముయొక్కనిర్మాణము, 1. రక్షకపత్రములు, 2. ఆకర్షణ పత్రములు, 3. కింజల్కములు లేక పురుషపత్రములు, కింజల్కములు ఆకులయొక్కపరిణామరూపములు, 4. అండాశయములు లేక స్త్రీపత్రములు, అండాశయములు ఆకులయొక్కపరిణామరూపములు. స్త్రీపురుషసంయోగము, దూతలు:- భృంగాదులు, వాయువు, నీరు, సంపర్కము, స్థూలబీజాశయముయొక్క సూక్ష్మ నిర్మాణము, సూక్ష్మబీజముయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణము, సూక్ష్మస్థూలబీజములసంయోగవిధానము. ... 288-317.

ఆరవ ప్రకరణము.

కాయ (The fruit).

కాయయొక్క ఉపయోగము, కాయయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణము, చిక్కుడు కాయయొక్కనిర్మాణము, స్థూలబీజాశయమునందలి యితరమార్పులు, ఏకబీజదళవృక్షముయొక్కమొలక, అండాశయమునుండి పరిణమించుభాగములు, ఫలక వచనము నందలి భేదములు, గుంజుకాయలు, ఎండుకాయలు, పగులుకాయలు, ద్వివిదారణఫలములు, బహువిదారణఫలములు, గట్టికాయలు, నిజమైన కాయలు, దొంగకాయలు, ప్రకృతిసిద్ధమైన జగడము. ... 318-351
విశేష పదనూచిక. ... 353-362
పరిశిష్టము. ... 363-366



దాని ధర్మములను గుఱించియు జ్ఞానము కలుగుచున్నది. కావుననే యీ పంచే ద్రియములకు జ్ఞానేంద్రియములని పేరు. చిన్ననాఁటనుండియు నీయింద్రియములు మనకుఁ బదార్థముల ధర్మములఁ దెల్పుచుండును. దీపముమీదఁ జెయ్యి పడి చుఱుక్కనినపుడు దీపమునందు వేడిమి కలదని బాలుఁడు తెలిసికొనును. అగ్నిపై నీరుపడి యది చల్లారగాఁ జూచి జలమునందు వేడిమి చల్లార్చు గుణము కలదని పిల్లవానికిఁ దెలియును. ఇటులనే యితరపదార్థముల గుణధర్మములను గనుఁగొనును. మానవులకుఁ బదార్థవిషయక జ్ఞానమంతయు నీలాగున ఇంద్రియములద్వారా కలిగినది. ఇట్టి యథార్థజ్ఞానమును ప్రత్యక్షజ్ఞాన మనియెదరు. ఇదియంతయు నొక్కచోఁ జేర్చినయెడల నదియే ప్రకృతిశాస్త్ర మనఁబడును. ప్రకృతిశాస్త్రములకు భౌతికశాస్త్రము లని మాఱుపేరు.

ఆధ్యాత్మిక శాస్త్రములు.

మన దేశములో శాస్త్రము లనుపేరిట మిక్కిలి విఖ్యాతిఁ జెందియున్నవి భౌతికశాస్త్రములు కావు. వేదములు, స్మృతులు, పురాణములు మొదలగు వానిని మనవారు శాస్త్రము లనియెదరు. వానికి ఆధ్యాత్మికశాస్త్రములు (Metaphysical Sciences) అని పేరు. ఇవి యింద్రియములకుఁ గోచరము కాని సంగతులను బోధించును. పరమాత్మ, జీవాత్మ, స్వర్గము, నరకము, ముక్తి, పుణ్యము, పాపము అను అతీంద్రియవిషయము లీ శాస్త్రములందుఁ జర్చింపఁ బడును. ఇందు పర్ణింపఁబడిన విషయములు ప్రత్యక్షానుభవసిద్ధములుకావు. ఇందు బహుస్వల్పముగాఁ యుక్తియు, విశేషముగా నాప్తవాక్యమని నమ్మికయుఁ బ్రధానములయి యున్నవి. ఆప్తవాక్య మనఁగాఁ బెద్దలు చెప్పినమాటః వేదము బైబిల్, కురాన్ మొదలయినవి.

భౌతికశాస్త్రములకును, ఆధ్యాత్మికశాస్త్రములకును గల భేదము..

ఇట్టి యాధ్యాత్మిక శాస్త్రములకును భౌతిక శాస్త్రములకును గల భేదము నదువరులు చక్కఁగఁ గనుఁగొనియెదరు గాక. ఈ భేదము చక్కఁగఁ దెలియుటకై యీక్రింద రెండు ఉదాహరణము లిచ్చెదను:—

(౧) ఇనుము, బంగారము అను లోహములలో నేది యొక్కవ బరువు గలది యని యిద్దరికి వాదము కలిగెను. ఒకఁడు బంగార మెక్కువ బరువనియు, రెండవవాఁడు ఇనుము ఎక్కువ బరువనియు యుక్తి ప్రయుక్తులచే సిద్ధాంతిక రింపఁ జొచ్చిరి. అప్పుడు మఱియొక బుద్ధిమంతుఁడువచ్చి 'వ్యర్థవాద మెందుకు? ప్రత్యక్షముగాఁ దూచి చూడరాదా?' యని యొక ఘనాంగుళము బంగార మును, ఒక ఘనాంగుళము ఇనుమును దెచ్చి తూచి చూచెను. అప్పుడు బంగారము ఇనుముకంటె ఘనమైనది యనఁగా నధికమైన బరువుకలది యని వారికి నిశ్చయముగాఁ దెలిసెను.

(౨) జగత్తును సృష్టించినవాఁడు ఎద్దునెక్కినవాఁడా లేక గ్రద్దనెక్కిన వాఁడా యని యిద్దఱు పురుషులకు వివాదము కలిగెను. వివాద తీర్పుటకు నింకొక్కఁడువచ్చి 'నీ వనుమాట నిజమని యెట్లు' అని యడిగెను. 'నేనన్న మాట లింగపురాణములో నున్నది' యని యొకఁ డనినతోడనే 'నేను చెప్పినసంగతి శ్రీమద్భాగవతములోనున్నది' అని రెండవవాఁ డనెను. అందు పై 'భాగవతము ప్రమాణము కాదు' అని మొదటివాఁ డు త్తరము చెప్పెను. 'లింగపురాణ మంతకంటె నమ్మదగినది' కా దని వెంటనే రెండవవాఁడు ప్రత్యుత్తర మిచ్చెను. ఇట్లు తెగని యావాదము విని మూఁడవవాఁడు 'మీ యిద్దరి పురాణములును అసత్యములు. సృష్టికర్త ఆకాశములోఁ బెద్ద వెల్తురు నడుమఁ గూర్చుండును. ఇందుకుఁ బ్రమాణమిదుగో యాతఁడు స్వయముగాఁ బంపిన శుభవర్తమాన (Gospel) మని పలికి యొక బైబిలుగ్రంథమును బైటఁ బెట్టెను! అందుపై మొదటి యిద్దఱును మూఁడవవానితోఁ బోరాడ సాగిరి. ఇట్టి శైవవైష్ణవకైస్త్రవాది మతవాదములువేలకొలఁది సంవత్సరములనుండి జరు గుచున్నను నేఁటివఱకుఁ దెగలేదు. ముందెన్నడైనను తెగుననెడి యాశలేదు.

పైని ఒకదానితో నొకటికి సంబంధములేని రెండు ఉదాహరణములు వ్రాయఁబడినవి. అందు మొదటిది భౌతికశాస్త్రనూచకము. రెండవది యాధ్యాత్మికశాస్త్రనూచకము. ఈభిన్న శాస్త్రములకుఁ గల భేదము తెలియుటకై మఱియొక యుదాహరణ మిచ్చెదను.

సృష్టియందుఁ గానవచ్చెడి పదార్థముల గుణధర్మములను దెలిపెడి భౌతికశాస్త్రములకుఁ బ్రత్యక్షానుభవమే సర్వాధారము. ఓమము తినినఁ గడుపులో నొప్పి యాగును అని యనుభవమువలననే తెలిసికొనిరి. ఇది వైద్యశాస్త్రము లోని యొక చిన్న విషయము. అనేక సంవత్సరములవఱకును నాకాశములోని చుద్రునివైపు చూచి మానవులు శుక్రచంద్రాది గ్రహాపగ్రహముల గమనములు కనిపెట్టి వారియనుభవము వ్రాసియుంచినందుననేకదా యిప్పుడు మనము ఈ దినమున చంద్రుఁ డిన్ని కళలు కల్గి యాకాశమున నిచ్చోట నుండునని చెప్పఁ గలము. జ్యోతిశ్శాస్త్రము మిఠితున నభివృద్ధిఁజెందెను. మానవశరీరమును అనేక రీతులఁ బరీక్షించి చూచి తలలోఁ బుట్టెక్రింద మస్తిష్కమున్నదనియు, నిదియే జ్ఞానమునకు మూలాధారమనియు, అది చెడినచో మానవుఁడు పిచ్చి వాఁడగుననియు, గనుఁగొనిరి. ఇది శారీరశాస్త్రము (Physiology) యొక్క విషయము. నీరు మిక్కిలి కాచినయెడల ఆవిరియై వాయురూపముఁ జెందును. నీటిలోనుండి వేడిమిని దీసివేసి చల్లతనమును హెచ్చించినయెడల అది మంచు గడ్డయై ఘనరూపమును (solid) దాల్చును. ఈసంగతిఁ గనిపెట్టి 'పదార్థములను ఉష్ణత యనుశక్తి వాయురూపముగా మార్చును. శీతలము పదార్థమును ఘనరూపముగా మార్చును' అని సిద్ధాంతీకరించిరి. ఇది పదార్థవిజ్ఞానము (Physics) లోనియొక శాఖ. అనఁగాఁ బైనివర్ణింపఁబడిన వైద్యజ్యోతిషశారీరపదార్థ విజ్ఞానశాస్త్రములును ఇతర ప్రకృతిశాస్త్రములన్నియు అనుభవసిద్ధములు. అనేక సంవత్సరములు కష్టపడి స్వయముగా నెన్నెన్నియో ప్రయోగములు (శోధనలు: experiments) చేసినఁగాని యొక్కొక్క పదార్థముయొక్క గుణధర్మములు తెలియవు. ఆవిరియంత్రముఁ గనుఁగొనుటకును, నేఁడు మన మెక్కుచున్న పొగబండ్లయు క్తి పూర్తియగుటకును వందలసంవత్సరములు పట్టినవి. విద్యుత్ (మెట్లుపు) ను గుఱించి రెండువందల యేండ్లనుండి శోధనలు జరుగుచున్నవి. అందుచే జనుల కనేక లాభములు కలుగుచున్నవి. క్రొత్తక్రొత్తయంశములు తెలియు చున్నవి. ఈ భౌతికశాస్త్రములకు సంబంధించిన శోధనలన్నియు సకలజనులకు సాధ్యములు, ప్రత్యక్షములు, ఇంద్రియ గోచరములు, ఒకరికిఁ గాన

వచ్చి మఱియొకరికిఁ గానరాకుండునవికావు. ఆధ్యాత్మికశాస్త్రములలోని సిద్ధాంతములు అతీంద్రియములు; ఇంద్రియములకుఁ దెలియునవి కావు; ఏశోధనలకును లోబడవు. కావుననే యాధ్యాత్మిక శాస్త్రములలోని సిద్ధాంతములను గుఱించి జనులందఱికి నొక్కయభిప్రాయ ముండఁజాలదు. అందువలననే జగత్తునందెన్ని మతములును, మతభేదములును గలుగుటకుఁ గారణమైనది. ప్రత్యక్షముగా సిరపడనిది భౌతికశాస్త్రములలోని యేసిద్ధాంతమునైనను శాస్త్రజ్ఞు లొప్పుకొనరు. భౌతికశాస్త్రములలోని శోధనలు అందఱు జనులకును అన్ని కాలముల యందును సాధ్యములు. ఇదియే భౌతికశాస్త్రములకును ఆధ్యాత్మికశాస్త్రములకును గల భేదము.

ప్రకృతిశాస్త్రములకుఁ బ్రత్యక్షమనఁగా నింద్రియజన్యజ్ఞానమే ప్రధాన మన్నందువలన ఆశాస్త్రములలో అనుమానప్రమాణము ఎంతమాత్రము గ్రాహ్యముగాదని చదువరు లనుకొనఁగూడదు. అనుమాన మనగాఁ దర్కము, యుక్తి దాని సహాయము భౌతికశాస్త్రజ్ఞులు కొంతవఱకుఁ దీసికొనియెదరు. కాని యెంతవఱకు? ప్రత్యక్షమునకు సహకారిగాను అవిరోధిగాను ఉన్నంతవఱకు. ఇట్టి యనుమానములను ఈశాస్త్రజ్ఞులు 'ఉహ' (Hypothesis) లనియెదరు. ఇట్టి యూహలఁ జేయుటలోఁ బొరపా టయినయెడల భౌతికశాస్త్రములును ఆధ్యాత్మికశాస్త్రములవలెనే అతీంద్రియము లయిపోవును. కావున ఉహలఁ జేయవలసినవిధమును, ఎట్టియూహలు భౌతిక శాస్త్రజ్ఞు లొప్పుకొనునదియు అనువిషయమును గుఱించి బహుసూక్ష్మనిబంధన లేర్పఱుపఁబడినవి. ఉహయొక్క సత్యత్వమును గుఱించి యెంతమాత్రము సంశయము వచ్చినను శాస్త్రజ్ఞులు దానిని ఎవలివేయుదురు.

ప్రకృతిశాస్త్ర కరణములు.

ప్రత్యక్షానుభవమే యీశాస్త్రములకు ముఖ్యధారమని చడ్చువరులు పైనివ్రాసిన సంగతులనుబట్టి గ్రహించి యుందురు. ఈ ప్రత్యక్షానుభవము శాస్త్రజ్ఞులకు రెండువిధములఁ గలుగును. ఒక విధమునకు అవలోకనము (Observation) అనియు, రెండవదానికి ప్రయోగము (Experiment)

అనియు నామములు. అవలోకనమునకు నిరీక్షణ మనియు ప్రయోగమునకు శోధన, పరిశోధన అనియు నామాంతరములు.

౧. అ వ లో క న ము.

సృష్టిలోని పదార్థములను, వాని వ్యాపారములను గుణధర్మములను, కార్యకారణసంబంధమును, సృష్టి నేమములను, కనుఁగొనునిమిత్తమై సృష్టి చమత్కారములను శ్రద్ధతోఁ జూచుట అవలోకన మనఁబడును. గ్రహణము లెప్పుడువచ్చునో లెక్కవేయువిధము జ్యోతిష్కు లెట్లు కనుఁగొనిరి? అవలోకనమువలననే. గ్రహణము లెప్పుడుపట్టునో కనిపెట్టుచుఁగొన్ని దినములవఱకు నవలోకనముచేసి సూర్యగ్రహణ మమావాస్యనాఁడును, చంద్రగ్రహణము పౌర్ణిమనాఁడును తప్ప యితర దినములలో రావని నిశ్చయించుకొనిరి. కొన్ని సంవత్సరములవఱకు గ్రహణావలోకనము చేయుచు తుదకు గ్రహణచక్రము ౧౮ సంవత్సరముల ౧౧ దినముల ౭ గంటల ౪౨ నిమిషము (minutes) ల కొకసారి తిరుగుచుండును; అనఁగాఁ బదునెనిమిది సంవత్సరములయిన తరువాత మరల మరల ఆయాగ్రహణములే వచ్చునని తెలిసికొనిరి. అందుచేఁ గొన్ని గంటలు హెచ్చుతక్కువగా గ్రహణములు లెక్కవేయుటయొఱిగిరి. మఱి యనేకసంవత్సరములు గ్రహణఘటికలను గనిపెట్టి నిమిష భేదముగూడ లేకుండ లెక్కవేయుట నేర్చిరి. ఇట్లు జ్యోతిష్శాస్త్ర మంతయు ఆకాశగోళములయొక్క చలనములను వేలకొలఁది సంవత్సరములవఱకు అవలోకించి యవలోకించి అనేకతరములవారిచే సాధింపఁ బడినది. జ్యోతిష్శాస్త్రాభివృద్ధికి అవలోకనమే ముఖ్య ధారము. ఇట్లు అవలోకనమే ఆధారముగాఁగల శాస్త్రములు అభివృద్ధియగుటకు మిక్కిలి కాలము పట్టును. ఎందుకనగా మన మవలోకనము చేయవలసిన సృష్టిలోని వ్యాపారము మనకు నివృత్తువచ్చినప్పుడు జరగదు. అది వచ్చినప్పుడు కనిపెట్టుకొని మనము చూడవలెను. సూర్యునియందలిమచ్చలను గుఱించి కనుఁగొనవలెననిన, ఆమచ్చలు సూర్యునియందు సంవత్సరములో నెప్పుడు కానవచ్చునో యప్పుడు వానిని మనము పరీక్షించ వలసినదే కాని వట్టిసమయములందు నేమియుఁ జేయ వీలులేదు.

cation), శరీరనిర్మాణము(Morphology).ఇంద్రియ వ్యాపారములు (Organic functions) మొదలయిన విషయములను గుఱించి వ్రాయబడియుండును. మానవాస్థిపంజర శాస్త్రము (Human Anatomy) మానవశారీర శాస్త్రము(Human Physiology)అను రెండుశాస్త్రములును ఈ శాస్త్రము యొక్క విభాగములే.ఈ రెండు శాస్త్రములును వైద్యుల కత్యంతావశ్యకములు.

3. వృక్ష శాస్త్రము—మిక్కిలి చిన్ని వృక్షములు మొదలు గగనచుంబితములగు మహావృక్షములవఱకును గల వృక్షజాతుల వర్గీకరణము, శరీరనిర్మాణము మొదలయిన విషయములను గుఱించి యీ శాస్త్రమునందు వర్ణింపబడును.

౪. మానసశాస్త్రము (Psychology)—ఇదియు జీవశాస్త్రాంతర్గతమే. ఇందుఁ జిత్తవృత్తులను గుఱించియు, మనోధర్మములను గుఱించియు, మనోవ్యాపారములను గుఱించియు వివరింపబడి యుండును.

ఇవి సచేతనవిషయక మైన ముఖ్యశాస్త్రములు. ఇఁక నిర్జీవపదార్థములను గుఱించిన శాస్త్రములఁ గనుఁగొందము.

నిర్జీవవిషయక శాస్త్రములు.

౧. పదార్థవిజ్ఞాన శాస్త్రము (Physics) - జీవశాస్త్రమువలె నేయిది స్వతంత్రశాస్త్రము కాదు. అనేక శాస్త్రముల సముదాయము. ఇందు జడము యొక్క సామాన్యధర్మము (General Properties) లను గుఱించియు, సృష్టిలోని శక్తి (Force) యొక్క రూపాంతరములగు ఉష్ణత (Heat), విద్యుత్ (Electricity), లోహచుంబకత్వము (Magnetism), ప్రకాశము (వెలుతురు Light), ధ్వని (Sound) మొదలయినవాని గుఱించియు వర్ణింపబడును. ఇందలి గమనమును (Motion) గుఱించిన శాస్త్రమునకు గతిశాస్త్రమునియు (Dynamics), వెలుతురును గుఱించినదానికి ప్రకాశ శాస్త్రమునియు (Optics) పేళ్లు గలవు. ఇందులోని ఇతరశాస్త్రములకు నిటులనే వేఱు పేళ్లు గలగు.

౨. రసాయన శాస్త్రము (Chemistry)—ఇది సృష్టిలో నున్న అనేక పదార్థముల నన్నిటినిఁ బరీక్షించి యేయే పదార్థములలో మఱి యేయే పదార్థములు కలిసి యున్నదియు, ఏయే పదార్థములు తత్వద్రవ్యము (Elements) లయినదియుఁ దెలుపు శాస్త్రము. ప్రయోగపద్ధతిచేఁ బదార్థముల నన్నిటిని బరిశోధించి చూచి వానిలో డైబ్బడి మాత్రము తత్వద్రవ్యములు, అనఁగా నితర పదార్థమేదియుఁ దమలోఁ గలసి లేక స్వయంసిద్ధముగ నున్నవనియు, నన్నియుపాయములఁ బన్ని నను పృథక్కరణమునకు (Analysis) లోఁబడనిది అగుననియు, కడమ పదార్థములన్నియు మిశ్రద్రవ్యములు, అనఁగా ఈ డైబ్బడి తత్వద్రవ్యముల భిన్న భిన్న సంయోగీకరణముచేఁ బుట్టినవనియు శాస్త్రజ్ఞులు సిద్ధాంతీకరించిరి. ఈయంశములును, మిశ్రపదార్థములను తత్వద్రవ్యముగా మార్చుపద్ధతియు, తత్వద్రవ్యములఁ గలిపి మిశ్ర పదార్థములఁ జేయు విధమును ఈ శాస్త్రమునందు విశదీకరింపఁ బడును.

పైనఁ జెప్పఁబడిన రెండు శాస్త్రములును అనఁగా పదార్థవిజ్ఞానమునకు యనశాస్త్రములునకల శాస్త్రములకును మూలాధారములు. కావున ప్రకృతి శాస్త్రముల నభ్యసించువారు వీనిని తప్పక కుదటఁ జదువవలెను. ఈ రెండు గ్రంథములును మాచదువరులకు మేము కొలఁది కాలములలోనే యియ్యఁగలము.

౩. భౌతిక భూగోళము (Physical Geography)— ఈ భూగోళముమీఁద స్థలభాగములోను, జలభాగములోను ఎల్లప్పుడును జరుగుచున్న మార్పులును వాని కారణములును ఇందు వివరింపఁబడును.

౪. భూగర్భ శాస్త్రము (Geology)- ఇందు భూగర్భములోని పొరలను (Strata) గుఱించియు, వాని ననుసరించి భూమియొక్క యాదిమాకారమును, గుఱించియు తరువాత నది పెరిగిన విధంబును, భూమిమీఁద ఏయే వృక్షజాతి యేయే జంతుజాతి యెప్పుడెప్పు డావిర్భవించినదియు మఱి యనేక విషయములును వివరింపఁబడి యుండును.

ఇట్టిచ్చట ముఖ్య శాస్త్రములను బేర్కొంటిమి. శాస్త్రము లవంతములు

వానినన్నిటిని బేర్కొనుటకే యనేకపుటలు కావలెను. జ్ఞాన మభివృద్ధియైన కొలఁదిని శాస్త్రములసంఖ్య హెచ్చుచున్నది. ఒకకంటిని గుఱించి, యనేకగ్రంథములు గలవు. చీమనుగుఱించి యొకశాస్త్రముగలదు. మనయాంధ్రభాష యభివృద్ధియైనకొలఁదిని యీశాస్త్రము లన్నియుఁ దెలుఁగునఁ బ్రకటింపఁ బడునని నమ్ముచున్నాము.

ఇట్లు ప్రకృతిశాస్త్రములను గుఱించిన సామాన్యసిద్ధాంతములఁ దెలిసికొని, ప్రస్తుతగ్రంథములోనిసంగతు లెట్టివియో కనుఁగొందము.

జీవశాస్త్రము.

సచేతనములనియు అచేతనములనియు మన మీసృష్టియందుఁ బదార్థములలో రెండు భేదములఁ జూచుచున్నాము. సచేతనములకు సజీవములనియు అచేతనములకు నిర్జీవములనియు నామాంతరములు. సచేతనములను గుఱించిన శాస్త్రమునకు జీవశాస్త్రమని పేరు. జీవము, ప్రాణము అను శబ్దములు సనూనార్థకములు. ప్రతిసజీవపదార్థమును జడపదార్థమగు దేహముతోఁ గలసి వ్యక్తమగునే కాని, జడమునువిడచి స్వతంత్రముగాఁ గానరాదు. కావున జీవశాస్త్రమునందు శరీరముద్వారా వ్యక్తమగు జీవమును గుఱించి విచారింపఁబడునే కాని, దేహమును విడచిన జీవము అతీంద్రియము కావున అందునగుఱించి యిందు వివరింపఁబడదు. జీవుఁడనువాఁడు వేరొకఁడు కలఁడా? లేక సర్వేంద్రియ వ్యాపారసమూహమే జీవుఁడా? మరణానంతరము జీవుఁ డేమగును? అను విషయములన్నియు అతీంద్రియములు. కావున వానితో జీవశాస్త్రమునకు నేమియుఁబనిలేదు. వేదాంతశాస్త్రము లందునగుఱించి చర్చించును గాత.

మఱ యింద్రియములకుఁ గోచరమగు సచేతనముల శరీరనిర్మాణమును (Morphology), ఇంద్రియ వ్యాపారమును (Physiology), జీవులయొక్క శరీరచన ననుసరించి మనోవికార భేదములను (చిత్తవృత్తులఱు Mental Phenomena) బట్టి జీవులలో నేర్పడుచున్న తరగతులును (Classes), భిన్న తరగతులలోని జీవులకుఁగల సంబంధమును కనుఁగొనుటయు, జీవ శాస్త్రము

ముయొక్క విషయములు. ఈశాస్త్రమును అభ్యసించువారు ప్రప్రథమమున సచేతనము (జీవము) లకును అచేతనములకునుగల భేదమును చక్కఁగఁ గనుఁ గొనవలయును: అచేతనములందు లేని యీక్రింది ధర్మములు సచేతనములందుఁ గలవు:—

౧. శరీరనిర్మాణము (అవయవరచన)—సాధారణముగా శరీరమును ఒక యంత్రముతోఁ బోల్చెదరు. ఈశాస్త్రమునందు శరీరమనగా కేవలముమానవ శరీరము కాదు. సూక్ష్మదర్శని (Microscope) సహాయముచేఁగాని కానరాని యత్యంత సూక్ష్మబిందువువలెనుండి వికారిణి (Amoeba) అను జీవి మొదలుకొని నమస్తజీవులకు రాజగు మనుష్యునివఱకుఁ గల అసంఖ్య జీవులయొక్క శరీరమునకును ఈశాస్త్రమునందు శరీరమనిపేరు. వృక్షములును జీవులే అయినందు వలన వాని అవయవనిర్మాణమునకు శరీరమనియే పేరు. ఇట్టి ప్రతిశరీరము యంత్రమువంటిది. గడియారము, ప్రత్తిమర, బియ్యపుమర, కుట్రపువానియొద్ది బట్టలు కుట్టెడి మిషన్ మొదలయిన యంత్రములను తెలుఁగుచదుదరులు చూచియుం దురు. ఈ యంత్రములయం దేముండును? అనేక చిన్న చక్రములును పెద్దచక్రములును, ఇరుసులును మఱి కొన్ని అవయవములు కలిగి, యిందొక్కొక్కటి ఒక్కొక్కప్రయోజనార్థము నిర్దింపఁబడి యొక్కొక్క పనిఁజేయుచున్నటులఁ గానవచ్చుచున్నది. ఆలాగుననే ప్రతి శరీరమునందును పంచజ్ఞానేంద్రియములు పంచకర్మేంద్రియములు మస్తిష్కము, హృదయము, జ్ఞానతంతువులు, ఉదరము, మజ్జా, మొదలయిన అవయవములలో నన్నియో, కొన్నియో గలిగియుండి, వాని వాని వ్యాపారములఁజేయుచుండును. యంత్రముయొక్క రచన యెంత సులభముగా నుండునో దానియొక్క వ్యాపారమంత తక్కువగ నుండును. యంత్రముయొక్క రచన యెంత యెక్కువ చిక్కుగ నుండునో దానివ్యాపారములు గూడ నంతయధికముగా నుండును. అనఁగా నది యధికముగాఁ బని చేయును. ఇందుకు గడియారమును ఉదాహరణముగాఁ గైకొందము. కేవలము గంటలు, నిమిషములు తెలుపు గడియారములోఁ గొలఁది చక్రములే యుండును. క్షణములఁజూపు దానిలో నింకొక చక్ర మధికముగానుండును. అంతకంటె

ఎక్కుడు చక్రములు కలది గంటలుకొట్టును. తేదులు, నెలలు, వారములు
 మాపు గడియార మితరగడియారములకంటె నెక్కుడు చక్రములును ఎక్కుడు
 ఋణ చమత్కారమును గలిగి యుండును. ఇటులనే జీవులవిషయ మై యె
 ఖంగ వలయును. ప్రాణికోటిలో రాజని చెప్పఁదగు మనుష్యుని శరీరములోని
 మవయవరచన మత్యంతచమత్కారముగాఁజేయఁబడినది. అందునితరప్రాణుల
 కంటె నెన్నియో అవయవములు, వెలుపలను లోపలనుగలవు. అందుచే మానవ
 శరీరవ్యాపారములు ఇతరజంతువులకంటె నధికముగాను, ఎక్కువ యోగ్యత,
 కృషయోగము కలవిగాను ఉండును. అవయవనిర్మాణము ననుసరించియే మానవుని
 కుందు వాక్కు, బుద్ధి, మేధ మొదలయిన విశేషంబులున్నవి. మనము తగ్గు
 జాతి జీవులను జూచిన కొలఁదిని వానియందు, ఇంద్రియరచనయు, ఇంద్రియ
 వ్యాపారములును, విజ్ఞానమును తగ్గుచున్నటులఁ గానవచ్చెడిని. మిక్కిలి
 తక్కువ జాతిది యగువికారిటీ (Amoeba) శరీరముఁ జూచినయెడల అందు
 పంచజ్ఞానేంద్రియ పంచకర్తేంద్రియముల వ్యాపారములన్నియు నొక్క త్వగిం
 దియమే చేయుచున్నటులఁ గానవచ్చును. అందుచే దానివ్యాపారంబులును
 విజ్ఞానంబును మిక్కిలి తక్కువగనుండును. ఈలాగు మిక్కిలి తగ్గుజాతి జీవులు
 మొదలు హెచ్చుజాతి జీవులవఱకు అవయవరచనానైపుణ్యంబును విజ్ఞానవృద్ధి
 యుఁ గానవచ్చెడిని. కేవల జడపదార్థములలో నీశరీరనిర్మాణవైచిత్ర్యముం
 దదు. ఇనుముగాని రాయిగాని చూచినయెడల అందు పతమాణువులన్నియుఁ
 గూడి యొక ముద్దవలె నుండునేకాని, యందు సృష్టిలోని యొకశక్తిని మఱి
 యొక శక్తిగా మార్చు యంత్రనిర్మాణమువంటి నిర్మాణముండదు. ఇది చేతనా
 చేతనములకుఁ గల యొక పెద్దభేదము. ఇట్లు యంత్రములకును జీవులకును
 గోల్చుటఁ జూడఁగా సాధారణయంత్రములకును, జీవశరీరములకును నేమియు
 భేదములేదని చదువరులు భ్రమపడుదురేమో. కాని వీనికి సామ్యమున్నటులనే
 భేదముకూడఁ గలదు. మనము చూచెడి యంత్రములు నడుచుటకు వెలుపలి
 గామర్థ్యము కావలెను. గడియారములోని చక్రములు నడచుటకు స్ప్రింగ్
 కావలయును. ఎంజిన్ నడచుటకు ఆవిరికావలయును. ఈ యంత్రములలోని
 మేభాగము చెడిపోయినను యంత్రము ఆగిపోవును. ఆ చెడిపోయినభాగమును

కొను శక్తి ఆయంత్రమునందు లేదు. ఈ యంత్రములెంత విచిత్రరచన నను, తమవంటి రెండవయంత్రమును పుట్టించనేరవు. జీవు లనుయంత్ర దమ వ్యాపారములను జేయు సామర్థ్యము స్వయముగాఁగలదు. అది దార్థములవలన వానికి రానక్కరలేదు. ఇందలికీ తేమైనను చెడినయెడ బాగుచేసికొనుసామర్థ్య మీ శరీరయంత్రములందుఁ గలదు; తమవంటి త్రములకీ బుట్టించు సామర్థ్యముఁ గలదు. ఇది యీ రెండు యంత్ర గల తారతమ్యము. ఇట్లు జడపదార్థములకును సచేతనపదార్థముల యొక భేదముఁ గనపఱచి అచేతనములకు లేనట్టి సచేతనములకుఁ గల ధర్మములఁ జేర్కొనియెద:

. ఉత్పత్తి. — తమవంటి మఱియొక జీవినుండి యుత్పత్తియగుట జీవుల ధర్మము. ఏజీవియుఁ దనంతట దాను కలుగదు. దానికి జనకస్థానమున కి యొక జీవియైనను ఉండవలెను. హెచ్చుతరగతి జీవులకుఁ దలిదండ్రు జన్మహేతువులగు రెండుజీవు లుండును. తగ్గుజాతిజీవుల యుత్పత్తియొ వలననే గలుగుచున్నది.

వృద్ధి (పెరుగుట). — తమచుట్టునుండెడి విజాతీయ (Hetero- s) పదార్థములను లోనికిఁ దీసికొని వానిని రాసాయనరీత్యా (Chemical) పృథక్కరించి (Analyse) వానిలోనుండి తనశరీరమునకు నావశ్యక పదార్థములను దీసికొని తద్వారా సర్వావయవములను, సర్వశరీరమును చేయు సామర్థ్యము జీవులకుఁగలదు. అచేతనపదార్థములుకూడ పెరు నముచూచుచున్నాము. కృష్ణాగోదావరులలోని లంకలు పెరుగును; లు (Crystals) పెరుగును. కాని యీజడపదార్థములన్నియు సజా ధర్మములు తమపై వచ్చిపడినందునఁ బెరుగును. క్రమక్రమముగా ఇసుక మొదలయిన ద్రవ్యములపొరలు ఒకటిపైనొకటి వచ్చిచేరినందున లంక లికజాతీయ కణములు ఒకటిపైనొకటి చేరుటవలన స్ఫటికము పెరు వులయభివృద్ధి తులువఱిగిదికాదు. గాలిలోని బొగ్గుపులుసుగాలి (కర్బ జడము: Carbon Dioxide), భూమిలోనిజలము, కొన్ని అవణములు

వీనినిభక్షించి గడ్డి, ఉలవలు, అభివృద్ధియగును. అట్టి గడ్డి ఉలవలు తిని గుఱ్ఱము బలియుచున్నది. ఇదియుఁగాక ఒకానొకచోటమాత్రము క్రొత్తపదార్థము అతికినందున జడపదార్థము పెరుగును. అనఁగా ఆపెరుగుట పదార్థముయొక్క యొకానొక భాగమునందుఁగాని, చుట్టుమాత్రముగాని ఉండును. అంతట నుండదు. జీవియొక్కపెరుగుట యటువంటిదిగాదు. తనదేహములోని ప్రతియవయవమును ప్రతికణమును పెరిగినందువలన జీవిపెరుగును. దీనికే సేంద్రియవృద్ధి (Organic growth) అని పేరు.

3. సంతానవృద్ధి.—తనవంటి జంతువునుకనుట జీవియొక్కయొకవిశేషధర్తము. ఈ పునరుత్పాదనవిధము లనేకములుగలవు. స్త్రీపురుషసంయోగమువలన సంతానోత్పత్తి యగుట మనము హెచ్చుజాతిజీవులయందుఁ జూచుచున్నాము. కాని అణురూపములయిన మిక్కిలి తగ్గుజాతులలోని జీవులలో స్త్రీపురుషవిభేదము లేదు. అట్టి యొక జీవి రెండుగాఁదెగి యా రెండుభాగములును రెండు స్వతంత్రజీవులగును. దీనికి ద్విఖండన సంతానవృద్ధి విధానమని పేరు. ఇందునగుఱించి యధికము తెలిసికొనఁగోరువారు ఈ గ్రంథముయొక్క 16-వ పుటలోఁ జూడనగు.

౪. మరణము.—పైన వర్ణింపఁబడిన వ్యాపారములన్నియు మాని జడత్వముఁ జెందుట మరణము. ఇట్టిమరణము జడములకు లేదు.

వృక్షములకు జీవము కలదా?

సచేతనములలో వృక్షములనియు, జంతువులనియు రెండుభేదములు కలవని యిదివఱకే చెప్పియున్నాము. వృక్షాదులు జంతువులవలె స్థలాంతరముఁ జేరక యొక్కచోటనే నిలచియుండుటచే నవి సచేతనములు గావని కొందఱు భ్రమపడుచున్నారు. కాని యది నిజముకాదు. చలనము జీవత్వమునకు ఒకముఖ్యలక్షణముకాదు. చలనములేకయ సచేతనత్వముండవచ్చును. చలనముండియు జడత్వముండవచ్చును. ఇదియుఁగాక పెద్దపెద్దజంతువులకు జంగమత్వమున్నను, చలనములేక యొక్కచోటనే యుండు అతిసూక్ష్మజంతువులు కొన్ని కలవు. సాధారణముగ వృక్షములకుఁ జలనములేకపోయినను అతిసూక్ష్మ వృక్షములు

కొన్ని తిరుగుచుండును. ఇదియుఁ గాక పైని జీవత్వమునకుఁ గలవనివర్ణించిన లక్షణము లన్నియు వృక్షములయెడఁ గలవు.

వృక్షములకు జంతువులవలె కాళ్లుచేతులు మొదలయిన యింద్రియములు లేకపోయినను, వానియందు జీవనమునకు నావశ్యకమైన అవయవములును, తద్వ్యాపారములును గానవచ్చును. హెచ్చుజాతిజంతువుల శరీరమునకు నాధారముగ అస్థిపంజరము(Skeleton) శరీరములో నున్నటుల వృక్షములను నిలవఁ బెట్టుటకు కాడయు, కొమ్మలును గలవు. వృక్షము అభివృద్ధియగుటకుఁ బోషకరసము కావలయును. దానిని వృక్షములు వేళ్లద్వారా భూమిలోనుండి గ్రహించును. ఈవేళ్లు వృక్షములకు చేతులు నోరువంటివి. జంతువుల శరీరములో రక్తము ప్రవహించుచున్నటుల వృక్షములలో నొకవిధమైనరసము పారుచుండును. దీనికి మనము వృక్షశోణితమని పేరుపెట్టినను పెట్టవచ్చును. జంతువులకు ఊపిరితిత్తుల (Lungs) వలన జరిగెడుక్రియ ఆకులద్వారా జరుగును. వృక్షశోణితమును వృక్షశరీరమునందంతటను వ్యాపింపఁజేయు వాహికలుండును. ఇట్టి శరీరనిర్మాణము కలిగి వృక్షములు ఆహారముఁదెని స్వశరీరముఁబెంచి వృద్ధియగుచున్నవి. శత్రువులతోఁ బోరాడి బలవంతములయిన వృక్షములు బలహీనములయిన వాని నడచివేయును. స్త్రీపురుష భేదము పుష్పములద్వారా కలిగియుండి వృక్షములు సంతానోత్పత్తి చేయుచున్నవి.

వృక్షములకు జంతువులవలె మొదడుగాని జ్ఞానతంతువులు(Nerves) గాని లేకపోయినను వానికిఁ గొంతవఱకు మనోవికారములు కలవని చెప్పవచ్చును. వృక్షములకు నొకవిధమైన నిద్రయు భయమును కలవు. చింతయాకులు, తురాయియాకులు రాత్రి యొకటిలోనొకటి ముడుచుకొనును. ఇది వాని నిద్ర. ఇటులనే యనేకవృక్షములు రాత్రి నిద్రపోవుచుండుట శాస్త్రజ్ఞులు కనుఁగొనిరి. కొన్ని వృక్షములయాకులను ముట్టినతోడనే యాకులన్నియుఁ ద్వరత్వరగా ముడుచుకొనును. సాధారణముగా 'అత్తిపత్తిచెట్టు' అనఁబడుచిన్ని చెట్టు ఇటువంటిది. కొన్ని చెట్లయొక్క యొకయాకుమీఁద సహింపలేని ద్రావకముఁబోసినయెడలఁ గడమ యాకులన్నియు భయముఁజెందిన వానివలె పడవడ పడఁకఁ

జొచ్చి వాడిపోవును. ఇందువలన జంతువులశరీరములో నున్నటుల వృక్షముల లోఁగూడ జ్ఞానతంతుజాలము(Nervous System) ఉన్న దేమోయని కొందఱు శాస్త్రజ్ఞు లూహించెదరు. కాని యట్టిజాల మెవ్వరును ఇదివఱకుఁ గనిపెట్టలేదు. పిడుగువలన మానవులు చనిపోవునటులనే వృక్షములును మృతినొందును. కొన్ని వృక్షములమీఁద నల్లమందునీళ్లు చల్లినయెడల నవి మత్తెక్కిన వానివలె నగును. కొన్ని విషములు పోసినఁ బ్రాణులవలెనే వృక్షములు చచ్చును.

వాన్ మార్షియస్ అనుబాటసారి అమెరికాఖండములోని ఉష్ణప్రదేశములోఁ దిరుగునప్పుడు 'మిమోసా' యనువృక్షముల యరణ్యముఁ గనుఁగొనెను. అందునగుఱించి యాతఁ డిట్లువ్రాసెను: 'నా గుఱ్ఱపుకాళ్లచప్పుడు వినినతోడనే యాచెట్టుయొక్క యాకులు త్వరత్వరగా మూసికొనిపోయెను. మఱియు మిక్కిలి భయపడినవానివలెఁ గానవచ్చెను.' డెస్సాంటెనిస్ అను పేరుగల మఱియొక శోధకుఁ డీచెట్టును అనేకరీతులఁ బరీక్షించిచూచెను. ఈతఁ డిట్టి యొక చిన్న వృక్షమును తనబండ్లిలోనుంచుకొని బయలుదేరెను. బండ్లి కదలినతోడనే ఆచెట్టు ఆకులన్ని యు నొకటితరువాతనొకటి మూసికొనెను. కొంతసేపు ఆబండ్లి యటులనే నడచుచుండ నవి విచ్చెను. బండ్లి యాగినతోడనే యవి మరలమూసికొనెను.

మఱియొక విచిత్రమైనచెట్టు అమెరికాదేశములోఁ గలదు. అది పురుగు అను బట్టుకొని భక్షించును. ఆకుమీఁద కీటకము కూర్చుండినతోడనే యాయాకు ముడుచుకొనును. ఆకీటకము చచ్చి దానిశరీరములోని రసమంతయు ఆవృక్ష శరీరములో జీర్ణమయినతరువాత నది మరలఁ దెరచును. తమకు భక్ష్యమైనకీటకములు వచ్చినప్పుడే యాయాకులు మూసికొనును. కీటకమునకు బదులు ఒక విషకణ్ణులు యుంచిన నవి మూసికొనవు! అనఁగా నిదిరాయి, యిది కీటకము అనిన తాతతమ్యజ్ఞాన మావృక్షమునకుఁ గలదని యెంచవలసి యున్నది.

ఇట్టి జీవరసవలన వృక్షములు సచేతనములనిచదువరులు గ్రహించియుండురు. ఇంతియకాదు. వృక్షములు సచేతనములగుటయే గాక సచేతనత్వమునకు జ్ఞానయిత్రులు; సచేతనత్వమును మూలాధారములు. వృక్షములవలన అచేతనపదా

ర్థములకు సచేతనత్వము ప్రాప్తమగుచున్నది. అనఁగా వృక్షములు ప్రాణములేని
 వానికెఁ బ్రాణము పోయుచున్నవి. గాలి, నీరు, మన్ను, లవణములు అనుపదార్థ
 ములు అచేతనములు (నిరింద్రియములు: Inorganic). ఈపదార్థములను ఆహార
 ముగాఁ గైకొని వృక్షములు పీనిని సేంద్రియ ద్రవ్యములుగా అనఁగాఁ గాయలు,
 పండ్లు, ధాన్యములుగా మార్చుచున్నవి. సర్వజీవములకును జీవాధారమైన మూల
 పదార్థము (Protoplasm) అను ద్రవ్యమును వృక్షములు మొట్టమొదట జడప
 దార్థములనుండి పుట్టించును. ఇటుల నిర్జీవద్రవ్యములకు సజీవత్వ మొసంగుసామ
 ర్థ్యము వృక్షములకుఁ దప్ప మఱి యేజీవులకునులేదు. ఇంతియకాదు. వృక్షములు
 జంతువులజీవనముకు ముఖ్యాధారము. అదియెట్లన సృష్టిలోనివస్తువు లన్నియు
 సేంద్రియములు (Organic), నిరింద్రియములు (Inorganic) అని రెండుగా
 విభజింపఁబడును. సజీవపదార్థములును వానిచే సృష్టింపఁబడిన పదార్థములును
 సేంద్రియములనఁబడును. ఇతరపదార్థములు నిరింద్రియములు. బియ్యము, గోధు
 మలు, నూనె, నెయ్యి, శర్కర, ఎముక, మాంసము, దుంపలు, కఱ్ఱ, శంఖము
 మొదలయినవి సేంద్రియములు. బంగారము, ఇత్తడి, రాయి, గాలి, నీళ్లు, ఉప్పు
 మొదలయినవి నిరింద్రియములు. నిరింద్రియద్రవ్యములు వృక్షముల యాహారము.
 ఇట్టి నిరింద్రియద్రవ్యములలోనుండి సేంద్రియద్రవ్యములను వృక్షములు పుట్టించు
 నని పైనఁ జెప్పియున్నాము. జంతువులయాహారము ముఖ్యముగా సేంద్రియద్రవ్య
 ములుగలది. అందు నిరింద్రియద్రవ్యములు మిక్కిలి తక్కువగానుండును. మను
 ష్యప్రాణియొక్క భక్ష్యభూతపదార్థములను బరీక్షించిచూచినయెడల ఉప్పు,
 నీరు, గాలి యీమూడుపదార్థములే యందు నిరింద్రియములు. మానవుఁడుభక్షిం
 చు బియ్యము, పప్పు, ఫలములు, పాలు, వెన్న మొదలయిన వన్నియు వృక్షము
 లుచేఁగాని జంతువులచేఁగాని చేయఁబడిన సేంద్రియద్రవ్యములే. కేవల నిరింద్రి
 యద్రవ్యములు తిని మానవుఁడు బ్రతుకలేఁడు. కావున మన జీవనాధారమునకు
 వృక్షము లత్యవశ్యకములు. నేఁడు సృష్టిలోనిజంతువులన్నియు నశించినను పృ
 థములుకొంతవఱకుఁ బ్రతికియుండఁగలవు. కాని వృక్షములు నశించెనేని జం
 తువులన్నియు నొక్కపెట్టున విలయముఁజెందగలవు. ఇందుచేఁ బృథ్విమూల్య

వృక్షము లేర్పడిన యెన్నియో యుగములకు జంతుసృష్టి ప్రారంభ మయ్యెనని విద్వాంసు లూహించియున్నారు. ఏలయనః శాఖాహారములేక జంతువులు బ్రతుకుట యెట్లు? కొందఱు మాకు శాఖాహారమక్కరలేదు, మేము మాంసాహారము తిని బ్రతుకుదుమని యందురేమో? కాని మన మానవుల కొక్కరికెగాక యన్ని జంతువులకును సేంద్రియాహారమవశ్యము గనుక క్రిందిజంతువులు బ్రతకనిది మానవులకు మాత్రము మాంస మెచ్చటనుండి రాగలదు? మేకకుఁ దినుటకు గడ్డియుండినఁగాదా దానిమాంసము మానవునికిఁదొరుకుట? ఇట్లు వృక్షములు నిరిందియ ద్రవ్యములను దీసికొని వానిని సేంద్రియములుచేయును. జంతువులు ఆ సేంద్రియ ద్రవ్యములుతిని యందలి సేంద్రియత్వమును గైకొని తమవృద్ధికి నుపయోగపఱచుకొని, మరల వానిని నిరిందియద్రవ్యములుగ మార్చును. ఇట్లు వృక్షములుకూర్చును, మనము వెచ్చింతుము.

జీ వ క ణ ము లు.

(The Cell Doctrine.)

జడద్రవ్యములన్నియు నెటుల అణువు (Molecules) లచేఁ జేయఁబడినవో యటులనే జీవశరీరములన్నియు జీవకణము (Cells) లనఁబడు నూత్నద్రవ్యములచేఁ జేయఁబడినవి. ఏవృక్షముయొక్క శరీరమును పరీక్షించిచూచినను, ఏజంతువుయొక్క శరీరమును శోధించినను, అవి కణమయమైయున్నటులఁ గానవచ్చును. అనేకమానవులు కూడి యొక సంఘముగాఁగాని దేశముగాఁగాని యెటులనేర్పడునో యటులనే యనేకకణములసమూహము దేహమనఁబడును. సాధారణముగా మనకుఁ గానవచ్చెడి జీవులశరీరములన్నియు ననేకకణములతోఁ జేయఁబడినను, నూత్నదర్శనిచేఁగాని కానరాని యత్యంత నూత్నజీవులు కొన్ని యేకకణమయమై యుండును. ఇట్టివి యనేకములు జంతువులలోను వృక్షములలోను గలవు. ఇవి జీవులలో మిక్కిలి తక్కువ తరగతివి. కడమ జీవులన్నియు అనేకకణములు గలిగియుండును. ఈ కణములయొక్క యాకారము భిన్న భిన్న జీవులలో భిన్న భిన్నవిధముగ నుండును. కొన్ని అటలవలెఁ జతుష్కోణముగను, గొన్ని పొడవుగను, కొన్ని గుండ్రముగను వివిధ

కారములయి యొప్పును. వీనిభిన్నా కారములను ఈగ్రంథముయొక్క 225-వ పుటలోనీయఁబడిన పటములోఁ జూడనగును. ఇతర ప్రాణుల శరీరమువలెనే మానవప్రాణిశరీరములోని అస్థి, మాంసము, త్వక్, జ్ఞానతంతువులు మొదలయిన యన్ని భాగములును కేవలజీవకణమయమై యున్నవి. ఈ జీవకణములు పని పడినటుల నెల్ల భిన్న భిన్న రూపములఁ దాల్చుచు, ఒకటితో నొకటి యనేక రీతుల నంటుకొని రక్తము, అస్థి, స్నాయు, మజ్జాదిరూపములఁ దాల్చి శరీర క్రియ నడపుచున్నవి. శరీరములోని కేశాకారముగల యొకానొకర క్తవాహిక (Artery) ను, బరీక్షించి చూచినయెడల అనేక జీవకణము లొకటి నొకటి పొడువుగను గుండ్రముగను అంటుకొని గొట్టముల రూపమును దాల్చి రుధిరాభి సరణమునకు సహాయమొనర్చుచున్నవని కనఁబడఁగలదు. కొన్ని జీవకణములు పొడువుగసాగి గుంపుగఁగూడి సంకోచ వికాశశీలము గలవి(that can contract and expand) యై కండరములు (కండలు:Muscles) అగును. మఱి కొన్ని కణములు ఒకటి చివరనొకటి యంటుకొని టెలిగ్రాంతీగవలె పొడువై జ్ఞానతంతువుగను. కొన్ని కణములు ఖనిజపదార్థములను విశేషముగఁ దీసికొని కఠినతకలవియై అస్థిరూపముఁదాల్చును. కొన్ని రూక్షములయి వెలువడి త్వ గ్రూపమును ధరించి శరీరరక్షణముఁజేయును. ఇట్లు వానివానిపనిని అనుసరించి, యీకణములరూపము, వర్ణము (రంగు), ఆకారము, ధర్మములు మాటి యవి చర్చాసిస్నా య్యాదిరూపములఁ దాల్చును. ఈ చర్చాసిమజ్జాజ్ఞానతంతువులు మొదలయినవి శరీరమనురాజ్యముయొక్క వేఱు వేఱు మహాకమాలు (Departments.)

మనుష్యులందఱును మొదట నొక్కస్వరూపము కలవారలయినను, కాలము, దేశము, శీతోష్ణములు, భోజనములు, ఆచారవ్యవహారములు మొదలయిన భేదములను బట్టి కొందఱు పెద్దపెదిమలుగల నల్లనిసిద్దీలు (Negroes) అయిరి. కొందఱు పసుపువర్ణమును, నష్టకేశులును చుట్టుముక్కులునుగల చీనావారయిరి. కొందఱు తెల్లనిరంగువారును, మార్జాలనయనులును, ఎఱ్ఱ వెండ్రుకలవారును అగు యూరోపుచేశస్థు లయిరి. కొందఱు మనవలె చామనచాయవారును

రును, నల్లనివెండ్రుకలవారును, అయిరి. ఇట్లు మొదటఁ బూర్తిగ సాధర్మ్యము గల మానవులలోఁ గ్రమక్రమముగ బాహ్యస్వరూపమందును, అంతఃస్వరూప మునందును వైధర్మ్యముగలిగి వేఱువేఱు మానవజాతు లేర్పడెను. అటులనే జీవకణములన్నియు మొదట నొక్కటేయైనను క్రమక్రమముగా మారుచుఁ బోయి, విధర్మములుగల అస్థి, చర్మ, స్నాయు మొదలయిన రూపములును దాల్చెను. ఇంతియకాదు ఈజిప్టు దేశములోని నల్లని సిద్దిజాతి స్త్రీని దీసికొనిపోయి లండనులోనుంచినను, నల్లనిశిశువునే కనును, తెల్లనిశిశువును గనదు. ఇది యాను వంశికధర్మము (Law of Herity). అటులనే గర్భావస్థలో నున్న పుడు మను ష్యునిశరీరము మొదట సమానమగుకణమయమయి యుండును. అందుఁగొన్ని అనుకూలస్థితి ప్రాప్తమయిన తోడనే, వానియందు నదృశ్యరూపమున నుండు ఆనువంశికధర్మమును బట్టి అస్థిరూపమునే దాల్చును. కొన్ని స్నాయురూపము నే దాల్చును. మఱికొన్ని జ్ఞానతంతు. రూపమునే దాల్చును.

పైనఁ జెప్పింపఁ జూచిన దాహరణములన్నియు జంతువుల విషయమైనవి యగు టచే ఈజీవకణములు జంతుశరీరమునందుమాత్ర ముండుననియు, వృక్షములలో నుండవనియుఁ జదువరులుభ్రమపడుదు రేమో భ్రమపడవలదు. ఈకణములు వృక్ష ములందుఁగూడనుండును. వృక్షముయొక్కవేరు, ప్రకాండము (Stem), కొమ్మలు, ఆకులు, పువ్వులు, కాయలు మొదలయినవన్నియు ఈకణములకలిమిడి వలననే కలుగుచున్నవి.

ఈజీవకణములు సాధారణముగా నత్యంతనూత్నముగా నుండును. నూత్న దర్శినిసహాయమువలనఁగాని కానరావు. ఒకానొక జీవులలో నవి యంగుళ ముల్లో ముప్పాతిక పొడవు పెరుగును.

ఈకణములనుగూర్చి యొక వింత గలదు. ఈ యొక్కొకకణ మొక్కొక కణముత్రము అందు నొక్కొక్కదానికి నియమింపఁబడినపనులు రెండు. తనను తాను పోషించుకొనుట ; అందుమూలకముగా శరీరమునంతను పోషించుట. దేశములోని ప్రతిమానవుఁడైన తనను రక్షించుకొనుటయేగాక, దేశరక్షణార్థ మైన కొంతపన్ను ఇయ్యవలయును. అటులనే శరీరమునందలి కణములన్నియు

స్వపోషణమును, శరీరపోషణమును చేయవలసియున్నది. అట్లయినఁగాని శరీర మంతయు నభివృద్ధి చెందనేరదు.

ఈ జీవకణములను గుఱించి మఱియొక గొప్ప వింతకలదు. కొన్ని యతి నూత్నజీవులు ఏకకణముగానే యుండునని యిదివఱకు వ్రాసియున్నాము. ఇట్టి యేకకణమయజీవులు జంతువులలోను, వృక్షములలోను గలవు. కడమ జీవు లన్నియు బహుకణమయములు. కాని యివియన్నియు గరోభిత్పత్తి సమయము నందు నేకకణయంతములు గానే యుండి తరువాతఁ గ్రమక్రమముగా కణము లభివృద్ధియై యది బహుకణమయమగును. శుక్లశోణితములు కలసి గరోభిత్పత్తి యైనపుడు మనుజుఁడు కూడ అతినూత్నమైన యేకకణముగా నుండును. క్రమ క్రమముగా నాకణము ద్విఖండన విధానంబున రెండై, నాల్గయి, యెనిమిదియై, పదియై, యసంఖ్యకణములుపుట్టి, అందుఁ గొన్నితలగను, కొన్ని చేతులు గను, కొన్ని పొట్టగను, కొన్ని కాళ్లుగను, కొన్ని హృదయముగను, కొన్ని జ్ఞానతం తువులుగను ఏర్పడి, కోట్లనుకోటికణమయంబై, అత్యద్భుత రచనానిర్మాణంబుగలిగి, అనన్యసామాన్యవిజ్ఞానశోభితమైనమానవశరీర మేర్పడుచున్నది.

మూలపదార్థము.

ఇట్టియద్భుతమైనకణమును విచ్ఛేయం దేమున్నదియుఁ గనుఁగొందము. ప్రతికణమునందును మూలపదార్థమును (Protoplasm) నొక ద్రవ్యము కాన వచ్చును. ఇది జీవత్వమునకు ముఖ్యధారమైన పదార్థము. ఈపదార్థమునకును సజీవత్వమునకును అన్వయవ్యాప్తికలదు. అనఁగా నెచ్చటజీవముండునో అచ్చట మూలపదార్థముండును; ఎచ్చట మూలపదార్థముండునో అచ్చట జీవముండును. ఎక్కువ చుఱుకుఁదనముగల కణములో (Cell) నిదియొక్కడుగను, తక్కువ చుఱుకుఁదనముగల కణములోఁ దక్కువగను ఉండును. చేత నత్వముపోయి కణముకు జడత్వమురాఁగానే యీమూలపదార్థమును లేకుండఁబోవును. ఇట్టిమూలపదార్థమునది సకలజీవులకును మూలాధారమైనది గనుకనే మాక్సలే యను ఘనత వహించిన శాస్త్రజ్ఞుఁడు దీనికి చేతన్యముయొక్క శాస్త్ర ప్రాతిపదిక (Physical basis of life) మని పేరుపెట్టెను.

మూలపదార్థము మిక్కిలి ఘనత్వముఁ (Solidity) గాని, మిక్కిలి ద్రవత్వముఁగాని చెందని జిగటవంటి యొకపదార్థము. ఇది నీళ్ళతోఁగలసిన తుమ్మబంకవలెను, శర్కర పాకమువలెను, ఉండును. ఈ మూలపదార్థ మేయే ద్రవ్యములతోఁజేయబడినదని రసాయన పృథక్కరణము చేసిచూడఁగా నిందు ఆమ్లజనము (ప్రాణవాయువు: Oxygen), ఉజ్జనము (Hydrogen), నత్రజనము (Nitrogen), కర్బనము (బొగ్గు Carbon), గంధకము, స్ఫురము (Phosphorous) అనుతత్వద్రవ్యములుమాత్ర మందుఁగానవచ్చుచున్నవి. ఇట్లు ఈమూలపదార్థము కేవలము రాసాయనిక మిశ్రణము (Chemical compound) అయినందున, శాస్త్రజ్ఞులు కష్టపడినయెడల ఇట్టి పదార్థమును ప్రయోగశాలలోఁ బుట్టింప వచ్చునని తలఁచిరి. కాని యెప్పుడు సామర్థ్యము గల సూక్ష్మదర్శని యంత్రములసహాయమువలనఁ బరీక్షించి పరీక్షించిచూడఁగా నీ మూలపదార్థమునునది కేవలరాసాయనిక పదార్థముగాక యనేకావయవములుగల యొక యంత్రమనియు, ముడుచుకొనుట, ఆహారమును తినుట, సృద్ధియగుట, సంతానోత్పత్తి మొదలగుజీవలక్షణములన్నియు దీనియందు ఈఅవయవనిర్మాణమువలననే యున్నవనియుఁ దేటతెల్లంబయ్యెను. ఇట్టిది జీవయంత్రములలోని యత్యంతసూక్ష్మయంత్రము; ఆదియంత్రము. ఇందులో నుండియే యన్నిజీవములుపుట్టును. ఇది యెటులపుట్టెనన్నవిషయ మెవరికిని తెలియదు. ఎన్నియో కోట్ల సంవత్సరములక్రిందటఁ గొన్ని జడపదార్థముల సమ్మేళనము వలన మూలపదార్థము కలిగియుండవచ్చుననియు, అది క్రమక్రమముగా నిప్పుడు మనకుఁ గానవచ్చెడిస్థితికి వచ్చియుండుననియుఁ గొందఱుశాస్త్రజ్ఞు లూహించెదరు. కాని యివి వట్టియూహ లయియున్నవి. శాస్త్రవిషయములు కావు.

ఇక మనము మూలపదార్థమును యంత్రముయొక్క నిర్మాణమునుగుఱించి కొంత కనుఁగొందము. మూలపదార్థమునునది యొక సూక్ష్మబిందువు. ఇదివంత మైన సూక్ష్మదర్శని బెట్టి చూచినఁగాని యందలినిర్మాణము మనకుఁగానరాదు.

ప్రతిమూలపదార్థబిందువులోను కణద్రవ్యమనియు (Cell substance) జీవ స్థానమనియు (Nucleus) రెండుభాగము లుండును. కణద్రవ్యము వలయు

దీసికొని వానిలోనుండి జీవమునకు ఆవశ్యకములయిన కణద్రవ్యము, రక్తము మొదలయిన ద్రవ్యముల నిర్మించుట. దీనిని ఈశాస్త్రమందు నిర్మాణ జీవనవ్యాపార (Constructive metabolism) మనియెదరు. రెండవది పైనవర్ణించినటుల నిర్మింపఁబడిన ద్రవ్యముల విఱుగఁగొట్టి యందుండి చలనము మొదలయిన జీవనావశ్యకము లయిన శక్తులను వెలువరించుట. దీనిని వినాశ జీవనవ్యాపార మనవచ్చును. ఈ రెండు వ్యాపారములును జీవనమునకు ఆవశ్యకములు. ఇందు మొదటివ్యాపార మాగిపోయి, రెండవ వ్యాపారము మాత్రము నడచుచుండేనేని జీవి కొంతసేపు మాత్రము జీవించి మృతిచెందును. ఈ రెండు వ్యాపారములలో మొదటిది జీవస్థానాధీనము. రెండవది కణద్రవ్యాధీనము. ఏకకణ జీవులను జీవస్థానముగల భాగముగను, జీవస్థానము లేనిభాగముగను రెండు తునకలు చేసినయెడల, జీవస్థానములేని భాగము కొంతకాలము వఱకు చేతనత్వము యొక్క యన్ని లక్షణములును కలిగియుండి, పిదప వృద్ధిగాక మృతినొందును. ఇందుకుఁ గారణమేమన జీవస్థానములేక కేవలము కణపదార్థముగలభాగమునకు నిర్మాణజీవనవ్యాపారము చేతకాదు. అదివఱకు నిర్మాణవ్యాపారముచే సిద్ధము చేయఁబడియున్న ద్రవ్యములను దిని చైతన్యమును బుట్టించుకొనుచు కొంతసేపు బ్రతికియుండును. కాని యాద్రవ్యములు కాగానే క్రొత్తవి సంపాదించుకొను సామర్థ్యము లేనందున కరువులో అన్నములేని బీదవానివలె మడయును. జీవస్థానముగల భాగములలో కణద్రవ్యము బహుస్వల్పముగా నున్నను అవి పెరిగి సంతానోత్పత్తి చేయుచుండును.

ఉత్కాంతివాదము.

(The Doctrine of Evolution.)

సర్వ జీవములకును మూలపదార్థమే మూలాధార మని చదువరు లిది వఱకే గ్రహించియుండురు. ఈ మూలపదార్థమే యన్ని వృక్షములకును, అన్ని జంతువులకును, కూటస్థ పదార్థమని శాస్త్రజ్ఞుల యభిప్రాయమై యున్నది. అనఁగా మూలపదార్థముపై అనేక సంస్కారములు జరిగి యీ చేతన పదార్థములన్నియుఁ బుట్టినవి. మూలపదార్థ (Protoplasm) మయమైన కణము

లన్నియు మొదట నొక్కరూపముగా నున్నయెడల వికారిణిమొదలు మనుష్యులవఱకుఁ గల జంతుకొటిలో నింత వైధర్మ్య మెందుకు? వాని యంత్రచన యందును, బాహ్యస్వరూపమునందును ఇంత భేద మెట్లుకలిగెను? అని కొందఱ డుగవచ్చును. ఇందుకు, ఒక తలదండ్రులకుఁ బుట్టిన యన్నదమ్ములలోఁ గొంత పోలికయున్నను, భేదముండుట మనము చూచుచున్నాము. అన్నదమ్ములకంటె నన్నదమ్ముల కుమాదులలోఁ బోలిక తక్కువయై వైధర్మ్య మెక్కువ యగును. ఈప్రకారము తరములు హెచ్చిన కొలఁదిని పోలిక తగ్గి, వారి స్వరూపములు బొత్తిగా మాటి, యొకటితో నొకటికి సంబంధము లేనివి యగును. ఇంతియగాక వీరందఱును భిన్నభిన్న దేశములకుఁ బోయి, భిన్నభిన్న వృత్తుల నవలంబించి, భిన్న యాచారవ్యవహారములు గలవారగుదురేని, కొన్నితరములలో వారు పూర్తిగా మారుదురు. అప్పుడు, వారందఱికిఁ బూర్వమొకప్పు డొకమూల పురుషుఁ డుండెననియు, ఆతనిసంతతివారే వీరందఱనియుఁ జెప్పిన నెవ్వరును నమ్మఁజాలరు. ఈలాగుననే మూలపదార్థముయొక్క యేకవిధకణములలోనుండి పుట్టిన జీవులన్నియు నానావిధరూపములఁ దాల్చెను.

ఇట్లు జలచరములనియు, స్థలచరములనియు, పక్షులనియు, మృగములనియు భిన్నభిన్న జాతులుగాఁ గానవచ్చెడి జంతువుల సమూహము దేనికది స్వతంత్రముగాఁ బుట్టలేదు. ఇవి యన్నియు నొకటితో నొకటికి సంబంధము గలిగి యొకదానిలో నుండి మఱియొకటియో, లేక ప్రస్తుతమంతరించిన యనేక జాతులలోనుండి యొపుట్టినవని శాస్త్రజ్ఞులు గట్టిగాఁ జెప్పఁగలరు. ఏక కణ మయమైన వికారిణి మొదలు అత్యంతోన్నత జంతువగు మానవుని వఱకును క్రిందినుండి పైవఱకు వచ్చెడి రాజభువనసోపానపరంపరవంటి మెట్లుగలవు. ఈ జంతువు లన్నియుఁ గలసి యొక పెద్దగొలుసువంటివి. వేఱు వేఱు జంతువులు ఈగొలుసులోని కడియముల వంటివి. ఈ గొలుసుయొక్క యొక చివరను వికారిణివంటి యేకకణమయములును, మిక్కిలి తక్కువ విజ్ఞానమును చేతనవ్యాపారములును గలజంతువు లుండును. ఇంకొక చివర అసంఖ్యకణములతోను విచిత్ర యంత్రములతోను జేయఁబడినశరీరము గలిగినట్టియు, అసాధారణబుద్ధివైభవమునువిజ్ఞానమును గలిగినట్టియు మానవుఁడు గలఁడు. ఈ యిద్దఱి నడుమనుండు

జంతువులు క్రమక్రమముగా శరీరరచనయందును, విజ్ఞానమునందును హెచ్చుచు వచ్చును. ఈలాగు అత్యంత హీనమైన యేకకణమయ జంతువు క్రమక్రమముగా నభివృద్ధియై పూర్వముకంటె గొప్పజంతువుగా మాఱుచు మానవునిగాఁ బరిణమించెను. కావున ఈ వాదమునకుఁ బరిణామవాద మనియుఁ, గ్రిందితరగతి జంతువులు పైతరగతిగా మారునని ప్రతిపాదించుటచే ఉత్క్రాంతి వాద మనియుఁ బేరు. మొదటి పేరు మన యాంధ్రదేశమందును, రెండవపేరు మహారాష్ట్రదేశమందును వాడుకలోనున్నవి. ఈ వాదమును మొట్టమొదటఁ బ్రతిపాదించినది డార్విన్ అను ఇంగ్లీషు శాస్త్రజ్ఞుఁడు. మానవుఁడు గూడ ఇతర జంతువుల తోఁబాటు ఉత్క్రాంతివలనఁ బుట్టినవాఁడే గాని యిదివఱకు జనులనుకొనినటుల స్వతంత్రముగాను నకస్థాత్తుగాను బుట్టింపఁబడలేదని యీసిద్ధాంతము చెప్పుచున్నందున నిది యనేకసంవత్సరములవఱకును జనులకు గ్రాహ్యము కాలేదు. కాని దినదినము ఈ వాదమునకు ననుకూలమైన ప్రబల నిదర్శనములు కానవచ్చుచున్నందునఁ బ్రస్తుతము శాస్త్రజ్ఞులలో నూఁటికిఁ దొంబడి తొమ్మిది మందికి గ్రాహ్యమైనది.

ఈ యుత్క్రాంతితత్వమును అనుసరించి చూడఁగా మిక్కిలి భేదము గాఁగనఁబడు సమస్తవృక్షములును, జంతువులును, జ్ఞాతులయి యున్నవిని చదువఱిదివఱకే గ్రహించియుందురు. జ్ఞాతులలోఁ గొందఱు పది దినముల వారును, కొందఱు మూడుదినముల వారును, కొందఱు అశౌచములేని వారును ఉండుట సహజముగదా? చేపలు, పక్షులు, మానవులు మొదలగువారు మిక్కిలి దూరపు జ్ఞాతులుగాన వారి జ్ఞాతిత్వము త్వరగాఁ దెలియదు. వారిలో నొకరి పోలిక లొకరి కున్నను సామాన్య జనులకుఁ దెలియవు. సమీపజ్ఞాతుల బంధుత్వము కొంచ మాలోచించినఁ దెలియును. సింహము, పులి, చిలుతపులి, పిల్లి, మొదలయినవన్నియు నొక్క కుటుంబములోనివి యే యని సాధారణముగాఁ గాన వచ్చును. కోతులు మానవులకు మిక్కిలి సమీపజ్ఞాతులని వారియాకార సామ్యత వలనఁ దేట పడఁగలదు. ఇట్టి సమీప బంధుత్వము త్వరగా సామాన్య జనులకుఁ గూడ తెలియును. కాని దూరపు బంధుత్వములఁగూడ మనకుఁ దెలియని కొన్ని

పోలికల ననుసరించి విద్వాంసులు కనిపెట్టియున్నారు. లోపలి ఎముకలను చక్కఁగఁ బరిశోధించి, చేపయొక్క కెక్కలును, పక్షుల రెక్కలును, చతుష్పాద జంతువుల ముందరి కాళ్లును, మానవుల చేతులును నిర్మాణ విధయందు నొక దాని కొకటి బంధువులనియే కాస్త్రీజ్ఞులును నిశ్చయించియున్నారు. ఈ ప్రకారము సమస్త జంతువులయొక్కయు, వృక్షములయొక్కయు శరీర రచనను పరీక్షించి వాని నన్నిటిని వేలువేలు సంశములుగా వర్గీకరణము (Classification) చేసి యున్నారు. ఈ వేలువేలు సంశములకును ఏడతెగనిసంబంధము గలదు. అందు చే గొన్ని యావంశములోనివా లేక యావంశములోనివా యనికూడ కెప్పటకు వీలులేదు. ఇంతియకాదు. గొన్ని జీవులు వృక్షజాతిలోనివా లేక జంతుజాతి లోనివా యని నిశ్చయముగఁ జెప్పటకు వీలులేదు. ఇట్లు సమస్త జీవులును ఒక దానితో నొకటి యెడతెగని సంబంధము గలిగియున్నవి. వేలువేలుగ స్వతంత్రించిలేవు.

ఈ యుత్కృంతి వాచములో నింకొక యంశముఁ జక్కఁగ గ్రహింపక ముందుకొనవలయును. ప్రస్తుతము మనకు భూమిపైఁ గానవచ్చుచి వృక్షములు గాని జంతువులుగాని యెల్లప్పుడును ఇప్పటి శరీరాకారమే కలిగియుండలేదు. వీని శరీర రచనలోఁ గ్రమక్రమముగా మార్పులు గలుగుచు వానినిఁ బ్రస్తుతపు ఆకారమువచ్చినది. ఇందుకు నుదాహరణముగా గుఱ్ఱమును గుఱించి విచారించెము. ప్రస్తుతము గానవచ్చుచి గుఱ్ఱములకానికి నొక్క డెక్కయే కానవచ్చును. కాని యెన్నియో లక్షలకొలఁది సంవత్సరములకుఁ బూర్వమున్న గుఱ్ఱమునకు నైదు డెక్కలున్నటులను కొంతకాలమునకు అనఁగాఁ గొన్ని తరముల తరువాత అం దొకటి యుపయోగములేమిచే క్రమముగా తగ్గిపోయి నాలుగు నిలిచినటులను, తరువాత క్రమక్రమముగాన వితగ్గి యొకటే యైనటులను, భూగర్భమునందు దొరికిన ఈ మృగముయొక్క యస్థిపంజరములచే నిశ్చయింపఁ బడినది. ఇందుచే నిదియెదట నైదు డెక్కలుగల మృగముల లోనిదియే యని చెప్పవచ్చును. ఈ లాగుననే యన్ని జంతువులను గుఱించి విచారించ సాగినయెడల వాని వాని బంధుత్వములు తెలగలవ.

భూమిమీఁద మొదటినుండియు నిప్పుడు కానవచ్చెడి వివిధ ఆకారములును వివిధ నిర్మాణములును గల జీవులన్నియు లేవు. మొట్టమొదట అవయవ రహిత మైనమూలపదార్థముండెను. తరువాత వికారిణి వంటి యేకకణప్రాణులు పుట్టెను. ఇవి మిక్కిలిమోటువాఁడును నగ్నముగా నరణ్యమునందు సంఘములేక యేకాకిగాఁదిరుగువాఁడును అగు నడవిమనుష్యునివంటివి. ఇట్టి మనుష్యుఁడు తనకుఁగావలయుపనులన్నియుఁ దానే చేసికొనును. భక్ష్యమును సంపాదించుకొనుట, దానిని తినుటకుఁ దగినదానిగా వంటజేసికొనుట, ఇల్లుకట్టుకొనుట, తననుశత్రువులనుండి రక్షించుకొనుట మొదలయినపనులన్నియు నెవనికి వాడే చేసికొనుచుండును. అది జంతువర్గములోని వికారిణియొక్కస్థితియు నిట్టిదియే. హెచ్చు తరగతి జంతువులలో స్నాయువులుచేయు శారీరిక సంకోచవికాసములును, మజ్జా జ్ఞానతంతువులచేఁ గలుగు స్వేచ్ఛాచలనము బాహ్యపదార్థజ్ఞానము మొదలయిన వన్నియు ఈ యేకకణమే చేయును అని చదువరులు మూలగ్రంథముయొక్క మొదటి ప్రకరణమువలనఁ దెలిసికొనఁ గలరు. ఈ జీవకణమునుండి ద్విఖండవిధానమువలన ననేకకణములు పుట్టుచుండును. ఇందు గొన్ని యొక్కచోటఁ గలసియుండి కొంచెము పైజాతిజీవులగును. పైనఁ జెప్పిన అరణ్యమానవుని కంటెఁ గొంచెము హెచ్చు తరగతి మానవులు ఒకచోటఁ గలసి యుందురు. వీరు ఎవరిపనులు వారే చేసికొనుచుందురు. ఒక్కచోట కలసి యుందురని యే గాని సంఘ నేమములుగాని, కట్టుబాటులు గాని వారికుండవు. ఎవరికి వారు స్వతంత్రులు. కోయ, చెంచు, ఎఱుకు మొదలయిన మరణ్య జాతు లిట్టివి. జీవస్పృష్టిలో వీరికి, బోల్చుఁదగినజీవులనేకములు కలవు. నీలచియున్న నీళ్లలోఁ గానవచ్చెడి పసిరికపోగులు మొదలయిన విట్టివి. వాని నిర్మాణములో ననేకకణములు కానవచ్చును. అవియన్నియుఁ గలసియున్నను, అందు ప్రతి కణమును స్వతంత్రముగాఁ దన భక్ష్యసంపాదనము, ఉదతభరణము, సంతానవృద్ధి మొదలయినవి చేయుచుండును. జంతువులలో ప్రపాళకీటకములు(పగడపు పురుగులు)ఇట్టివి. ఒకప్రకాండమునకు నెట్టులనేక కొమ్మలంటుకొని యుండునో యటులనే మధ్య ప్రవాళమున కీ కీటకములన్నియు

కాది క్రియలు చేసికొనుచుండును. ఇట్టివి తమ జీవనక్రియలు స్వతంత్రముగా జరుపుకొనుచున్నను, ఒక్కచోట గలసి యున్నందున వీని సంఘమున జూచి శత్రువులు వీనిపైకి సాహసించిరానేరవు. ఇతర యాదిభౌతిక బాధలును వీనిని అంతగా బాధింపవు. నాచు ప్రవాళ కీటకములు గుంపులుకూడి యొక్కచో నున్నందున నీళ్లకుఁగొట్టుకొనిపోక నిలిచియుండును. అందుకే 'సంఘే శక్తిః' అను వచనముపుట్టినది. స్వాంజుకీటకములుగూడ పైకీటకముల వంటివే. ఈజీవులు వృక్షజాతిలోనివా లేక జంతుజాతిలోనివా యని కొంతకాలము వఱకు శాస్త్రజ్ఞులకు సంశయముండెను. కాని యవి యేకకణమయము లయిన యాదిజంతువుల లోనివే యని యిప్పుడు నిశ్చయమైనది. బాజారులో దొరుకు స్వాంజు, ఇట్టికీటకములయిల్లు. ఈకీటకములు తమ జీవనవ్యాపారములన్నియు స్వతంత్రముగాఁ జేసుకొను చున్నప్పటికి, అన్నిటికిఁ గావలసిన నీటిని తమ యింటిలోనికిఁ దెచ్చుటయు, అక్కరలేని నీటిని వెలుపలకుఁ బంపుటయు, అనుక్రియలనన్నియుఁ గలిసిచేయును.

ఒక కణము అనేక కణములుగాఁ జీలి యీకణములన్నియు నొకటితో నొకటికి సంబంధము లేకుండ విడివిడిగా నున్నయెడల ఎన్నటికిని హెచ్చుతర గతి జీవులు పుట్టియుండవు. కొంతకాలమునకు, ఒక కణము చీలి యేర్పడిన యనేక కణములు విడిపోయి స్వతంత్రముగా నుండుట మాని కలిసి యొకటిగానుండును. ఇట్లుండుటయేగాక జీవనమునకై కావలసినవ్యాపారము లన్నియు అన్ని కణములు చేయుటమాని, కొన్ని కణములు కొన్ని వ్యాపారములును, మఱి కొన్ని కణములు మఱి కొన్ని వ్యాపారములును చేయఁబూని యీకణము లన్నియుఁ గూడి యొక్కజీవీయగును. వెలుపల నున్న కణములు శీతోష్ణముల యెడతేగని సహవాసముచే గట్టివై వెలుపలిచర్మముగ నేర్పడును. లోనివి మృదువుగ నుండును. జీవనమునకుఁ గావలసిన పదార్థములను వెలుపలనుండి సంపాదించు పని కొన్ని కణములపైఁ బడినందున నవి క్రమక్రమముగా హస్తాదిక ర్షేంద్రియములుగా మారును. లోనికణములకు ఆహారముజీర్ణము చేయుపని ప్రాప్తించుటచే

నవి జీర్ణ కోశాదియాకారములను దాల్చును. ఇట్లు భిన్న భిన్న కణములలో శ్రమ విభాగము (Division of labour) గలిగి జీవులకు హెచ్చుతరగతి ప్రాప్తమగును.

మానవుల సంఘములకును, జీవులకును పోలిక యిదివఱకు మనము కనిపెట్టుచు వచ్చుచున్నాము. ఏమానవ సంఘములో వేలువేలు మానవులు వేలు వేలు పనులు జేయుచుందురో యది యధిక నాగరీకతఁ జెందిన దని మనము చెప్పవచ్చును. ప్రతి మానవుఁడను, తన పాలమును తానేదున్నుకొని, తన బట్టలు తానేనేసికొని, తన యిల్లు తానే కట్టుకొను సంఘముకంటె, వృశ సాయము చేయువారు వేలుగను, బట్టలు నేయువారు వేలుగను, ఇండ్లు కట్టువారు వేలుగను, కుండలు చేయువారు వేలుగను, కరణము పని చేయువారు వేలుగను, ఏర్పడిన గ్రామసంఘము శ్రేష్ఠముగదా? ఇటులనే జంతు శరీర రచనను గుఱించి యెఱుఁగునది. జీవనవ్యాపారములు చేయుటకు నొక్క యవయవము కల జంతువుకంటె రెండు అవయవములు కల జంతువు శ్రేష్ఠమైనది; అంతకంటె మూఁడుఅవయవములు కలది గొప్పది; దానికంటె నాలుగు అవయవములుకలది యధికమైనది. ఈ లాగుననే యితర హెచ్చు తరగతి జంతువులను గుఱించి యెఱుఁగవలయును.

పైని వర్ణింపఁ బడినట్లుల వేలువేలు కణములకు వేలువేలుపను లేర్పడి క్రమముగ నొకటికంటె శ్రేష్ఠమైన మఱియొక జంతువు పుట్టినా గెను. ఈలాగు జలచరములును, జలస్థల చరములును, కేవల స్థలచరములగు చిన్న జంతువులును, చతుష్పాద్ జంతువులును, మనుష్యుల యేమియనఁదగు వానరములును, మనుష్యులును, క్రమక్రమముగా నొకదానికంటె నొకటి హెచ్చు తరగతివి యగు జంతువులు భూమిపైఁ బుట్టెను. ఈప్రకార మాయుగమున కాయుగమునకుఁ బెద్ద పెద్దవియగు జీవు లుద్భయించుచు నుండుట కనర్హమగు, అనేక జంతువులజాతులు పూర్తిగా నశించుచు, గొన్ని జాతులు శరీర రచనయందు నభివృద్ధిఁ జెందుచు దుదకు భూమిపై మనుష్యుఁ డుద్భయించెను. ఈ మానవుఁ డెట్లు ఒక జీవకణములో నుండి బయలుదేరి క్రమముగా ననేక జంతువుల జాతులను దాల్చి తుద కీరూపమును దాల్చెను.

పైని వర్ణించినటు లనేకకణమయమగు జంతువు చేతన సృష్టికి శిరో భూషణమనం దగు మానవునిగా మారుటకు నెన్నియో లక్షలు కోట్ల సంవత్సరములు పట్టినవి. ఇది నూలు సంవత్సరములలోఁ గాని వేయి సంవత్సరములలోఁ గాని యొస పనిగాదు.

ఇంతవఱకు మేము పరిణామ వాదమును గుఱించి చెప్పిన యంశములకు రుజు వేమైనను కలదా యని చదువరు లడుగవచ్చును. ఇందుకు శాస్త్రజ్ఞులు నలు బది యేబది సంవత్సరములనుండి మిక్కిలి శ్రమపడి, 'మీ కేమి తెలియును? మీ కేమి తెలియును?' అని గుట్టును, చెట్టును, రాతిని, మృత్తికను, సముద్రమును, జంతువులను, మఱియు భూమి మీఁది చేతనాచేతనాత్మకమైన సమస్తపదార్థములను అడిగి యడిగి ప్రబలమైన ముగ్గురు సాక్షులను సంపాదించిరి. ఈ ముగ్గురుసాక్షులు నమ్మదగిన వాదము, ఒకరితోనొకరికి సంబంధము లేనివారును అయియున్నారు. వా రెవరంటిరేని:—

౧. భూగర్భ శాస్త్రము (Geology.)

భూమిని త్రవ్విన కొలఁదిని అందు పొరల క్రిందఁ బొరలు కానవచ్చును. భూమి క్రమముగాఁ బెరిగినందున నిట్టిపొర లేర్పడినవి. క్రిందికిఁ బోయిన కొలఁదిని పైపొరకంటెఁ గ్రింది పొర పురాతన కాలమును జూపుననుట విదితము. ఆయా పొరలలో ఆకాలమునందు నుండిన వృక్షముల యొక్కయు, జంతువులయొక్కయు శిలారూపమయిన (Fossil) దేహములు కానవచ్చుచున్నవి. వానివలన జంతువులు క్రమక్రమముగా నెట్లు శరీరరచనలో మారినదియుఁ బాగుగఁ దెలిసికొనవచ్చును. ఈ శిలారూపముల విశేష స్వరూపము, అందువలన మనము చేయఁదగు అనుమానములు మొదలయిన వానిని గుఱించి మేము ప్రకటింపఁబోవు భూగర్భశాస్త్రములోఁ బటములలో మిక్కిలి వివరముగా వర్ణింపఁబడును.

౨. పిండోత్పత్తి శాస్త్రము. (Embriology.)

గర్భధారణ నమయమునుండి జననము వఱకు పిండముయొక్క మార్పులు గనిపెట్టి వర్ణించెడి శాస్త్రమునకు పిండోత్పత్తిశాస్త్రముని పేరు. ఈశాస్త్రము

జాలు ఒక్క మానవ పిండమునే పరీక్షింపక సమస్త జంతువుల పిండములను పరీక్షించిరి. పిండోత్పత్తి సమయమునుండి శిశువుపుట్టువఱకును వీనియభివృద్ధిఁజూచిన, అవి పూర్వము ఉత్క్రాంతి మార్గమున నేయేరూపములను ధరించెనో, యాయారూపములను కొంతకాలమువఱకైనను ధరించును అని తెలియుచున్నది. ఏనుఁగు, పంది, ఆవు, కోతి, మానవుఁడు మొదలగునత్యంతభిన్నాకారములు గల జంతువులన్నియుఁ బిండోత్పత్తిసమయమున ఏక కణమయములయి యేకాకారములుగనుండును. పిండోత్పత్తియైన తరువాతఁ గొన్ని దినములవఱకును ఈ పిండములన్నియు సమానముగా నభివృద్ధిఁజెందును. ఇందునూనవపిండమును గుఱించి కొంచెము విచారితము. మొట్ట మొదట నీ పిండ మేక కణమై యుండును. అప్పుడు దానిని ఏకకణమయములగు వికారిణి వంటి యాదిమ జంతువులతోఁ బోల్చవచ్చును. తరువాత ఈ ఏకకణము రెండు కణములుగాను, అవి నాలుగు, ఎనిమిది, పదియాలు, ఈ లాగున నభివృద్ధియై యొకటి నొకటిని అంటుకొని ముద్దవలె నుండును. అప్పుడాపిండమును, ప్రవాళ కీటుకములతోఁ గాని, బూజు కుక్క గొడుగులతోఁ గాని కొంతవఱకు పోల్చవచ్చును. ఈ ప్రకార మి పిండ మభివృద్ధియైన కొంతదిన హెచ్చుతరగతి జంతువుల స్వరూపములను దాల్చుచు తుదకది మనుష్యాకృతిఁ దాల్చును. ఇటులనే యితర ప్రాణులను గుఱించియు నెఱుఁగునది.

3. శరీర స్థూలనిర్మాణ శాస్త్రము.

(Anatomy)

ఈశాస్త్ర మిచ్చెడిసాత్యము పరిణామవాదమునకు మిక్కిలి యనుకూల మైనది. హెచ్చుతరగతి జంతువులన్నిటి యొక్క నిర్మాణమునందును శరీరము నిలువఁబడి యుండు నిమిత్తమై యాధారముగా అస్థిపంజరము (Skeleton) ఉండును. ఇంటికిని బందిరికిని స్తంభము లెటువంటివో యీయస్థులును శరీరమున కటువంటివి. వేఱువేఱు విధమైన కండరములు (Muscles) ఈ యస్థులను జోడించును. ఇవి యన్నియుఁ జర్మచతువులకుఁ గానవచ్చును. వీనిని గుఱించి

వివరించెను కాస్త్రీయనకు శరీర స్థూల నిర్మాణకాస్త్రమున నేను. వేలువేలు జంతువుల స్థూల శరీర నిర్మాణములను పోల్చిచూచెను కాస్త్రీయనకు స్థూల నిర్మాణ తారతమ్యకాస్త్రము (Comparative Anatomy) అనకలదు.

ఈయనులలోని సామ్యమున నది పట్టించుటల ఏదే జంతువులకట్టికంటె ధముకలదో స్పష్టముగఁ జూచును. పైమాంసము, చర్మములవలన వేలు వేలు గాఁ గానపట్టినను, లోపకి ఎగు కలఁ లోపకి లోపముడల, పక్షి రొక్క, కోతికాలు, మనుష్యుని నెయ్యి కు మూచును ఒక విధమొవిదనేయి. కేలనలదు. కొన్ని కోతుల యస్థిపంజరములను, మానవుని యస్థిపంజరమును ఒక్కొక్కచోట సుంచి చూచిన రొండల ఈ ప్రాణుల కన్ని యిది విశిష్టతగ్గిర సంబంధము కలదని స్పష్ట పడగలదు.

జీవకాస్త్రమును అభ్యసించు విధము.

పైని కేక్కొనఁ జేసి యంశములన్నియు జ్ఞాపకముంచుకొని యా గ్రంథ మంతయుఁ జదివిన రొండల నది చక్కఁగా పోధపడఁ గలదు. జీవకాస్త్రము ద్విభాగాల్లి కమని యిదివఱకే చెప్పియున్నాము. ఇప్పు డీ గ్రంథమునందు జంతువులు కొన్నియు పృక్షుములు కొన్నియు నొక దాని ప్రక్కనొకటి పట్టంపఁ బడుచు వానికే గల సంబంధ బాంధవ్యములును, తారతమ్యములును మూచింపఁ బడినవి. అందు జంతువులను పృక్షుములకు గల సంబంధములు 1-వ పుట మొదలు 218-వ పుటవఱకు నుండు మొదటిభాగమునఁ జ్ఛింపఁబడినది. పృక్షుజాతుల గూర్చిన ప్రత్యేక విషయములు 214-వ పుట మొదలు 321 వ పుట వఱకు రెండవభాగమున వ్రాయఁబడినవి.

ఈ జీవకాస్త్రమే గాక యేభాతి కాస్త్రమైనను క్రథతోఁ జదువనిది పోధపడనేరదు. కాస్త్రములు కథలవంటివి కావు. కులభ క్రథిన వ్రాయఁబడినను విషయప్రవేశము లేనివారికి నది మొదటఁ గొంచెము కఠినముగా నుండును. కాని యంతమాత్రమున దానిని విడవకూడదు. తెలియనివాక్యమును మిగుల క్రథతోఁ రెండుకూడు పర్యాయములు చదువవలెను. మొదట చదివిన యంశము ను గట్టిపఱచుకొని ముందుకు పోవలయును. అటుల చేయక మొదట చది

విన వానిని మరచి ముందుకుఁ బోయినయెడల రెండును బోధపడనేరవు. ఒకా
 నొకప్పుడు ఎన్ని పర్యాయములు చదివినను బోధపడనివాక్యము లున్నయెడల
 అచ్చట పెన్సిలుతో గుర్తులుపెట్టుకొని పుస్తకమంతయుఁ బూర్తిచేసినతడ
 వాత వానిని తిరిగిచదివినయెడలఁ బూర్వపర సంబంధములను బట్టి యవి బోధ
 పడఁగలవు. ఈ గ్రంథములో షష్ఠింపఁబడిన పదార్థములలో ననేకము లత్యంతసూ
 క్ష్మములు, చర్మ చక్షువులకుఁ గానరావు కావున సూక్ష్మదర్శిని యనుదివ్యదృష్టిని
 సంపాదించి యిందుషష్ఠింపఁ బడినపదార్థములఁ బ్రత్యక్షముగఁ జూచుచు శాస్త్ర
 మునభ్యసించినయెడల నది యధికసులభముగను అధికత్వరలోను బోధ పడఁ
 గలదు. సూక్ష్మదర్శనియొక్కపటము ఈ గ్రంథారంభమున నీయబడినది. దాని
 షష్ఠాంక తికిలి-వ పుటయందలి పరిశిష్టము చూడనగు.

కే. వి. లక్ష్మణరావు,

సంపాదకుఁడు.

ప్రథమ భాగము.

१

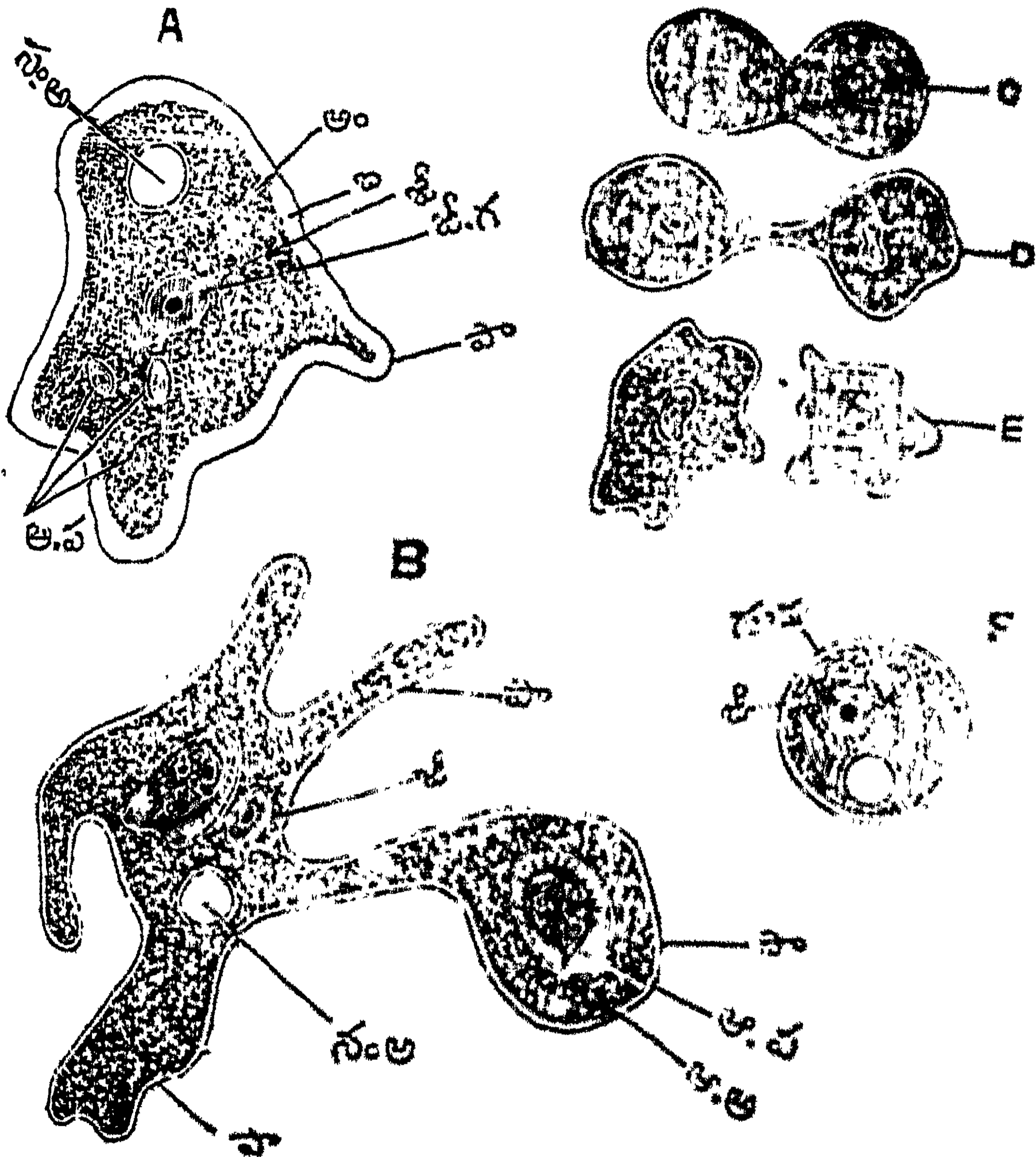
మొదలయిన శాస్త్రములన్నియు జీవశాస్త్రమును సంబంధించినవియే. ఐనను సమస్త జీవకోట్లకును సర్వసామాన్యమైన విషయములను మాత్రము బోధించు భాగమునకు సంకేతముగా జీవశాస్త్రమును పదము ప్రయోగింపబడుచున్నది. జీవకోట్లు జంతువులుగా గాని వృక్షములుగా గాని ఏర్పడియున్నవి. కాన నీశాస్త్రము జంతుసముదాయమునకును వృక్షసముదాయమునకును గల సామాన్యస్వభావములను, పరస్పర తారతమ్యములను బోధించు భాగముగా నేర్పడుచున్నది. జంతు సముదాయమునుగూర్చి బోధించు భాగము జంతుశాస్త్రము (Zoology); వృక్షసముదాయమునుగూర్చి బోధించుభాగము వృక్షశాస్త్రము (Botany). ఇప్పు డీ గ్రంథమునందు జంతుజాతి జీవులు కొన్నియును, వృక్షజాతిజీవులు కొన్నియును వాని తరగతులను బట్టి క్రమముగా నొకదానిప్రక్క నొకటి వర్ణింపబడుచు, ఆయాతరగతులకు గల సామాన్య గుణములును, వ్యత్యాసములును సూచింపబడును.



గను ఉండును. దాని మధ్యభాగము అనేక అణువుల (Granules) తోనిండి, పలుచగ సున్నము పూసిన అద్దమువలె కొంచెము అస్వచ్ఛముగ నుండును (1-వ పటము A-చూడుము). చుట్టునుండు అంచు వర్ణరహితమై మిక్కిలి స్వచ్ఛముగా నుండును. మధ్యనుండు పదార్థమునకు అంతఃపలలము (Endosarc) అని పేరు. (1-వ పటములో A-లో, అం. చూడుము). చుట్టునుండు స్వచ్ఛమైన పదార్థమునకు బహిఃపలలము (Ectosarc) అని పేరు. (A-లో, బ).

వికారిణిరూపమునందలి మార్పులు:—వికారిణిని పరీక్షించి చూచునప్పుడు దానిరూప మెల్లప్పుడు నిలుకడగ నొకటేవిధముగ నుండక ప్రతినిమిషమును మారుచుండునట్లు తెలియును. (A. B. లయొక్క ఆకారము చూడుము). అట్టి మార్పు గడియారములోని గంటల ముల్లయొక్క చలనమును బోలియుండును. అది యెప్పటికప్పుడు స్పష్టముగ దెలియదు. కాని కొంతకొంతకాలము గడచిన పిమ్మట కొద్దికొద్ది భేదములను కనబరచుచు, తుదకు అరగంటసేపులో మొదటనున్న వికారిణి అదియేనో కాదో యను సందేహమును గలిగించునట్టిదిగ నుండును. దీనిరూపమునందు మార్పులు గలుగునప్పుడు బహిఃపలల మేదో యొకచోట చిన్న మొటిమవలె నుబ్బును. (1. A-లో పా. చూడుము). పిమ్మట నది క్రమముగా పెరుగును. ఇట్లు పెరుగుచుండు మొటిమలోనికి అంతఃపలలముననుండెడి అణువులు పారివచ్చును. తుద కీ మొటిమ పెద్దదై అంతః

1-వ పటము. వికారిణి-Amoeba.



A. ఇది వికారిణియొక్క... గుండె, అంశ, తల, పాదము, అవకాశము.
 బి - బహుళ పుంజుము.
 జి - జీవస్థానము.
 డి - డివిజన్ స్థానము.
 డి - డివిజన్ స్థానము.
 డి - డివిజన్ స్థానము.
 డి - డివిజన్ స్థానము.
 డి - డివిజన్ స్థానము.
 డి - డివిజన్ స్థానము.

B. వికారిణియొక్క... గుండె, పాదము, అవకాశము.
 అంశ - అంశము.

C. D. E. ఇది ద్విఖండన విధానమునందలి... గుండె, అంశ.

F. నిశ్చలనము నొందిన గూపము.

వికారిణి.

వలలమును, బహిఃపలలమును గలిగి యొక పాయగా నేర్పడ
వికారిణియొక్క యితరభాగముల బోలియుండును. ఇట్లు మొట్ట
ములుగా పుట్టినపాయలే (B-లో పా. చూడుము) వికారిణి
యొక్క పాదము లనబడును.

వికారిణియొక్క రూపమునందలి మార్పులకు దృష్టాంత
ముగ చిన్నదగు నొక మట్టిముద్దను గుప్పిట పట్టుకొమ్ము.
దానిని గుప్పిట పట్టుకొని వ్రేళ్లనడుమనుండి కొంచెము మట్టి
వెలుపలికి వచ్చునట్లు పిసుకుము. ఇట్లు చేయుటచే అనేక రూప
భేదములు దానియందు పుట్టును. అట్లు చేయునప్పు డామట్టిముద్ద
ఒకవైపున ఉబికి దానికి సమానముగా రెండవవైపున లోటు
పడును. కాని దానియొక్క మొత్తపుపరిమాణము హెచ్చు
కానేర దనుట స్పష్టము. అటులనే వికారిణి ఒకవైపున వెరుగు
నప్పుడు రెండవవైపున ముడుచుకొనుచుండును. అయినను మట్టి
ముద్దమార్పునకును, వికారిణిమార్పులకును, ముఖ్యభేద మేమన,
మట్టిముద్దయొక్కమార్పులకు వెలుపలిదగు మనచేతి ఒత్తుడు
బలిమి కారణము. అట్టి వెలుపలియొత్తుడు వికారిణి కేమియును
లేదు. వికారిణిమార్పులకు, దాని సహజమైన అంతశ్శక్తియే
కారణమై యున్నది. ఇట్టి స్వతస్సిద్ధమైన చలనమును జూచిన
తోడనే, వికారిణి సజీవముకాని అజీవపదార్థము కాదని
ఊహింపవచ్చును.

మూలపదార్థము-జీవస్థానము.

వికారిణియందలి తాటిముంజెవలె మిలమిలలాడు పదార్థ

మునకే మూలపదార్థ (Protoplasm) మని పేరు. వికారిణిని నీలి మందు మొదలగురంగులలో వేసితిమా అది చచ్చును. అప్పుడు దానిని సూక్ష్మదర్శనియందు పరీక్షింపగా దాని నిర్మాణమును గూరిచి కొన్ని సంగతులను మనము తెలిసికొనవచ్చును. ఏవనగా, మూలపదార్థమునకంతటికిని సమానముగా రంగు పట్టక, అంతః పలలమునందలి అణువుల కెక్కువరంగు పట్టుటచేత నది బహిః పలలమునకంటె నల్లగా కనిపించును. మరియు అంతఃపలలమధ్య మున నొకగుండ్రనిభాగము తక్కినచోట్లకంటె నెక్కువరంగుగల దై స్ఫుటముగా కనిపించును. (A. B. లలో జీ. చూడుము). దీనికి జీవస్థాన (Nucleus) మని పేరు. ఇది ప్రాణియొక్కజీవ మునకు ముఖ్యాధారమైన భాగము. కాన దీని కీపేరు కలిగెను.

చిన్నవస్తువులను అనేక రెట్లు వెంచి చూపెడి సూక్ష్మదర్శనితో శోధింపగా జీవస్థానములోగూడ అన్ని భాగములకు నేకతీని రంగు పట్టనట్లు తెలియగలదు. సామాన్యముగా జీవస్థానముచుట్టు నత్యల్పమైన పొర యొకటి కన్పట్టును. ఇది జీవస్థాన పవచము (Nucleu Membrane). కొన్ని జీవస్థానములందు మిక్కిలి హెచ్చు రంగు గల మధ్యభాగము స్పష్టముగా తెలియుచుండును. A-లోజీ.గ.చూడుము). దీనికి జీవస్థానగర్భ (Nucleolus) మని పేరు.

నయోచనావకాశము.

సజీవముగు వికారిణిని సూక్ష్మదర్శనిగుండ పరీక్షించునప్పుడు దాని జీవస్థానము గాక బహిఃపలలములో నిర్మల మైన

అవకాశ మొకటి చక్రాకారముగ కనబడును. (A. B. లలో సం. అ. చూడుము). అది కొంతకాలమునకు తటాలున ముడుచుకొని అదృశ్యమై తిరిగి క్రమక్రమముగ తెరవబడి ఎప్పటివలె కనిపించును. ఇట్లు సంకోచవికాసముల నొందుటనుబట్టి దీనికి సంకోచనావకాశము (Contractile vacuole) అనగా ముడుచుకొను స్వభావము గల అవకాశము అని పేరు. ఇది వికసించునప్పుడు నీటివంటి ద్రవపదార్థముతో నిండియుండును.

సారాంశములు:—వికారిణి తాటిముంజెముక్కను బోల్ మిలమిలలాడుచుండు మూలపదార్థములయొక్క చిన్న సముదాయము. ఆమూలపదార్థములో అంతటంతట మారుచుండు పాయలు పాదములుగా నేర్పడుచుండును (1-వ పటములో A, B లలోపా). ఇవియే యొక చోటనుండి మరియొక చోటికి బోవునప్పుడ వికారిణి ఉపయోగించుకొను పాదములు. వికారిణిలోని చుట్టనుండు భాగము బహిఃపలలము. మధ్యనుండు భాగము అంతఃపలలము. అంతఃపలలములో జీవస్థానమును, బహిఃపలలములో సంకోచనావకాశమును గలవు. జీవస్థానముచుట్టును కవచమువంపొరయొకటిగలదు. జీవస్థానపు మధ్యమున జీవస్థానగర్భముండున సంకోచనావకాశములో ద్రవపదార్థముంతటంతట జేరుచుండున

కణమనగా నేమి ?

జీవస్థానము గల మూలపదార్థపు సముదాయమునకు శాస్త్రమునందు కణము (cell) అని పేరు. వికారిణి మూలప-

తల్లి సముదాయమే. ఇందు జీవస్థానము గలదు. కాన వికారిణి యొకకణము.

వికారిణియొక్క వ్యాపారములు.

ఇంతవరకు వికారిణియొక్క ఆవయవనిర్మాణము (Structure) ను గూర్చి సంగ్రహముగా జెప్పబడినది. వికారిణియొక్క వ్యాపారములను (Functions) గూర్చి ముందు వివరింపబోవుచున్నాము.

1. చలనము.

వికారిణియొక్క వ్యాపారములలో మొదటిది నడచుట. వికారిణి యెట్లు నడచును? ఇది తన శరీరములోని యొక ప్రక్క నొకపాయను పాదముగా పెంచుకొని మరియొక ప్రక్కను అంతభాగమునే అనురూపముగ ముడుచుకొనుటవలన జలగవలె నడవనోపును. అనగ్గా దీనిపాయ లొక్కచో వికసించుచుండిన వేరొకచో సంకోచించుచుండును. కనుక వికారిణికి సంకోచనశక్తి (Contractility) గలదని చెప్పవచ్చును. ఈశక్తి రెండువిధములుగ నుండవచ్చును. మొదటిది వికారిణి యొక్క ఇచ్చానుసారము గలుగునది. ఇది స్వేచ్ఛాసంకోచనము (Automatic Movement) అనబడును. ఇట్టి స్వేచ్ఛాసంకోచనము గల దగుటచేతనే వికారిణి తన ఇష్టమువచ్చిన వైపునకు ప్రాకిపోగలదు. రెండవది ప్రేరితసంకోచనము (Irritability) అనబడును. ఇది బాహ్యకారణముల పురికొల్పుచే కలుగును. ఎట్లనగా వికారిణిని ఒకపుల్లతో తాకినయెడల అట్టి తాకింపుచే

తెలిసికొని తక్షణము తనశరీరమును ముడుచుకొనును. ఇట్టి జ్ఞానము గల దగుటచేతనే వికారిణి ఆహారాదిపదార్థముల తాకు డుచేత పురికొల్పబడి, తన పాదములను చాచుచు ముడుచుచు వానిని పట్టుటకు ప్రయత్నించును.

ఒకానొకప్పుడు వికారిణి నిశ్చలనము నొంది పాదముల నన్నిటిని ముడుచుకొని గుండ్రని బొట్టువలె మారును. (1-వ పటములో F. చూడుము). పిమ్మట దానిచుట్టును దళమైన గుల్లవంటి కవచ మేర్పడును. ఈ యావరణము ఏపదార్థముల కూడికొ విశదముగ తెలియకున్నను, మూలపదార్థము కాదనియు, కొమ్ము, డెక్క, వెండ్రుక మొదలైనవస్తువులలో నున్న నత్రజనసంబంధ మైన (Nitrogenous) పదార్థములచే నేర్పడినదనియు కనుగొనబడినది. కొంతకాల మట్లు విశ్రమించిన పిదప వైని కట్టిన గుల్లను పగులగొట్టుకొని వికారిణి బయటపడి తిరిగి కదలిక మొదలగు స్వభావములను వెనుకటికంటె హెచ్చుగ గలిగిన దగును.

2. పోషణము.

వ్యాపారములలో రెండవది ఆహారము తినుట. వికారిణి అటు నిటు తిరుగుటలో తనకంటె చిన్నవియగు జీవజంతువులను స్పృశించునప్పుడు, వానిచుట్టును తన మూలపదార్థమును పాయలుగా విడదీసి చాచి ముట్టడించి తుదకు మట్టి ముద్దలో పొదిగిన గోలిగుండ్రవలె, తన మూలపదార్థపు మధ్యమున వాని నిముడ్చుకొనును. ఈ యాహార పదార్థముతో కొంత నీటినిగూడ తప్పక నిముడ్చుకొనును. ఈ రెండును మూలపదార్థములను

రము మధ్య కొంతస్థలము నాక్రమించుకొనును. (1టవ పటములో Bలో ఆ. అ చూడుము). ఆ స్థలమునకు ఆహారావకాశము (Food Vacuole) అని పేరు. ఈ ప్రకార మిముడ్చుకొనబడిన జీవులయొక్క మూలపదార్థము వికారిణియొక్క మూలపదార్థమునుండి స్రవించునట్టి యేదో జీర్ణరసముయొక్క శక్తిచే క్రమక్రమముగ జీర్ణమై కరగి వికారిణియొక్క మూలపదార్థములో ఏకీభవించును. తుదకా యాహార పదార్థముపై నుండు గుల్లచిప్ప మొదలగు జీర్ణముకాని వస్తువులు తప్ప మిగిలినదంతయు నరిగిపోవును. పిమ్మట వికారిణి నెమ్మదిగ బ్రాకునప్పుడు జీర్ణముకాని యా వట్టిగుల్లను తనవెనుక విడిచిపోవును. ఈప్రకారము సజీవులగు చిన్నజంతువులను ఉన్నవి యున్నట్లుగా మ్రింగి, తనకు కావలసిన పదార్థములను జీర్ణము చేసికొని పనికిరాని అజీర్ణ పదార్థములను విసర్జించును. ఇట్లు చేయుచుండు వికారిణికి మనవలె తినుటకు నోరుగాని, జీర్ణించుకొనుట కుదరముగాని, విసర్జించుట కాసనముగాని లేదునుమీ !

3. వృద్ధి.

వ్యాపారములలో మూడవది పెరుగుట. వికారిణి మ్రింగిన ఆహార పదార్థము జీర్ణమై మూలపదార్థములో లీనమగునని వ్రాసియున్నాము. అట్లు మూలపదార్థములో నూతనపదార్థములు సదా లీనమగుటచేత వికారిణియొక్క పరిమాణము హెచ్చగుచుండును. ఇదియే పెరుగుట. ఈ పెంపు రెండువిధముల గలుగవచ్చును. అందు మొదటి దెట్లగునన:-
ఒక గులకరాతి గుట్టమధ్య నెడతెగక ఒక్కొక చిన్నరాతి నిము

డ్చుచువచ్చిన ఆ గుట్ట యెట్లు క్రమక్రమముగా వెద్దది యగునో అట్లే వికారిణియొక్క మూలపదార్థము నందలి అణువులకు మధ్య నుండెడి యెడములయందు క్రొత్తమూలపదార్థపు అణువులు చేరుటవలన వికారిణి పెరుగు చుండును. దీనికి అంతర్వృద్ధి (Intus-susception) అని పేరు.

రెండవవిధమైన వెంపు.-అప్పుడప్పుడు గోడకు వేయుచున్న సున్నపుపూతలు పొరలుపొరలుగా నొకదానివై నొకటి చేరి, గోడ యెట్లు దళన రెక్కుచున్నదో అదేప్రకార మీ రెండవ విధమైన వెంపు సమకూరును. ఇట్టి వెంపు వికారిణికిగూడ నొక్కొక సమయమందు గలదని కొందరి యభిప్రాయము. ఎప్పుడన.- వికారిణి యొకానొకప్పుడు నిశ్చలనమునొంది తనచుట్టును గూడుకట్టుకొనునని చెప్పియున్నాము. వికారిణియొక్క మూలపదార్థమునుండి స్రవించెడి పదార్థమొకటి దానిచుట్టు నొక పలుచని పొరగా నేర్పడును. మూలపదార్థమునుండి యాపదార్థ మెడతెగక స్రవించుచు అట్టి పొరయొక్క లోతట్టున జేరి పొరలుపొరలుగా నేర్పడుచుండును. ఈప్రకారమే నత్తగుల్లలు ముత్యపుచిప్పలు మొదలగు నీటి జంతువులవైని దళమును రమ్యమునైన గుల్ల లేర్పడుచున్నవి. ఇట్టివృద్ధికి పటలవృద్ధి (Accretion) అని పేరు.

వికారిణి అంగుళములో నూరవవంతుకంటె

ఏలపెరుగదు !.

వికారిణి ప్రాయీకముగా అంగుళములో నూరవవంతుకంటె వెద్దదిగ నుండదని చెప్పియున్నాము. వై పరిచ్ఛేదము.

(Para) లో వికారిణికి క్రొత్త మూలపదార్థము సదా చేరుచుండుటవలన క్రమముగా అది పెరుగుచుండునని చెప్పియుంటిమి. ఇట్లు తెగక పెరుగుచుండేది వికారిణి కొంత నిర్ణీతపరిమాణమువరకు పెరుగును గాని అంతకంటె నెన్నడును పెద్దది కాదు. దీనికి కారణ ముండవలెను. మన మేదయినను పనిచేసినప్పుడు మన శరీరమునందలి మాంసపుకండలు మొదలగు పదార్థములు ప్రాణవాయువుతో గూడి బొగ్గుపులుసుగాలి రూపమున మన దేహమునుండి వెడలిపోవుటచే మన శరీరముయొక్క తూనిక తగ్గును. దీపము వెలుగుకొలది చమురు తగ్గిపోవుటయు నిట్టిదే. వికారిణి విషయములో జరుగునదిగూడ నింతయే. అది యాహారము నిమిత్తముగాని, చలనము నిమిత్తముగాని యొక పాదమును చాచుటయు, మరియొకదాని ముడుచుటయు దానికి కొంతపని యనదగు. ఈ పనివలన దాని మూలపదార్థములో కొంతభాగము ప్రాణవాయువుతో మిళితమగును. వికారిణి తినునట్టి ఆహారమునుండి పక్కమై చేరుచు జమయగు మూలపదార్థము అది చేయు పనులవలన ఖర్చుపడు మూలపదార్థముకంటె మించినయెడల వికారిణి పెరుగును. జమయగు మూలపదార్థముకంటె ఖర్చుపడు మూలపదార్థము హెచ్చునెడల వికారిణి క్రమ క్రమముగ క్షీణించును. జమయగునదియు ఖర్చుగునదియు సమానమైనయెడల వృద్ధిగాని క్షయముగాని లేక యథాప్రకారముగ నుండును.

మూలపదార్థ మీ క్రింది పదార్థముల సమ్మిశ్రణముచే. నై నదని రసవాదశాస్త్రజ్ఞులు చెప్పుచున్నారు. ఇది మాంసకృత్తుః (Proteid) అను పదార్థముచే నయినది. ఈ మాంసకృత్తును విభజించుచూడ దానియందు 1. బొగ్గు (కర్బనము-Carbon). 2. ప్రాణవాయువు (ఆమ్లజనము-Oxygen). 3. జలవాయువు (ఉజ్జనము-Hydrogen). 4. నత్రజనము (Nitrogen). 5. గంధకము (Sulphur) 6. స్ఫురము (Phosphorus). 7. సున్నము (Lime) మొదలగు పదార్థములు కనబడును. కాని ఈశాస్త్రవేత్తలకు వై ని చెప్పబడిన పదార్థసమ్మేళనముచే నిప్పటివరకు మూలపదార్థమును సృజించుటకు సాధ్యము కాకున్నది.

4. మలమూత్రోత్సర్జనము.

వికారిణియొక్క వ్యాపారములలో నొకటి మలమూత్రములను విసర్జించుట. వికారిణికి మలమూత్రద్వారములు లేవుగదా, ఇది ఎట్లు వానిని విసర్జించును ? వికారిణి విసర్జించువస్తువులు మూడువిధములుగ నుండవచ్చును:-1. స్థూలములు (Solids). 2. ద్రవములు (Liquids). 3. వాయువులు (Gases).

1. స్థూలములు.—వికారిణి మ్రింగిన ప్రాణులయొక్క వైగుల్ల మొదలుగా గల అజీర్ణ పదార్థముల నది ఎట్లు విసర్జించునో చెప్పియుంటిమి. వీనినే మల మని చెప్పవచ్చును.

2. ద్రవములు.—వికారిణి తన ఆహారముతోపాటు ఆహారాశయములో కొంత నీటినిగూడ నిముడ్చుకొనునని వ్రాసియుం

టిమి. ఆ నీరును, వికారిణి పని చేయునప్పుడు దాని మూలపదార్థమునందలి జలవాయువు (ఉజ్జనము-Hydrogen) ప్రాణవాయువుతో కలియుటచే నేర్పడునట్టి నీరునుగూడ సంకోచనావకాశములోనికి జేరి, అది సంకుచించునప్పుడు వికారిణినుండి విసర్జింపబడుచుండును. ఇదియే మూత్రవిసర్జనమని చెప్పవచ్చును.

3. వాయువులు.—వికారిణి చుట్టు నెల్లప్పుడు నీరుండును. ఆ నీటియందు ప్రాణవాయువు (ఆమ్లజనము) గలదు. ఇది వికారిణియొక్క మూలపదార్థములోని అణువుల నడిమిసందులలోనికి వ్యాపించును. అట్లు వ్యాపించు ప్రాణవాయువు వికారిణియొక్క మూలపదార్థముతో సంగమించి బొగ్గుపులుసుగాలి (కర్బనికామ్లము- CO_2) యు, నీరు (H_2O) ను, సత్రజనసంబంధమైన (Nitrogenous) పదార్థములును అగును. ఇందు బొగ్గుపులుసుగాలి వికారిణియొక్క ఉపరితలముననుండి నీటిలోనికి వెడలిపోవును. ఇవిధమున నీటిలో లీనమైయున్న ప్రాణవాయువును పీల్చుటయు, తిరిగి నీటిలోనికి బొగ్గుపులుసుగాలిని విడుచుటయే ఉచ్ఛ్వాసనిశ్వాసము (Respiration) లని చెప్పవచ్చును. మనకును వికారిణికిని ఈ విషయమున భేదమేమన, మనము ప్రాణవాయువును మనచుట్టు నుండు గాలినుండి పీల్చుదుము. తిరిగి బొగ్గుపులుసుగాలిని గాలిలోనికే విడుతుము. వికారిణి యన్నో దాని నావరించియుండు నీటినుండి ప్రాణవాయువును తీసికొని తిరిగి నీటిలోనికే బొగ్గుపులుసుగాలిని విడుచును. ఇదిగాక ఇట్టి శ్వాసక్రియను నెరవేర్చు

నిమిత్తమే ఊపిరితిత్తు లనబడు ప్రత్యేకకోశములు మనకు గలవు. వికారిణియొక్క శరీరమంతయును తన యితరవ్యాపారములతో పాటు ఊపిరితిత్తులు చేయు పనినిగూడ జేయుచుండును.

5. సంతానవృద్ధి-ద్విఖండనము.

వికారిణియొక్క వ్యాపారములలో నైదవది పిల్లలను వెట్టుట (Reproduction). ఒకానొకప్పుడు వికారిణికి నివాసస్థానమైన గుంట లెండిపోవచ్చును. అట్టిసమయములందు వికారిణులు అనేకములుగ నశించిపోవును ; లేక యవి తమ కంటె వెద్దవియగు జంతువుల కెర కావచ్చును. ఇట్లు వికారిణిజాతికి సర్వకాలములయందును నాశము కలుగుచునే యుండవచ్చును. ఈ రెండువిధముల మృతినొందు వికారిణుల సంఖ్య తిరిగి ఏదో ఒకవిధమున పూర్తికానియెడల అవి కాలక్రమమున సృష్టినుండి నశించిపోవలసి వచ్చును. ఇట్టి నాశమును తొలగించుటకై వికారిణులు సంతానవృద్ధి జేందు చుండవలెను.

వికారిణియొక్క సంతానవృద్ధి మిక్కిలి సులభమైనది. ఎట్లన, మొట్టమొదట దాని జీవస్థానము రెండుగా చీలును. (1-వ పటములో C. చూడుము). అంతట నా వికారిణి పొడుగుగ సాగును. అట్లు సాగునప్పుడు రెండు జీవస్థానపు ముక్కలిరుప్రక్కలకు భోవును. (D. చూడుము). అట్లు సాగిన వికారిణియొక్క ఉపరితలమున రెండు జీవస్థానముల మధ్య నురి

వ్రాసినట్లుగా నొక బీట కలుగును. క్రమముగా నా బీట వెద్ద
దయి తల్లివికారిణిని రెండు పిల్లవికారిణులుగా ద్రుంచును.
(E. చూడుము). ఈ రెండుపిల్లలును అప్పటినుండియు స్వతంత్ర
జీవనము చేయును. ఇట్టి సంతానవృద్ధికి ద్విఖండన మని
పేరు. ద్విఖండన మనగా రెండుగా విభజింపబడుట.

ఈ విషయమున మన వికారిణికిని, హెచ్చు జాతి
జంతువులకును గల భేద మాలోచింతము. ఒకపిల్లి కొంతకాల
మున కొకసారి పిల్లలు వెట్టును. ఆపిల్లలు పరిమాణమునందు
తప్ప తక్కిన సర్వవిషయములయందును తల్లిని బోలియుం
డును. తల్లిపిల్లి ఈప్రకారము కొన్ని సంవత్సరములవరకు పిల్ల
లను వెట్టివెట్టి తుదకు ముసలిదై మృతినొందును. తల్లివికా
రిణి తనను బోలియుండు రెండు పిల్ల వికారిణులుగా చీలును.
ఇట్లు చీలునప్పుడు తల్లికి స్వతంత్రాస్తిత్వ ముండదు; అనగా
తల్లివికారిణి వేరుగాలేదు. తల్లియే తన రెండుపిల్లలుగామారినది.
వైనుదాహరించిన పిల్లి విషయములో తల్లిపిల్లియును, పిల్ల
పిల్లులును వెవ్వేరుగా నేర్పడుచున్నవి. మరియు తల్లిపిల్లి కొంత
కాలమునకు చచ్చును. తల్లివికారిణికి ఎన్నడును చావు లేదు.
ఏలయన, తల్లియొక్క రెండుసగములును తనబిడ్డలుగా నేర్పడి
వృద్ధిబొందుచుండుటచేత ఆపిల్లలరూపమున తల్లి చిరంజీవియై
యుండును.

సంయోగము:—వై జెప్పిన సంతానవృద్ధి జూడ వికారిణికి
స్వాభావిక మరణము లేదని చెప్పవచ్చును. ఇట్లు ద్విఖండనవిధాన

ముచే కొంతకాలమువరకు వికారిణులు వృద్ధిబొందుచు, ఒకానొకప్పుడు రెండు వికారిణు లొకదానిప్రక్క నొకటి చేరి తుద కొకవికారిణిలో రెండవది ఐక్యమగును. ఇట్లు మిళితమగుటకు సంయోగ (Conjugation) మని పేరు. ఇట్టైక్యమగుటవలన గలుగుసంయుక్తవికారిణి, ఐక్యమగుటకు పూర్వమందున్న రెండు వికారిణులకంటె - చురుకుగా మేయును, చలించును, సంతానవృద్ధి నొందును. కాబట్టి సంయోగము రెండవవిధమైన సంతానవృద్ధియని చెప్పవచ్చును.

మూడవవిధానమునుంగలదు. వికారిణిని కొన్నిముక్కలుగా విభజించినయెడల ఆ ముక్కలలో జీవస్థానముగల ఒక్కొక్కముక్కయు వెరిగి సర్వవిషయములను తల్లినిబోలియుండును. జీవస్థానమునందలి భాగము ఈషన్త్రమైనను లేనిముక్కచచ్చును. జీవస్థానము జీవులయొక్కప్రాణసంబంధమైన ధర్మములను నడుపుటయందు ముఖ్యమైనది గావుననే దీనికి ఇట్టిపేరు గలిగెను.

6. మరణము:—వికారిణియొక్క వ్యాపారములలో నారవది చచ్చుట. వికారిణికి ఉనికిపట్టయిన గుంట తెండిపోవునప్పుడది చచ్చునని చెప్పియుంటిమి. అట్లు చచ్చినప్పుడు దానిమూలపదార్థము కుల్లి ప్రాణవాయువుతో గలసి బొగ్గుపులుసుగాలియును, నీరును, నత్రజనసంబంధమైన పదార్థములును అగును.

సంగ్రహము—వికారిణియొక్క వ్యాపారము లారు:

1. చలనము (Motion).
2. పోషణము లేక ఆహారము తినుట (Nutrition).

3. వృద్ధి (Growth).
4. మలమూత్రోత్సర్జనము (Excretion).
5. సంతానవృద్ధి (Reproduction).
6. మరణము (Death).

వైని వివరింపబడిన ఆరువ్యాపారములుగల వికారిణికిని మనకును ఆయావ్యాపారముల నిర్వహించుటలోగల భేదములను సంగ్రహించి చూతము. వికారిణి ఒక చోటనుండి మరొకచోటునకు కదలునుగాని దానికికాళ్లుగాని చేతులుగాని లేవు. వికారిణి ఆహారమును తినును కాని దానికి నోరుగాని కడుపుగాని లేదు. మనవలె వికారిణియు పెరుగును. అట్టిపెంపులో మనకును దానికిని హెచ్చుభేదమున్నట్టు కానరాదు. మనవలె నది మలమూత్రాదుల విడుచును. కాని దాని కట్టివ్యాపారముల నెరవేర్చు అవయవములెవ్వియును ప్రత్యేకముగాలేవు. మనవలె వికారిణికిని బిడ్డలుపుట్టును. కాని వికారిణులలో భార్యభర్తల వివక్షత లేదు. రెండుజంతువులు సంయోగమునొందునుగాని అట్లు కూడునట్టిజంతువులలో ఆడది యేదో మగది యేదో చెప్పటకు వీలుపడదు. ఇదికాక వృక్షజాతులలో కొన్నిటి యొక్క కొమ్మలను నరికి తిరిగి పాతిన నెట్లు మొక్కలు మొలచునో అట్లే వికారిణినికూడ ముక్కలక్రింద నరికినయెడల ఆముక్కలనుండి పిల్లవికారిణులు పుట్టుకొనివచ్చును. ఈవిషయమునమాత్రము వికారిణి చెట్లను బోలియున్నది. మిగిలిన అన్నివిషయములయందును వికారిణి

జంతువులనే బోలియున్నదని తోచగలదు. వికారిణి మనవలె ననేకవ్యాపారముల నెరవేర్చుగలదై యున్నను దానికి కరచరణాద్య వయవములులేవు. ఇట్లు అవయవరహితమైన నిర్మాణముగలదగుట చేతనే యిది ప్రాణులలో మొట్టమొదటిదిగ నెన్నదగియున్నది.

షరాః-జీవస్థానముగాని సంకోచనావకాశముగాని లేకయే, తక్కిన సమస్తాదృశములయందును వికారిణిని బోలియుండు ప్రాణులును కొన్ని గలవు. వీనిని ప్రాణులలో ఆద్యములుగను, నిజముగ అవయవరహితమైనవిగను గ్రహింపదగును. ఈప్రాణులు వికారిణికి పూర్వావస్థ యని చెప్పదగును. జీవస్పృష్టి యీ ప్రాణులతో ప్రారంభమై యుండవచ్చును. చిరకాలమునకు ఈజాతి ప్రాణులు జీవస్థానమును, సంకోచనావకాశమును పొందిన వగుటచే వికారిణిరూపముగ పరిణమించి యుండవచ్చునని కొందరు శాస్త్రజ్ఞులూహించుచున్నారు. మరికొందరు జీవస్థానములేనిదే యేకణమును జీవింపనేరదనియు, ప్రస్తుతము మనము ఉపయోగించెడు నూత్నదర్శనులతో పరీక్షించునప్పుడు కొన్ని కణములందు జీవస్థానమును మనము కనిపెట్టలేకున్నను, ఇంతకంటె హెచ్చుదృశ్యక్తి గల యంత్రములచే ముందుముందు దానిని తెలిసికొన గలుగుదుమనియు అభిప్రాయపడుచున్నారు.

వికారిణియొక్క నివాసమునకు తగినస్థితిగతులు.

శీతోష్ణపరిమాణము (Temperature) $15^{\circ}\text{C}-20^{\circ}\text{C}$ భాగము (డిగ్రీ-Degree) లలో నుండు నీళ్లలో వికారిణి సామాన్యముగా నివసించును. ఆనీళ్లను క్రమముగా కాచినయెడల కొన్నిభాగ

ములవరకు దానికి చురుకుదన మధికమగును. తరువాత ఆ చురుకుదనము పోయి మాంద్యముగలుగును. 30°C - 35°C భాగములవరకు వేడిఎక్కించువరకు వికారిణి నిశ్చలనము నొందును. కాని తిరిగి యానీళ్లను చల్లార్చినయెడల దానికి చలనము గలుగును. వేడి 40°C భాగములవరకు హెచ్చించినప్పుడు వికారిణి యొక్క మూలపదార్థము గట్టిపడుటచే నది మరణము నొందును. దీనికే తాపకఠిన్యము (Heat rigor) అని పేరు. అది నివసించు 15°C - 20°C భాగములయందుండు నీటిని క్రమముగా చల్లార్చినయెడల దాని చలనము మొదలగునవి క్రమముగ తగ్గుచు 0°C మెట్టువరకు దిగునప్పటి కది నిశ్చలనము నొందును. అయినను చలిచే గలుగు నిశ్చలనము తత్కాలమునకు గలుగునదే కాని స్థిరమైనది గాదు. ఏలయనగా నట్టి నీటిని క్రమముగా కాచినప్పు డీ నిశ్చలనము నొందిన వికారిణి తిరిగి చురుకుదనము గల దగును.

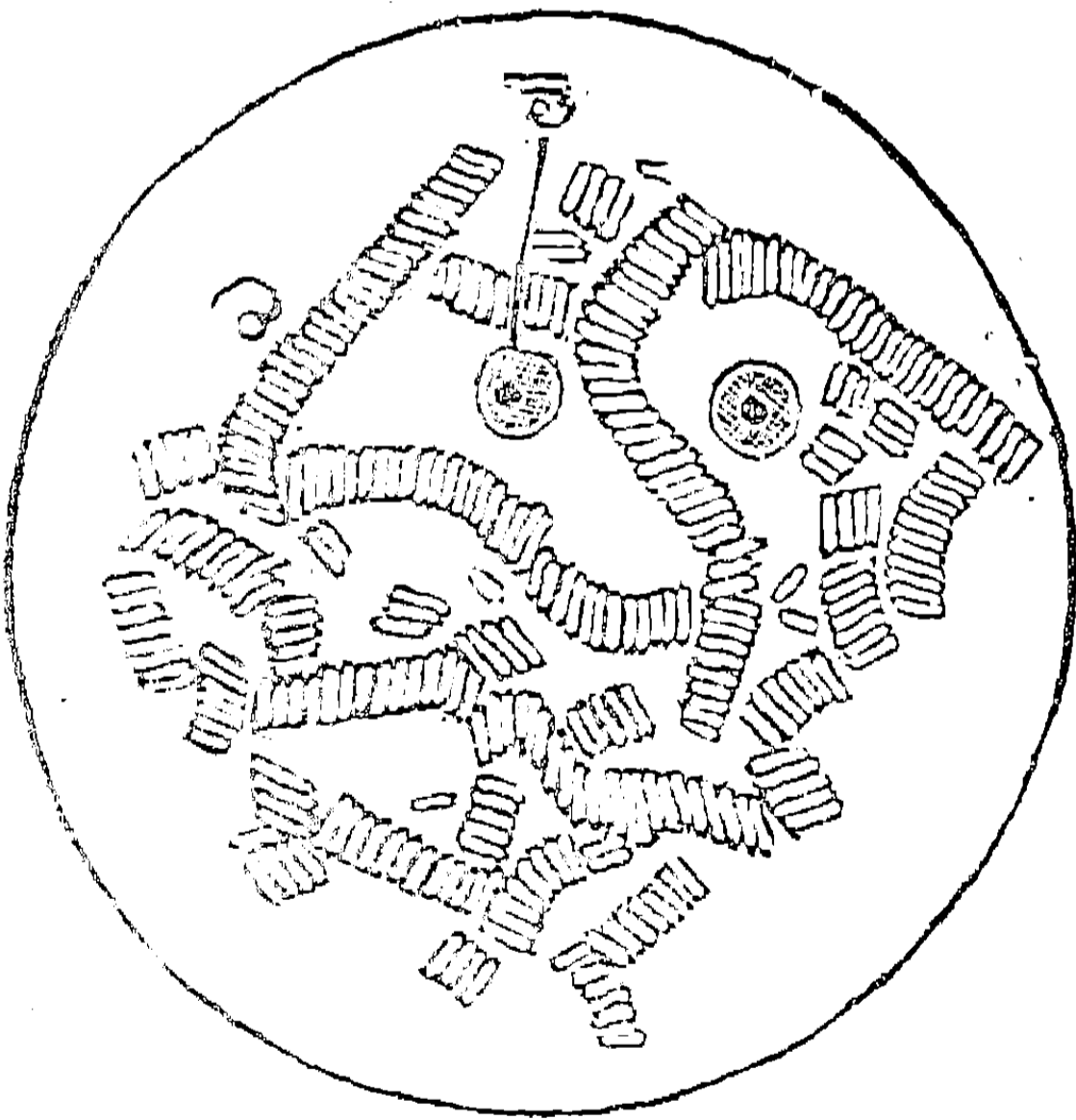
మన రక్తమునందలి కణములు (Blood corpuscles).

మనశరీరమునందు సహితము వికారిణిని బోలియుండుజీవులు కోటానుకోట్లు గలవని వ్రాసినచో చదువరులకు చిత్రముగ నోచవచ్చును.

మన రక్తమునం దొక బిందువును సూక్ష్మదర్శనిలో పరీక్షించినపక్షమున కణములని చెప్పబడెడు అణురూపములైన గుండ్రని ఘనపదార్థము లపారముగా గానబడును. ఒక్కొక్క కణము

యొక్క పరిమాణము అంగుళములో 2,500 వంతు ఉండును. ఇవి జలముకంటె కొంచెము చిక్కగ నుండు రసియను నొకానొక ద్రవపదార్థములో క్రిక్కిరిసిన ట్లుండును. ఇవి యొక చుక్క (Minim) నెత్తురులో 30 కోట్లు ఉండునని లెక్కింపబడినది. ఈ కణములలో రెండుజాతులు గలవు. అం దొకజాతివి ఎర్రగను, గుండ్రముగనుఉండును. ఇవి చొంతులుగా పేర్చబడిన బేడకాసుల వలె నొక దాని నొకటిచేరుకొనియుండి రక్తములో మహావేగమున కొట్టుకొని పోవుచుండును. (క్రిందిపటములో ఎ. అనుచో చూచిన

2-వ పటము.



(White corpuscles) కానబడును. (పటములో తె. చూడుము).

తెల్లకణములు.

ఇవి మిక్కిలివిచిత్రములైనవి; వీనినిచూచుతోడనే వికారిణి జ్ఞప్తికివచ్చును. ఇవియు స్వచ్ఛమును వర్ణరహితము నైనమూల

వానిరూపము తేటపడగలదు). నెత్తురుయొక్క యెర్రదనమంత యు వీనివలననే గలుగును. ఇవి కాకజాగ్రతగా పరీక్షించి చూచునెడల నెర్రకణముల (Red corpuscles) మధ్య మధ్య ఇంచు మించుగా అయిదేసి వందల కొక్కటి చొప్పున వానికంటె వెద్దవిగానుండు తెల్లకణములు

పదార్థసముదాయములే. వికారిణివలెనే యవియును తరుచుగ పాయలు చాచుచు వానిని ముడుచుకొనుచు నానారూపముల బొందుచుండును. ఇవి రక్తములో బడి దొర్లుచు కొట్టుకొనిపోవు నప్పుడు ఆకారముమారి యొకప్పుడు గుండ్రముగాను, ఒకప్పుడు కోలగాను, ఒకప్పుడు కోణములుగలవిగాను, ఒకప్పుడు అడ్డముగాను, ఒకప్పుడు నిలువుగాను, ఒకప్పుడు మరలగుండ్రముగాను ఉండును. ఒకానొక తెల్లకణము పది నిమిషములలో జెందు ఆకార భేదములను ఈ క్రిందిపటము కనబరచును. వీనిలో కొన్నిటి

3-వ పటము .



యందు జీవస్థానము గుండ్రముగను, మరి కొన్నిటియందు పలు విధములుగను ఉండును. ఈకణములను తొగురుచెక్క (Log-wood) మొదలగురంగులలో కొన్నినిమిషము లూరనిచ్చి పరీక్షించినవాని నిర్మాణము స్పష్టముగ తెలియగలదు. జీవస్థానము చక్కగరంగుపట్టి విశదముగ తెలియుచుండును. ఈకణములందు సంకోచనావకాశముండదు. ఈవిషయమున తప్ప తక్కిన అంశములలో దాదాపుగా నన్నిటియందును, వికారిణినిగూర్చి చెప్పిన వర్ణన తెల్లకణములకును వర్తించును.

తెల్లకణముల వ్యాపారములు:—వీని కనేకవ్యాపారములు గలవు. అందు రెంటినిమాత్ర మిందు పేర్కొనెదము.

1. మనము తిను కొవ్వుగలపదార్థములు జీర్ణము కాగా నేర్పడిన అణువులను, తమ పాయల సహాయమున తమ శరీరములో నిముడ్చుకొని, వానిని మోసికొనుచు, నీ తెల్లకణములు రక్తప్రవాహముగుండ దొర్లుచు పోయి మన శరీరమునందలి సమస్తభాగములకు కావలసిన పుష్టిని ఇచ్చుచుండును.

2. మనము తిను ఆహారమూలమునగాని, మన శరీరమునం దెక్కడయినను పడిన కాటుమూలమునగాని మన దేహమునందు ప్రవేశించి విషూచి మొదలగు వ్యాధులను కలిగించునట్టి మన శత్రువు లనదగు సూక్ష్మజీవులతో జగడమాడి వానిని మ్రింగివేసి, వానివలన మన కుపద్రవము గలుగకుండ తమకు సాధ్యమైనంతవర కివి కాపాడుచుండును. ఈసూక్ష్మజీవులగూర్చి రెండవప్రకరణములో మనము జదువగలము.

ఎర్రకణములు.

వికారిణి పాయలనన్నిటిని ముడుచుకొని యొకబొట్టువలె నైనదని భావింపుము. ఈయెర్రకణము లట్టిరూపమును బోలి యున్నవని చెప్పవచ్చును. మానవుల యెర్రకణములందు సామాన్యముగా జీవస్థానము లేకపోయినను, కప్ప మొదలగు జంతువుల నెత్తురునందలి యెర్రకణములో పెద్ద జీవస్థాన మొకటి పొటకరించుకొని యుండునట్లు స్పష్టముగ కనబడును. రక్తనష్టము గల్గించు కొన్ని రోగములయందు మానవులరక్తమునందలి యెర్రకణములందు సహితము జీవస్థానము లుండును.

ఎర్రకణముల వ్యాపారములు:—ఎర్రకణముల మూల పదార్థమునందు రక్తగోళక (Haemoglobin) మను ఎర్రని రంగు గల అతి సూక్ష్మములైన రేణువు లనేకము లుండును. ఈ ఎర్ర కణములు మన ఊపిరితిత్తులయందలి తలవెండ్రుకలకంటె సన్న నైన రక్తనాళములలో ప్రవహించునప్పుడు అవి యానాళముల పలుచని పొరలగుండ ప్రాణవాయువును వీల్చి మిక్కిలి యెరు వెక్కి కన్ను చెదరజేయునంతటి కెంపురంగు గల వగును. ఈ ప్రాణవాయువును వహించి ఎర్రకణములు మన శరీరమునందలి సమస్తభాగములకు రక్తప్రవాహమున కొట్టుకొనిపోవును. ఇచ్చట నివి తాము తెచ్చిన ప్రాణవాయువును ఆయావయవముల కొప్పగించి వానినుండి బొగ్గుపులుసుగాలిని చేకొని యందుచే కొంచెము నలు వెక్కిన వగును. అంతట నివి తిరిగి ప్రాణవాయు వును వీల్చునిమిత్తమె ఊపిరితిత్తులలోనికి బోయి యచ్చట బొగ్గుపులుసుగాలిని విడిచి ప్రాణవాయువును సంగ్రహించుకొని వచ్చి మరల నాయావయవములకిచ్చును. కాబట్టి యీయెర్ర కణము లూపిరితిత్తుల నుండి ప్రాణవాయువును అవయవములకు జేర్చునట్టియు, అవయవములయందలి బొగ్గుపులుసుగాలిని ఊపిరి తిత్తులమార్గమున వెలిబుచ్చునట్టియు సేవకులని చెప్పవచ్చును.



రెండవ ప్రకరణము.



సూక్ష్మజీవులు (Micro-organisms).

మాంసరసము, శాకపదార్థసారము, పాలు మొదలగు జీవజపదార్థములు చెమ్మగలచోట నిలువచేసినయెడల గొంతకాలమునకు దుర్వాసన బయలుదేరి వానిరుచి చెడును; రూపభేదములును గలవి యగును. ఇట్టి మార్పు లేల గలిగెనో శోధించు నిమిత్త మిక్రిందివిధమున నొకకషాయము తయారుచేయుదము.

పిడికెడు వట్టిగడ్డిని వేడినీళ్లలో వేసి కొంచెము నాననిచ్చి చక్కగా వడబోయగా క్రిందికి దిగు కషాయము శోధననిమిత్తము మిక్కిలి యుపయుక్తమై యుండును. ఈ కషాయమును వడబోసి గాజుపాత్రలో బోసి, దుమ్ముపడకుండ నొక కాగితపు అట్టగాని, గాజుపలకగాని మూతవేయవలెను. ఈ రసము మొట్టమొదట తేటగను స్వచ్ఛముగను ఉండును. ఇది క్రమక్రమముగా మురిగి కాంతిహీన మగును. తుదకు మడ్డియై వైన తెప్పెకట్టి మురికివాస నెత్తును. జంతుజపదార్థవిషయములలో నీదుర్వాసన భరింప శక్యముకానిదిగా నుండును. ఈ తెప్పె కొంత దళన రెక్కినతరువాత పగిలి ముక్కలయి మునిగి పోవును. అంతట నీరసము క్రమముగా తేరి కొంతకాలమునకు దుర్వాసన యావత్తు పోయి మిక్కిలి స్వచ్ఛమైన దగును. వెలు

తురులో దీనిని కొంతకాల ముంచినయెడల ఆకుపచ్చని నలుసు లక్కడక్కడ తేలుచుండును. ఇవి ఆకుపచ్చని జీవులసమూహము లని సూక్ష్మదర్శనితో పరీక్షించుటచే తెలియగలదు. ఇట్టి గాజుపాత్ర మనము సామాన్యముగా చూచుచుండెడి పసరె క్కీన నీటిగుంటను బోలియున్నదని చెప్పవచ్చును. వై జెప్పిన కషాయమువలెనే యీ గుంటలందలి మురుగునీరును ఒక్కసారి విరిగి తేరినపిమ్మట తిరిగి మురగనేరదు. కాని యిట్టినిర్ల మైన సితికి ఆనీరు వచ్చునప్పటికి కొన్నిమాసములు పట్టును.

క్రొత్తగా తయారుచేయబడిన కషాయమును వడబోత కాగితముతో చక్కగా వడబోసి యం దొకబొట్టు నెత్తి సూక్ష్మ దర్శనియందు పరీక్షించునెడల దానియం దేవిధమైన జీవులు గాని, నలుసులు (Particles) గాని కానరావు. అయినను, కలబారినవెంటనే ఈ కషాయమునం దొక చుక్కను సూక్ష్మ దర్శనితో పరీక్షించిన అతి సూక్ష్మమైన జీవులు లక్షలకొలది మిణుకుమిణుకు మనుచు మిక్కిలి వేగముగ పరుగులెత్తుచు కానబడును. ఇవియే సూక్ష్మజీవులు (Bacteria or Micro-organisms). ఇవి ఏకకణ ప్రాణులు. ఇందు ప్రతిదానియందును మూలపదార్థమును, జీవస్థానమును గలవు.

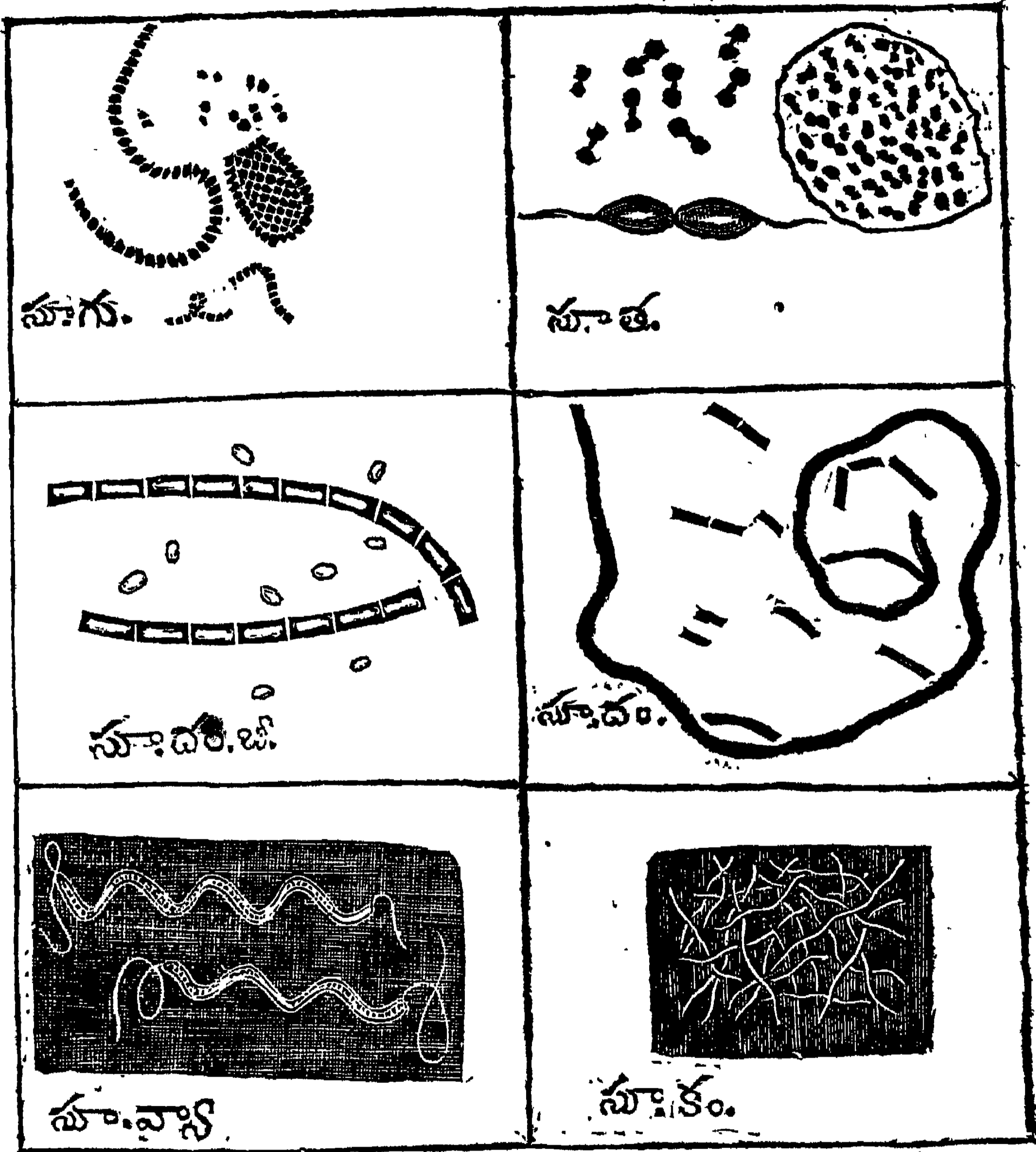
సూక్ష్మజీవులలో ననేకజాతులు గలవు: 1. సూక్ష్మతర్కువు (Bacterium Termo). 2. సూక్ష్మగుటిక (Micrococcus). 3. సూక్ష్మ దండిక (Bacillus). 4. సూక్ష్మకంపక (Vibrio). 5. సూక్ష్మవ్యా వర్తక (Spirillum). ఇవి యయిదును ముఖ్యమైనవి.

1. సూక్ష్మతర్కవులు (Bacterium Termo-టర్కో

బాక్టీరియము).

ఇవి వై జెప్పిన వట్టి గడ్డికషాయములో నమితముగ నుండును. సూక్ష్మదర్శనితో పరీక్షించునప్పు డీ సూక్ష్మతర్కవు 4 - వ పటమునందు సూ. త. లో చూపబడిన ప్రకారము కసరతు జోడు (Dumb-bell డంబెల్)వలె రెండుకొనల రెండు గుండ్రని గుండ్లును ఆ రెంటిని జేర్చు నడిమికాడయును గలదిగనుండును. మిక్కిలి హెచ్చు దృశ్యక్తిగల సూక్ష్మదర్శనులచే పరీక్షించునెడల దానిరూపమును నిర్మాణమును చక్కగా తెలియగలవు. అది సూ. త. లో క్రిందిభాగమున జూపినట్లు రెండు నూలుకండె లొక దాని కొన నొకటంటియున్నట్లు కానబడును. రెండుకొనలయందు పట్టు పోగులవంటి “మృదురోమములు” (Cilia) తోకలవలె అంటి యుండును. ఈమృదురోమముల సహాయముచే నీసూక్ష్మజీవులు మిక్కిలి వడిగ నీదులాడుచుండును. సూక్ష్మతర్కవునందలి కండె వంటి భాగమునకు నీలిమొదలగురంగులు చక్కగాపట్టుటచేత దానియందలి మూలపదార్థమును జీవస్థానమును స్పష్టముగా తెలిసికొనవచ్చును. మూలపదార్థము చుట్టు నొక పలుచని పొరయు గన్పట్టును. ఆపొర కొన్నిటియందు సెల్లూలాసు (Cellulose) అను నొకతరహా దూదితోను మరికొన్నిటియందు మాంసకృత్తు (Proteid) తోను చేయబడినదిగా దోచుచున్నది. సూక్ష్మతర్కవులు మన మీవరకు జదివిన ప్రాణులకంటె మిక్కిలి చిన్నవి. అం

4-వ పటము.



సూక్ష్మజీవుల జాతి భేదములు. సూ. త-సూక్ష్మ తర్కవు. సూ. గు-
 సూక్ష్మ గుటిక. సూ. దం-సూక్ష్మ దండిక. సూ. కం-సూక్ష్మ కంపక. సూ.
 వ్యా-సూక్ష్మ వ్యావరక. సూ. దం. బీ-సూక్ష్మ దండిక బీజము.

దొక దానిపొడుగు అంగుళములో 12,500-వ భాగముండును. అనగా నిది వికారణికంబు 125 రెట్లు చిన్నది. దీని వెడల్పు పొడుగులో 8.వ వంతుండును. అనగా వీనిని ఒకదానివై నొకటి నరిసెలదొంతరవలె పేర్చినయెడల నొక అంగుళమువత్తు దొంతరకు కెండులక్షలు పట్టును.

ఏదైన నొక ద్రవపదార్థము మురుగునప్పుడు దానివైని కొంతకాలమున కొక తెట్టెకట్టునని చెప్పియుంటిమి. సూక్ష్మజీవులు కొంతకాలము చురుకుగా సంచరించినపిదప వైకితేలి తొక లూడి జిగటగా నుండు జాంతవము (Gelatine) అను పదార్థము నొక దానిని వెడలగ్రక్కి యాపదార్థములో పొదుగుకొని నిశ్చలనము నొందినవగును (సూ. త. లో కుడిప్రక్కను చూడుము). ఈ జాంతవము మాంసకృత్తు సంబంధమైనది. స్వచ్ఛమైన యీ జిగటపదార్థములోపొదుగుకొని నిశ్చలనమునొంది తేలుచుండెడు అపారమైన సూక్ష్మజీవుల సముదాయమే వైచెప్పిన తెట్టె. వికారణి కొంతకాలము చురుకుగ వ్యవహరించి యొకానొకప్పుడు నిశ్చలనము నొంది గూడుకట్టుకొనునని చెప్పియుంటిమి. అట్లే సూక్ష్మజీవులకుగూడ నిట్లు తెట్టె కట్టుకొనుట విశ్రమస్థితి యని యెఱుంగునది.

మురుగుటకు ప్రారంభించిన కషాయమునందు మొట్టమొదట సూక్ష్మతర్కవులుమాత్రమే యుండవచ్చును. మురిగిన కొలది నితరజాతులు సామాన్యముగా కన్పట్టును.

2. సూక్ష్మగుటిక (Micrococcus-మైక్రోకొకసు).

ఇది మిక్కిలిచిన్నది. ఇది సూక్ష్మమైన గుండ్రనిచుక్కవలె నుండును (సూ. దం). వీనిసమూహము సూక్ష్మదర్శినిలో చూచు నప్పుడు మిక్కిలి చిన్నవగు నల్లపూసలు విరజిమ్మినట్లుండును. ఇందు కొన్నిజాతులలో నీ సూక్ష్మగుటికలు రెండురెండుచొప్పున జంటలుగా జేరియుండును (సూ. గు. లో వై భాగమున జూడుము). మరికొన్నిజాతులలో పూసల సరములవలె నివి యొకదానిప్రక్క నొకటి క్రోవలుగా నేర్పడియుండును (సూ. గు. లో నెడమప్రక్కను జూడుము). ఈసూక్ష్మగుటికలే మన శరీరము నందు జేరి కురుపులు, గాయములు మొదలగు వానియందు చీము పుట్టించునవి. వై వైని వ్యాపించుపుండ్లలోనివి గుత్తులు గుత్తులు గను (Staphylococci) లోతుగ దొలుచుకొనిపోవు స్వభావము గల రణములలో నివి క్రొవలుగను (Streptococci) ఉండును. సెగవ్యాధినిపుట్టించు సూక్ష్మజీవు లీజాతిలోనివే. ఇవి జంటలు జంటలుగ నుండును. (7-వ పటములో “సె” చూడుము.)

3. సూక్ష్మదండిక (Bacillus-బాసిల్లసు).

ఇవి కొన్ని దినములవరకు మురిగినకషాయములో గన్నట్టును. సూక్ష్మదండికలు వృద్ధిబొందినకొలది సూక్ష్మతర్కవులు తగ్గిపోవును. కొంతకాలమునకు సూక్ష్మతర్కవులునశించి సూక్ష్మదండికలుమాత్రము వృద్ధిబొందుచుండును. ఈ సూక్ష్మదండికలు సూక్ష్మతర్కవులకంటె మూడురెట్లు పెద్దవి. ఇవి చిన్నచిన్న

రూలుకర ముక్కలున్నట్లుండును (సూ. దం. చూడుము). ఇవియే అన్నిటికంటెతరుచుగనుండుజాతి. వీనికి చలరూపమును అచలరూపమును గూడ గలవు. చలించువాని రెండుకొనలను రెండుమృదురోమము లుండును. తెట్టెకట్టుగుణము వీనికిని గలదు. ఈ తెట్టెయందు సూక్ష్మదండిక లొకదానికొన కొకటి అంటుకొని పొడుగైన దారములవలె కనబడును. క్షయవ్యాధిని, పశువుల దొమ్మవ్యాధిని గలిగించు సూక్ష్మజీవులు ఈసూక్ష్మదండిక జాతిలోనివి (7-వ పటము చూడుము).

4. సూక్ష్మకంపక (Vibrio-విబ్రియా).

ఇవి సూక్ష్మదండికలవలెనే యుండునుగాని యీ కణికెలు తిన్నగా నుండక కొంచెము మెలితిరిగి యుండును (సూ. కం). ఇవి మిక్కిలి చురుకుగా పరుగులెత్తుచుండును. మంచిసూక్ష్మదర్శనములతో చూచునెడల తోకలవంటి మృదురోమములు వీని రెండుకొనలయందు కనబడును. కలరా ఆనగా వాంతిభేదిని గలిగించునది సూక్ష్మకంపకల జాతిలోనిదే. (7-వ పటములో “క” చూడుము.)

5. సూక్ష్మవ్యావర్తక (Spirillum-స్పిరెల్లము).

ఇది మరమేకు చుట్లవలె మెలికలుతిరిగి యుండును. ఇట్టి రూపమును చూచువెంటనే సూక్ష్మవ్యావర్తకను గుర్తింపవచ్చును (సూ. వ్యా). సూక్ష్మవ్యావర్తక ఈతకొట్టునపుడు చూపునకు మిక్కిలివడిగా మెలికలు తిరుగుచు పోవు పామువలె కనిపించును

గాని యీ రెండింటికి భేదము గలదు. ఎట్లన, పాము చలింపకుండు నప్పుడు దానియాకారమునందు మెలికలుండక తిన్నగానుండును. ఈ మెలికలు పాముకదలునప్పుడు మాత్రము గలుగును. కాని సూక్ష్మ వ్యావర్తకయొక్క మెలికలు కదలకుండునప్పుడు సహితము దాని శరీరమునందు స్థిరముగ నుండుటచేత దానిసహజనిర్మాణమునందే యీ మెలికలు గలవని తెలిసికొందుము. సూక్ష్మవ్యావర్తకకును రెండుకొనలయందును తోకలవంటి మృదురోమములు గలవు.

మృదురోమము.

మృదురోమ మనగానేమి ? ఈమృదురోమము సూక్ష్మజీవు లకు చలనము నెట్లు కలిగించును ? కను రెప్ప వెండ్రుకలవలె నుండుటచేత దీనికి రోమమును పేరు గలిగినది. అయిననిది రోమము వలె కఠినముగను, నలుపురంగు గలదిగను నుండునని తలంప వలదు. ఇది పట్టువలె మిక్కిలిమృదువుగను, స్ఫటికమువలె స్వచ్ఛ ముగను ఉండి ఎల్లప్పు డతివేగమున ముందుకును వెనుకకును ఊగుచుండును.

వికారిణియొక్క చలనమునుగూర్చి వ్రాయునప్పుడు అది తనదేహమునందలి మూలపదార్థమును అక్కడక్కడ పాదము లుగ చాచి తన యిచ్చవచ్చిన వైపునకు నెమ్మదిగా కదలుచుండు నని చెప్పియున్నాము. వికారిణి పాదమును తన దేహమునందే భాగమున వెంచినను బెంచగలదు ; వానిని తన ఇచ్చకొలది ముడుచుకొనను గలదు.

సూక్ష్మజీవులయొక్క మృదురోమముగూడ సూక్ష్మజీవుల మూలపదార్థముయొక్క శాఖయే. అయినను వికారిణి పాదమునకును దీనికిని కొన్ని భేదములు గలవు.

1. ఈ మృదురోమము వికారిణిపాదమువలె దళముగగాక మిక్కిలి సన్నముగను సున్నితముగను ఉండును. ఇది సూక్ష్మజీవి నంటియుండు భాగమున అనగా మొదట కొంచెము లావుగ నుండి క్రమముగ కొనవైపునకు సన్నగించిపోవును ; ఈరూపము మార్కక స్థిరముగనుండును. వికారిణి పాదము అనేక రూపములు దాల్చవచ్చును. అది యొకప్పుడు పొట్టిగను, మరియొకప్పుడు పొడుగుగను, ఒకప్పుడు వంకరగను, మరియొకప్పుడు తిన్నగను ఉండును.

2. వికారిణి తనపాదముల నన్నిటిని ముడుచుకొని ఒక్కచోట మిక్కిలి పొడుగైన సన్ననిపాదము నొకదానిని చాచినదని మనము భావించినయెడల అది మృదురోమమును బోలియుండునని చెప్పవచ్చును. వికారిణియొక్కపాదము దానియం దేభాగమున గలిగినను గలుగును. మృదురోమము సూక్ష్మజీవులందు ఇచ్చవచ్చినచోట్ల కలుగక నియతముగా వానికొనలయందుమాత్రము కలుగును.

3. ఇంతేకాక, వికారిణియొక్క పాదము నొకదానిని తెగ గొట్టినయెడల దాని నేమియు వికారిణి లెక్కచేయదు. మరియొకపాదమును దానికి బదులుగా నిర్మించుకొని తనవ్యాపారము

అను జరుపుకొనుచుండును. సూక్ష్మజీవుల మృదురోమము లూడి పోయినగాని, లేక వానిని మనము తెగగొట్టినగాని సూక్ష్మజీవులు తత్క్షణము నిశ్చలనము నొందును.

4. వికారిణి తన పాదమును ముందునకుగాని, వెనుకకుగాని, ప్రక్కలకుగాని తన కోరికప్రకారము కదల్చుకొనగలదు. మృదురోమమో, ఏదో యొక నిర్ణయమై రీతినీ నుండు వెనుకలకుమాత్రము ఊగుచుండును. ప్రక్కపటములో "మొదలు"

అనునది మృదురోమముయొక్క మొదటిభాగము.

5.వ పటము. "కొ" అనునది దాని కొన. అది మృదురోమము



కదలక నిలుకడగా నుండునప్పటి యాకారమును సూచించును. మృదురోమ మొడమస్థానమున నొగినప్పుడు దానిమూలపదార్థములో నొకమనైన వున లోటుపడి కుడినైవున నుబుకును (ఎ. చూడుము).

తిరిగి మృదురోమము కుడినైవునకు పంగినప్పు డా

నైవున సొట్టపడి ఎడమనైవున నుబుకును (కు. చూడుము).

ఇట్టిది ముందునకును వెనుకకును కొట్టుకొనుచు, తెడ్లు వేయుట

వలన వడవ ఏప్రకారము కదలుకో అదేప్రకార మీ మృదురో

మములు తెడ్లవలె ఆడుచు సూక్ష్మజీవులను అతివేగమున బోవు

నట్లు చేయును.

6. వికారిణియొక్క పాదము అప్పుడప్పుడుమాత్రము గడ

లుచుండును. మృదురోమ మెల్లప్పుడును విరామములేక యాడు

చుండును.

ఈవరకు చెప్పిన కారణములచేత వికారిణియొక్క పాదమును, సూక్ష్మజీవుల మృదురోమమును ముఖ్యాంశములయందొక్కటే యనియు, రెండును మూలపదార్థముదాయపుభాగములే యనియు తెలియనగును.

శ్రమవిభాగము (Division of Labour).

వికారిణియొక్క చలనము దాని మూలపదార్థమునందలి యే భాగముయొక్క సహాయమువలన నైనను గలుగవచ్చును. వికారిణియొక్క నిర్మాణము దానియొక్క దేహమునం దేభాగమునందు జూచినను ఒక్కటేరీతిగ నుండును. అనగా ఒక్కచోట కొంతభాగము నోరు అనిగాని, కొంతభాగము కాళ్లు అనిగాని, కొంతభాగము చేతు అనిగాని ఏర్పాటు లేదు. తనకు కావలసిన యేకాకార్యము నైనను వికారిణి చేయ దలచినయెడల, దానిమూలపదార్థమునందలి ప్రతిభాగమును ఆకార్యము నెరవేర్చుటకు సిద్ధముగా నుండును. అనగా నది తినుటకు ఎక్కడతలచిన అక్కడే నోరు గలదు; ఏవైపునకు నడువ తలచిన నావైపుననే పాదము లేర్పడును. సూక్ష్మజీవియొక్క నిర్మాణమునం దట్లు గాక, దాని రెండుకొనలను రెండు మృదురోమములనుతోక లేర్పడియున్నవి: వీటి సహాయములేక దానికి నడక జరుగనేరదు. వికారిణివలె నది తన శరీరమునందలి ప్రతిభాగమును తన నడకనిమిత్తము ఉపయోగించుకొననేరదు. ఈ అంశమును మన మనుదినము చూచు జనసంఘములయందలి నిదర్శనములవలన చక్కగ గ్రహింపగలము.

మానవసంఘములలో నాగరికు లగువారిని హెచ్చుజాతులు గను, అనాగరికు , లగువారిని తక్కువజాతులుగను నెంచుదురు. అడవులలో నుండు కోయలు మొదలయినవారు అనాగరికులు. పట్టణవాసులు నాగరికులు. కోయవాండ్రలో నొక్కొక్కడును, తనకు తానే బట్టలుతుకుకొనుచు, తనకుతానే వడ్లు దంచుకొనుచు, వంట చేసికొనుచు, రోగము నచ్చిసప్పుడు తానే వైద్యము చేసికొనుచు మరి యెవ్వరితో ననసరము లేకుండ తన కాలమును గడపగలిగి యుండును. నాగరికులలో ఆయాపనులకు వేరువేరు నొక్కొక్క ఏర్పడియుండును. ఇట్లొక్కొక్కడు ఒక్కొక్కపనిలో ప్రవీణత గలవారై తమతమపనులు తాము నెరవేర్చుటవలన నితరులకు సహాయముచేయుచు, తాము తిరిగి వారిచే ప్రతిఫలముగా సహాయముపొందుచు అన్నివృత్తులవారునూ సుఖించుచుండురు. ఇట్లొక్క వృత్తిగలవారి సహాయమును మరియొక వృత్తి గలవారు ఉపయోగించుకొనుచు తమతమశ్రమను తగ్గించుకొనుటయే శ్రమవిభాగము.

ఇట్లే హెచ్చుతరగతి జీవులకునూ, తగ్గుతరగతి జీవులకును నిర్మాణముసందలి వ్యత్యాసమునుబట్టి వ్యాపారమునందలి భేదములును గలుగుచుండును. అందు మునువంటి జంతువులునూ, పెద్దచెట్లునూ, హెచ్చుతరగతి జీవులు; ఇవి నాగరికులను బోలియున్నవి. వికారిణి మొదలగు అల్పజంతువులు తగ్గుతరగతిజీవులు. ఇవి యనాగరికుల బోలియున్నవి. హెచ్చుతరగతి జంతువులకు కడుపు, కాళ్లు నోరు మొదలగు సేవకులు గలరు. ఈ యనయవములు తమతమ

పనుల నెరవేర్చుకుండినయెడల వీని కొక్క గడియయైనను సదుపాయము జరుగనేరదు. చెట్ల వేళ్లనుగాని కొమ్మలను ఆకులనుగాని నరికివేసిన, ఆ చెట్లు జీవింపనేరవు. అటులనే నాగరికుడగు జమీందారునకు వేరువేరుపనులు నెరవేర్చుటకు ప్రత్యేక సేవకులుండినగాని జీవనము కష్టసాధ్యముగా నుండును.

ఇదేప్రకారము తక్కువతరగతివగు వికారిణి మొదలగు ప్రాణులు కోయవాండ్రను బోలియున్నవి. వీని నిర్మాణము ఏమాత్రమును చిక్కులేనిది. వీనికి వేరువేరుఅంగము లనబడు సేవకులు లేరు. వికారిణికి కావలసిన సమస్తకార్యములను నెరవేర్చుకొనుటకు దానియందలి ప్రతిభాగమును సిద్ధముగ నుండును. వికారిణి నిర్మాణమునందుకంటె సూక్ష్మజీవుల నిర్మాణమునందు అంగసమ్మిశ్రణము (Complexity) అధికమైనది. గమనము గలిగించుటకు మృదురోమమును ప్రత్యేక అవయవముయొక్క నిర్మాణముచే సూక్ష్మజీవి వికారిణికంటె హెచ్చుతరగతిలో జేరుచున్నది. వై జెప్పినవిధమున జమీందారు నౌకర్లు లేనిచో తన వ్యాపారములను అతడు క్రమముగ నెట్లు నెరవేర్చుకొనలేడో అట్లే మృదురోమ మను తోకలు లేనిచో సూక్ష్మజీవులకు గమనము గలుగనేరదు. మృదురోమము అంగవిశేషము గలిగినదగుటచే సూక్ష్మజీవి వికారిణికంటె నాగరికతగలదని చెప్పవచ్చును. ఇట్టి యంగవిశేషత్వముచేత సూక్ష్మజీవి యందు శ్రమవిభాగముకలుగుచున్నది. ఎట్లన, దానియందలి ప్రతి భాగమును నడకనిమిత్తము శ్రమపడ నక్కరలేదు. మృదురోమములు తనకు చలనము గలిగించు వ్యాపారమును ప్రత్యేకముగ

జేయుచుండ, తక్కిన శరీరమంతయు ఆహారసంపాదనము మొదలగుపనులను నెరవేర్చుచుండును. ఇట్లే జీవులయొక్క తరగతి హెచ్చుకొలదిని వాని నిర్మాణమునందు అంగసమ్మిశ్రణము అధికమగుచు, అట్టి యంగములయొక్క వ్యాపారములు ప్రత్యేకముగ నేర్పడి, ఆయావ్యాపారములను ఆయా యంగములు క్రమముగ నెరవేర్చుచుండుటచే, హెచ్చుతరగతి జీవులయొక్క శ్రమ తగ్గుచున్నది. ఇదియే శ్రమవిభాగము. ఈ విషయమై యింకను ముందు జదువ గలము.

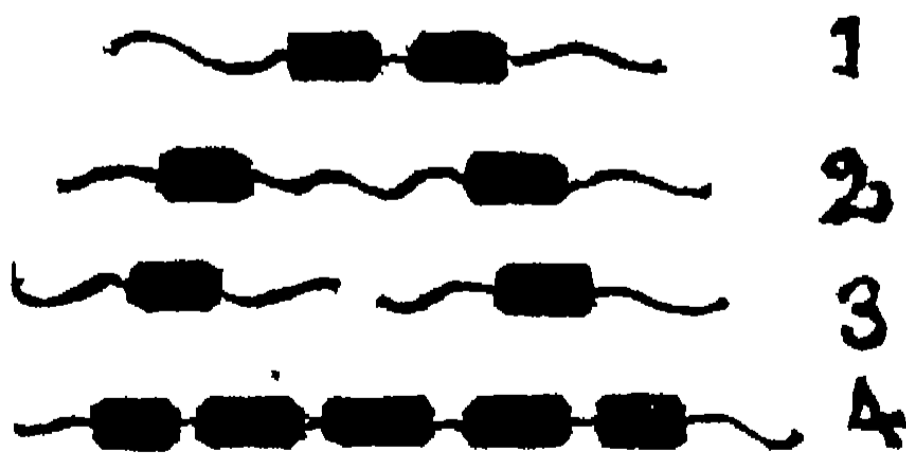
సంతానవృద్ధి.

(1) వికారిణివలెనే సూక్ష్మజీవులును ద్విఖండనవిధానమున సంతానవృద్ధి జెందును. అనగా ఒక్కొక్క సూక్ష్మజీవి రెండు సూక్ష్మజీవులుగా ఖండన మగును. ఈ ఖండనము చలనావస్థయందుగాని, నిశ్చలనావస్థయందుగాని కలుగవచ్చును. ఈ ద్విఖండనమువలన నొక్కసూక్ష్మజీవి 24 గంటలలోపల నూటయరువది (160)లక్షల కంటె ఎక్కువ సంతానమును పొందుచున్నదని శాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టియున్నారు. ఒక తల్లిసూక్ష్మదండిక మధ్యమున ఖండింపబడుటచే నేర్పడిన రెండు పిల్లసూక్ష్మదండిక లిరువైపులకు దొర్లుచు క్రమముగా నొక దాని కొకటి దూరమగును. క్రిందిపటము చూడుము.

ఈ రెండు ముక్కల మధ్య నుండు

6-వ పటము.

సూక్ష్మమైన మూలపదార్థపు పోగు ఒకటి ఈ రెంటికిని సంబంధము గల్గించుచుండును (పటములో 1,2. చూడుము) ఈ రెండు ముక్కలును



క్రమముగా దూరమగుటచే నడిమివారము పెద్దదయి తల్లియొక్క మృదురోమముకంటె రెట్టింపు పొడుగై నప్పుడు నడుము

తెగి రెండుపిల్లలకును మృదురోమములగలిగించును (పటములో 3) ఒకానొకప్పుడు సూక్ష్మదండికలయొక్క పిల్లలు విడివిడిగా చెదరిపోక వరుసగా నొకదాని కొన కొక టంటి గొలుసులవలె గాని (పటములో 4. చూడు), మెలికలు వేసిన దారములవలె గాని కన్నట్టును. ఇదిగాక మరియొకవిధమైన సంతానవృద్ధికూడ గలదు.

(2) సూక్ష్మదండిక యొక విచిత్రమైనవిధమున గ్రుడ్లు పెట్టును అది విశ్రమస్థితిలో నున్నప్పుడు దాని మూలపదార్థములో నొక చోట నొక ప్రకాశమానమైన చుక్క కన్నట్టును. ఈ చుక్క క్రమముగా మూలపదార్థము నంతయును ఖర్చు పెట్టుచు వెదదె స్వచ్ఛమై అండాకృతి నొంది సూక్ష్మదండికయొక్క ఆవరణపు గోడచే చుట్టుకొనబడినదై కొంతకాలము విశ్రమించును (4-వ పటములో సూ. దం. బీ. చూడుము). తుద కా కవచమును పిగిల్చికొని సూక్ష్మదండిక యొకటి బయలువెడలి యది ద్విఖండన విధానముచే మిక్కిలి చురుకుగ సంతానవృద్ధి గావించును.

(3) మరికొన్ని సూక్ష్మజీవులు పై జెప్పిన మూలపదార్థము నందలి నూర్పులు లేకయే ఆవరణపుగోడమాత్రము దళసరెక్కి అండాకృతి నొంది బీజము లగుచున్నవి. ఇవియే సూక్ష్మజీవులకు విత్తనములు. ఈబీజములు కొంతకాలము విశ్రమించినపిమ్మట అనుకూలమైన స్థానమును సమయమును సందర్భపడినప్పుడు, ఒకప్రక్కను కొంచెము వెరిగి గుండ్రనికణికలవలె నయి క్రమముగా బాలసూక్ష్మజీవులగును. పశువులకు దొమ్మవాధి కలిగించు సూక్ష్మజీవుల బీజములు ఇదేప్రకారము పుట్టుచున్నవి. ఈ బీజ

ములు ఎండకును వానకును లెక్కజేయక నేలబడియుండి కొంత కాలమునకు మొలకరించి తీవ్రమైన శక్తిగలవై వ్యాధిని తిరిగి వ్యాప్తిజెందించును.

సూక్ష్మజీవుల ఆహారము.

సూక్ష్మజీవుల ఆహారములు వృక్షజాతిలోనివి. ఇందు క్రింద వివరింపబోవు హారితకము లనబడు ఆకుపచ్చ రంగుగల నలుసు లుండుటచే, నివి ఆకుపచ్చగ నుండును. కాని కొన్ని జంతుజాతి వియు గలవు. ఇందు హారితకము లుండవు. కాన నివి స్వచ్ఛముగ నుండును. మరికొన్ని జంతువు లనికాని వృక్షము లనికాని నిశ్చయముగా చెప్పట కవకాశ మియ్యక, కొన్నివిషయములలో జంతువులను, ఇతరవిషయములలో వృక్షములను బోలి యీ రెండింటికి మధ్యమావస్థను దెలుపుచుండునని చెప్పవచ్చును.

హారితకములు.

ఆకులు, లేగొమ్మలు మొదలగు నాకుపచ్చగ నుండు భాగములయం దెల్లను పసిరికవర్ణము గలపదార్థ మొకటి గలదు. ఈ పదార్థమునకును మూలపదార్థమునకును గల భేద మీక్రింది శోధనవలన తెలియగలదు. పసిరికరంగు గల జీవిని మద్యసారము (Alcohol) లో వేసినయెడల దాని మూలపదార్థము పేరుకొని కరుడు గట్టును. పసిరికరంగు మద్యసారములో కరగి మద్యసారమునకు అకుపచ్చరంగు నిచ్చును. ఈ పసిరికరంగు చూపునకు కణమునం దంతటను వ్యాపించిన ట్లున్నను సూక్ష్మదర్శనితో పరీక్షించునెడల మూలపదార్థములో చెల్లాచెదరుగా నీ రంగు గల

భాగము లక్కడక్కడ చిమ్మబడి యున్నట్లు కనిపించును. ఈ భాగములయందలి మూలపదార్థపు అణువులమధ్య నుండు సందులలో నీ పసిరికరంగునలుసులు గుంపులుగుంపులుగ నిమిడియుండుటచేత వాని కీ యాకుపచ్చరంగు గలుగుచున్నది. ఈ పసిరికరంగు నలుసులకు హరితకము లనిపేరు. హరిత మనగా ఆకుపచ్చ రంగు. హరిత వర్ణముగల నలుసులు హరితకములు. వృక్షకణము (Vegetable cell) యొక్క లోతట్టున హరితకము లన్నియు నొకవరుసగా నేర్పడియుండును. ఆకుపచ్చగ నుండు సూక్ష్మజీవుల మూలపదార్థములో నీ హరితకములు చిమ్మబడియుండును.

సూక్ష్మజీవులలో కొన్నిటియొక్క కణకవచము సెల్లూలూసు (Cellulose) అను నొకతరహా దూదితో చేయబడినదిగా నుండవచ్చునని చెప్పియుంటిమి. ఇట్టి కణకవచము గల సూక్ష్మజీవులు వృక్షజాతిలోనివి. వృక్షజాతికణముల కిట్టి కవచ మావశ్యకము ఈ దూదియే మరియొకరూపముగా మారి పెద్ద్రమాకులకు కఠినత్వమును, జిగియును కలుగజేయు పదార్థముగా నేర్పడుచున్నది. వరిపిండియు (Starch) సెల్లూలూసును ($C_6H_{10}O_5$) రెండును కూడ 6 భాగములు కర్బనము, 10 భాగములు ఉజ్జనము, 5 భాగములు ఆమ్లజనము, వీనిసమ్మేళనముచే నేర్పడిన వగుటవలన నొకదానితోనొకటి సంబంధము గలవిగా నున్నవని రసవాదశాస్త్రజ్ఞుల సిద్ధాంతము.

వికారిణికిని, వృక్షజాతికణములకును ఆహారము తిను రీతులయందు గల తారతమ్యముల నాలోచింతము.

వికారిణి ఎట్లు ఆహారముతినును?

వికారిణి తనపాదములను అటునిటు వెంచి చాచి ఆహారము నిముడ్చుకొనును. దానికి కణకవచము లేదు. వృక్షజాతికణము చుట్టును సెల్లులూసు కవచ ముండుటచేత వెలుపలనుండి ఘన పదార్థ మేమియు కణములోనికి ప్రవేశించుటకు సాధ్యము కాదు. దీనిమూలపదార్థము పాదములుగా వ్యాపించుట కీ కణకవచ మభ్యంతర మగును. అట్లయిన నిది యెట్టి ఆహారము తిని బ్రతు కును? దానికి నోరు లేదు గదా, ఎట్లుతినును? అను నంశము లను విచారింపవలసియున్నది.

వృక్షజాతి సూక్ష్మజీవు లెట్లు ఆహారముతినును?

మన మెంతకాలము సూక్ష్మదర్శనితో నీసూక్ష్మజీవులను పరీక్షించినను, అవి యటునిటు పరుగులెత్తుటయే చూడగలముగాని యేవస్తువునైనను చేరుటగాని, స్పృశించుటగాని, పట్టుకొనుట గాని చూడనేరము. హరితకములు గల సూక్ష్మజీవులు నివసించు నీళ్లలో నెల్లప్పుడు కొన్ని నత్రజనసంబంధమైన పదార్థములును (Nitrogenous Substances), స్వల్పమాత్రముగ లోహాదులును, లీనమైయుండును. సూక్ష్మజీవులయొక్క ఆవరణకవచము మిక్కిలి పలుచని దగుటచేత, వెలుపలనుండి వాయువులును నీరును లోపలికి కొంచెముకొంచెముగా ఊరుచు జొచ్చుచుండును. ఈ నీటిలో కరగియున్న సత్రితములును ఈషన్మాత్రము లోహాదులును ఈ నీటితోపాటు కణములోనికి పోవుచుండును. అయిన నీ పౌరగుండ్ర స్రవించు విధానము వడబోత గుడ్డగుండ్రగాని, నిర్జీవ

మొన పలుచని పొరగుండగాని ఒకవైపుననుండి మరియొకవైపునకు దిగుచుట్టి వడబోతవంటిది కాదు. ఎందుచేత ననగా : ఈ సూక్ష్మజీవులు జీవించెడి నీళ్లలో కొన్ని పదార్థములు వానికి వలసినంతకంటె హెచ్చుగను, అనవసరమైన వస్తువులనేకములుగను, మిక్కిలి యగత్యమైన వస్తువులు కొన్ని వేళల నతిస్వల్పముగను, ఉండవచ్చును. ఇట్టిపదార్థము లన్నిటిలో సూక్ష్మజీవులకు ఏయే వస్తువులు ఎంతెంత కావలెనో ఆయావస్తువులంతంతమాత్రమే పొరగుండ పోవుచుండునుగాని, హెచ్చుతగ్గులుగ పోనేరవు. వడబోత గుడ్డగుండ గాని, జీవములేని పొరగుండ గాని, మనము వడబోసినప్పుడు, వైవైపుననున్న నీళ్లలో లీనమైయున్న పదార్థములు క్రిందవైపునకు సమూలముగ దిగును. అనగా వై నీటిలో ఏయేపదార్థములు ఎంతెంత యున్నవో క్రిందికి దిగు నీటిలోను ఆయాపదార్థములు అంతంతయే యుండును. వై నీటిలో ఉప్పు కలిసియున్నయెడల క్రింది నీటిలోగూడ ఉప్పుండును. అంతేకాక వై నీ రెంత యుప్పుగా నున్నదో క్రిందికిదిగు నీరును అంత యుప్పుగానే యుండును. వానికి వెలుపల నుండు నీటిలో ఉప్పు విశేషముగా నున్నను మిక్కిలి తక్కువగానున్నను సూక్ష్మజీవుల కెంతటి యుప్పుని నీరు తీసికొనవలెనని యిచ్చగా నుండునో అంతటి యుప్పుగానే యుండు నీరు సూక్ష్మజీవుల లోపలికి ఊరుచుండును. కాని అంతకంటె హెచ్చుతగ్గులుగ నుండు ద్రవములు సూక్ష్మజీవులు బ్రతికియున్నంతకాలము లోపలికి ప్రవేశింపనేరవు. దీనిని బట్టి జీవించియున్న సూక్ష్మజీవులయొక్క మూలపదార్థమునకు

తనకు గావలసిన పదార్థములను తమకెంతంతగావలెనో అంతనే ప్రత్యేకించి లోనికి గొనుశక్తిగలదని స్పష్టముగ తెలిసికొనదగును.

కర్బనికామ్లవాయువును విడదీయుట.

సూక్ష్మజీవులు నివసించు నీళ్ల లో బొగ్గుపులుసుగాలి (కర్బని కామ్లవాయువు) గలదు. ఈ నీరు సూక్ష్మజీవియొక్క మూలపదార్థమునందలి అణువుల మధ్య నుండు సందులయందెల్ల వైచిచ్ఛిన్ ప్రకారము వ్యాపించియుండును. వృక్షజాతి సూక్ష్మజీవులు పగటి పూట ఈ బొగ్గుపులుసుగాలిని హరితకముల సహాయముచే ప్రాణ వాయువుగను బొగ్గుగను (ఆమ్లజనముగను కర్బనముగను) విడదీసి, కర్బనమును తన శరీరనిర్మాణము నిమిత్త ముంచుకొని ప్రాణ వాయువును (ఆమ్లజనమును) గాలి లోనికి విడచివేయును. కర్బని కామ్లవాయువును కర్బనముగను ఆమ్లజనముగను విడదీయుటకు కొంతశక్తి, అనగా వేడిమి కావలసియున్నది. దీనిని సూక్ష్మజీవులు సూర్యకాంతినుండి తీసికొనుచున్నవి. కనుక నేయివి యెండవేళనే గాని రాత్రులయందు ఆహారము తీసికొననేరవు. కావుననే వృక్షము లెన్నడును తగినంత సూర్యకాంతి లేనిదే వృద్ధిబొందవు.

(మూలపదార్థమును కట్టుట.)

ఇట్లు సంపాదించిన కర్బనముతో నీ వృక్షజాతి సూక్ష్మజీవులు తమ మూలపదార్థము నెట్లు నిర్మించుకొనుచున్నవి? మూల పదార్థమునందు కర్బనము, ఆమ్లజనము, ఉజ్జనము, నత్రజనము, గంధకము, స్ఫురము ఆను పదార్థములు గలవని చెప్పియుంటిమి (14-వ పుట చూడుము). ఇందు కర్బనము ఎట్లు సమకూరినదో

వేని చెప్పబడినది. ఆమ్లజనమును ఉజ్జనమును సూక్ష్మజీవుల యొక్క శరీరమునందు వ్యాపించియున్న నీటియందే గలవు. ఈ మూటితో నీసూక్ష్మజీవి కర్బనోజ్జనితము (Carbohydrate) ను తయారుచేయును. ఈ కర్బనోజ్జనిత మా నీటియందుండు లఘు నత్రితములతోను (Simple Nitrates), లోహాదులతోను గంధకము, స్ఫురము, మొదలగువానితోను గలిసి కొన్ని కొన్ని మార్పులను చెంది తుదకుమిక్కిలి మిశ్రములైన నత్రితములుగా (Complex Nitrates) మారును. ఈ నత్రితములనుండి మాంసకృత్తు (Proteids) లేర్పడును. ఈ మాంసకృత్తులనుండి యీ సూక్ష్మజీవుల సజీవమగు మూలపదార్థము తప్పననుచున్నది. ఇదియే వీని యాహారము జీర్ణమగుపద్ధతి యని చెప్పవచ్చును.

ఈ విషయమున వికారిణికిని వృక్షజాతి సూక్ష్మజీవులకును గల తారతమ్యముల నాలోచింతము. ఈ రెంటియందును చిట్టచివరకు మూలపదార్థము తయారగుటయే వాని జీర్ణవ్యాపారముల పర్యవసానము.

వికారిణి ఎట్లు జీర్ణము చేసికొనును?

ఇది తనవలెనే సజీవులగు జంతువులను తినును. అట్లు తినబడిన జంతువుయొక్క మూలపదార్థము వికారిణియొక్క జీర్ణరసములశక్తిచే నీటియందు లీనమగు మాంసకృత్తులుగా విభజింపబడును. ఈ మాంసకృత్తులనుండి తిరిగి వికారిణి తనమూలపదార్థమును నిర్మించుకొనును. వికారిణి తిను మూలపదార్థము అనేక పదార్థములయొక్క మిక్కిలి మిశ్రమైన సమ్మేళనము. ఇది

నీటిలో లీనము కాని ఘనపదార్థము. దీనిని వికారిణి మొట్ట మొదట లఘుపదార్థములుగా పగులగొట్టి తన శరీరమునందలి నీటిలో లీనము చేసికొనును. పిమ్మట నా లఘుపదార్థములనుండి తిరిగి తన మూలపదార్థమును నిర్మించుకొనును.

వృక్షజాతిజీవులు ఎట్లు జీర్ణము చేసికొనును?

ఇవి బొగ్గుపులుసుగాలి, నీరు, గంధకితములు (Sulphates), లఘునత్రితములు (Simple Nitrates) మొదలైన నీటిలో లీనమగు లఘుపదార్థముల నాహారముగా తీసికొని వీనినుండి మొట్టమొదట మిక్కిలి మిశ్రమైన నత్రితముల (Complex Nitrates) ను కట్టును. పిమ్మట నా నత్రితములనుండి మాంసకృత్తులను, వీనినుండి మూలపదార్థమును కట్టుకొనును.

వికారిణియొక్క జీర్ణవ్యాపారము ముఖ్యముగా మిశ్రపదార్థములను లఘుపదార్థములుగా పగులగొట్టుట. వృక్షజాతిజీవుల జీర్ణవ్యాపారము లఘుపదార్థములనుండి మిశ్రపదార్థములను కట్టుట. ఎట్లన, వికారిణి తనకు పూర్వము మరియొక జంతువుచే తయారుచేయబడిన మూలపదార్థమును పగులగొట్టిమాత్రమే తన మూలపదార్థమును తయారు చేసికొనగలదు. తనకు కావలసిన మాంసకృత్తులను తాను లఘుపదార్థములనుండి తయారు చేసికొననేరదు. వృక్షజాతిజీవులు లఘు (Simple) పదార్థములనుండి ముందుగా మాంసకృత్తులను కట్టుకొని పిమ్మట వానినుండి తమ మూలపదార్థమును తయారు చేసికొనును.

కేవల జంత్వాహారము.

వికారిణయొక్క ఆహారమువంటి ఆహారమునకు కేవల జంత్వాహారము (Holozoic Nutrition) అని పేరు. అనగా తిండి నంతటిని జంతువువలె తినునని యర్థము.

కేవల వృక్షాహారము.

హారితకములు గలవృక్షజాతులు అనగా చెట్లు, పొదలు, పచ్చనితీగెలు, గడ్డి, నాచు, కొన్ని సూక్ష్మజీవులు మొదలగునవి యన్నియు నీరు, కర్బనికామ్లవాయువు, నత్రజనము మొదలగు ఎక్కువ మిశ్రమము కాని పదార్థములమాత్రము తీసికొని వాని వలన తమ మిక్కిలి మిశ్రమైన నిర్మాణములను చేసికొనును. ఇట్టి ఆహారమునకు కేవల వృక్షాహారము (Holophytic Nutrition) అనిపేరు.

ఇట్లు వ్రాయుటచే కేవల వృక్షాహారమును కేవల జంత్వాహారమును గాక, కొంతవరకు జంత్వాహారమును, కొంతవరకు వృక్షాహారమును పుచ్చుకొను జీవులు గలవని స్ఫురించుచున్నది. ఈవరకు జెప్పిన కేవల వృక్షాహారముచే జీవించునవి గాక సూక్ష్మజీవులు వెక్కుకూతులు మురుగుచుండు జీవజపదార్థములలో వృద్ధి బొందును. వీనియందు హారితకము లుండవు. హారితకములు లేని సూక్ష్మజీవులఆహారము కేవల వృక్షాహారముకాదనుట స్పష్టము. శోధన చేయగా నీసూక్ష్మజీవులయాహారము కేవల జంత్వాహారమును గాదని తెలియవచ్చుచున్నది. ఏలయన, వీనికి నోరు లేదని

యు, గాన నివి జంతువులను తినవనియు మొదలైన సంగతు లిది వరకే చెప్పియున్నాము. కాన నివి ప్రత్యేకముగ జంతువులను గాని, వృక్షములను గాని ఆహారవిషయమున బోలక రెంటికిని మధ్యమున నుండి కొన్నికొన్ని యంశములయందు రెంటిని బోలి మధ్యము లన బరగుచున్నవి.

మధ్యమజాతి సూక్ష్మజీవులు-పూతిభుక్కులు.

ద్రవరూపముగను వాయురూపముగను నుండు ఆహార పదార్థములు మూలపదార్థపు సందులలోనికి వెలుపలనుండి యెట్లు ఆవరణపుగోడగుండ ఊరి వ్యాపించునో యిదివరకే చెప్పియున్నాము. ఇట్లు వ్యాపించిన నీరు, కర్బనికామ్లవాయువు, లఘునత్రితములు మొదలగువానినుండి మధ్యమజాతి సూక్ష్మజీవులు తమ యాహారమును ఏర్పరచుకొన నేరవు. ఏలయన, వీనినుండి మూల పదార్థము కట్టునట్టి సామర్థ్యము గల హారితకము లీ సూక్ష్మజీవులందు లేవు. వికారిణి మొదలగు జీవులవలె నివి మిక్కిలి మిశ్రమైన నత్రితముల సమ్మేళనముచే నేర్పడిన వైన మాంసకృత్తులను తిని వానిని జీర్ణించుకొనలేవు. స్థూలములు (Solids) వాని దేహములోనికి పోనేపోవు. అట్లయిన నివి యెట్టిపదార్థములను తీసికొనును?

వీని నివాసములగు మురుగుచుండు ద్రవములలో మాంసకృత్తులు సగము క్రుళ్లుటచే విభజింపబడి నీటిలో కరగియుండు పదార్థములుగా మారియుండును. ఇట్లు కుళ్లి నీటిలో కరగుట యొకవిధమైన జీర్ణ పద్ధతి యని చెప్పవచ్చును. ఇట్లు జీర్ణమె సిద్ధ

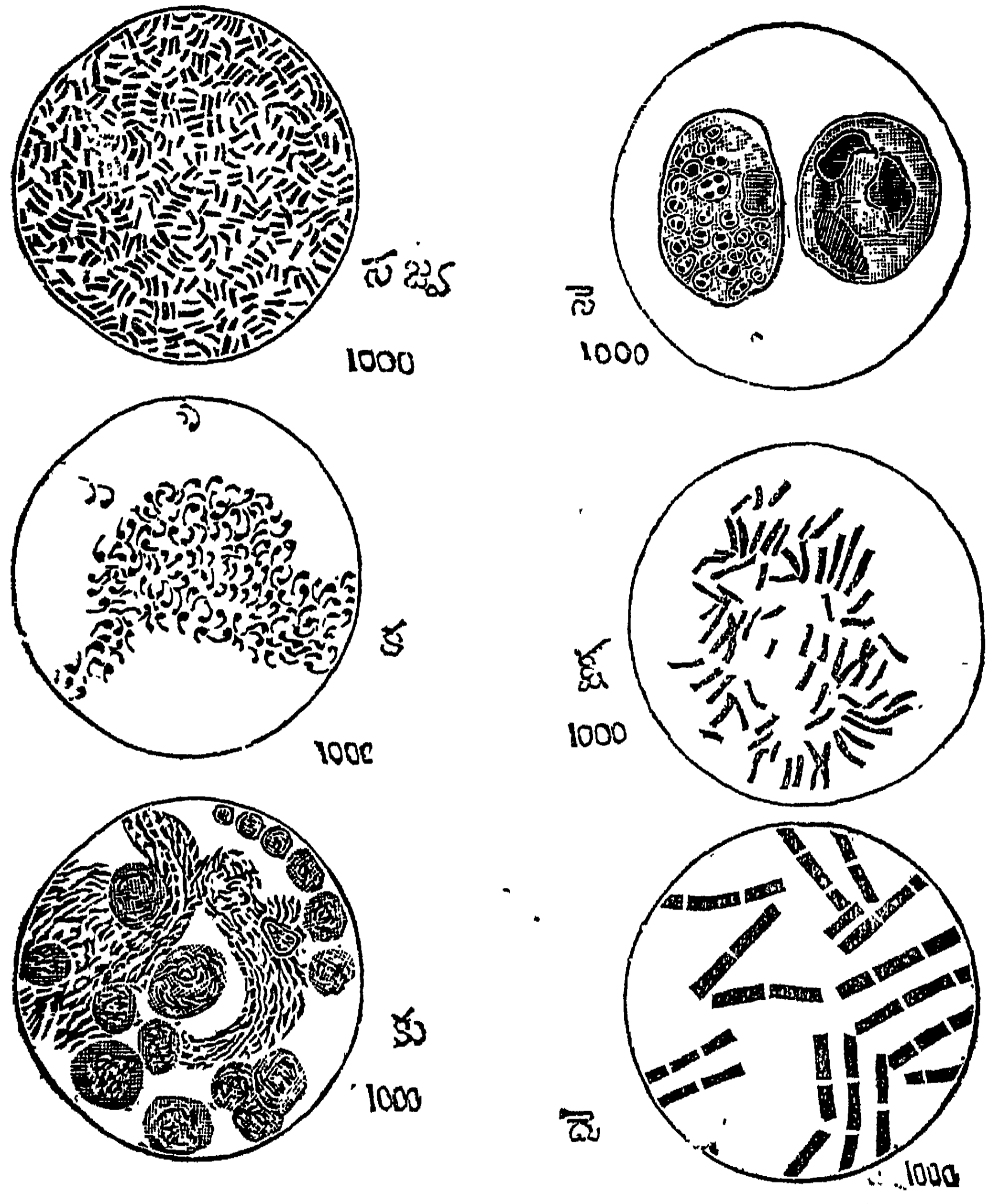
ముగా నున్న ద్రవపదార్థములను మధ్యమజాతి సూక్ష్మజీవులు తమ పలుచని యావరణపు పొరగుండ లోనికి తీసికొనును. పిమ్మట వీనినుండి తమ మూలపదార్థమును నిర్మించుకొనును. ఇట్టి మధ్యమజాతిప్రాణులకు పూతిభుక్కులు (మురికితినునవి) అని పేరు. ఇట్టి యాహారమునకు పూతికాహారము (Saprophytic Nutrition) అని పేరు. ఇట్టి పూతిక (Putrid-మురిగిన) పదార్థముల తినుట కియ్యకొనుటచేత నివి తమ యాహారమును జీర్ణము చేయు విధానము తమ సంబంధము లేకయే తమ శరీరములోనికి ప్రవేశింపకముందే జరుగుచున్నందున తా మాశ్రమను తప్పించుకొనుచున్నవి. కేవల జంత్వాహారముచేతను కేవల వృక్షాహారము చేతను జీవించుప్రాణులలో ఈజీర్ణము చేసికొనుపని వాని దేహమునందే జరుగవలసియున్నది.

వికారిణి అప్పుడప్పుడు, అనగా, జంతువులు దొరికినప్పుడు మాత్రమే మేయుచుండును. వృక్షజాతిప్రాణులు సూర్యకాంతి గల పగటికాలమునందుమాత్రమే మేయుచుండును. మధ్యమజాతిప్రాణులు సర్వకాలములయందు పుష్టికరమైన ఆహారములలో మునిగి తేలుచు రాత్రిపగలనక, జంతువులవలె నోటితో మాత్రమే కాక, వీనికి నోరే లేదు గనుక, శరీరమంతటితోను తినుచుండును.

పరాన్న భుక్కులు.

ఇవిగాక కొన్ని సూక్ష్మజీవు లితరజంతువుల గర్భమునందును, రక్తమునందును నివసించుచు వానిచేత జీర్ణము చేయబడి సిద్ధ

7-వ పటము.



ఇందుండు సూక్ష్మ జీవులన్నియు తమ నిజస్వరూపములకంటె 1,000 రెట్లు అధిక ప్రమాణముగ జూపబడినవి.

స. జ్వ. - సన్నిపాతజ్వరమును పుట్టించునది (Typhoid Bacillus). ఇది యొక సూక్ష్మదండక.

(52-వ పుట చూడుము).

సె.—సెగను పుట్టించునది (Gonococcus). ఇది యొక జాతిసూక్ష్మగుటిక.

ఇది రెండురెండు జంటలుగా నుండు నుపజాతిలోనిది. ఇవి సెగజాడ్యము

గలవాని యంగమున వెడలు చీమునుండి యెత్తబడినవి. ఇవి యొక

తెల్లకణముచే మ్రింగబడి, దాని శరీరములో నిముచ్చుకొనబడినవి. దీని

కుడిప్రక్కనుమరియొక తెల్లకణముగలదు. అందు సూక్ష్మగుటికలు లేవు.

క.—కలరాను పుట్టించునది (Cholera-Vibrio). ఇది యొక జాతి సూక్ష్మ

కంపక. ఇది కామా(,) వలెనుండునని వర్ణింపబడియున్నది.

క్ష.—క్షయమును పుట్టించునది (Tubercle Bacillus). ఇది యొకసూక్ష్మ

దండిక. క్షయరోగియొక్క కఫమునుండి యెత్తబడినది.

కు.—కుష్ఠరోగమును పుట్టించునది (Leprosy Bacillus). ఒకరోగియొక్క

పుండునుండి యెత్తబడినది.

దొ.—దొమ్మరోగమును పుట్టించునది (Anthrax Bacillus). ఈరోగముచే

చచ్చిన పశువుయొక్క నెత్తురునుండి యెత్తబడినది. ఇది యొక సూక్ష్మ

దండిక.



ముగా నున్న ఆహారము నుపయోగించుచు జీవించు చుండును. వీనికి పరాన్నభుక్కులు (ఇతరుల యాహారమును తినునవి-Parasites) అని పేరు. ఇందు కొన్ని తమ నివాసములగు జీవులయొక్క సజీవ భాగములనే అనగా ప్రాణముతో నున్నవానినే తినుచుండును. మసూచికము (Small-Pox), మహామారి (Plague), విషూచి (Cholera), క్షయము (Tuberculosis) కుష్ఠరోగము (Leprosy), సెగ (Gonorrhoea), కొరుకు (సవ్వాయి-Syphilis), సన్నిపాతజ్వరము (Typhoid Fever), మన్యపుజ్వరము (Malarial Fever) మున్నగు మానవరోగములును, దొమ్మ (Anthrax), గాళ్లు (Foot & Mouth-disease), కింక (Rinderpest), కల్లవాపు లేక చప్ప వాపు (Quarter-ill) మొదలగు పశురోగములును నీ జంతు భుక్కులగు సూక్ష్మజీవులవలననే గలుగుచున్నవి. ఇందు కొన్నిటి యొక్క ఆకారములజూపు పటమిందు చేర్చబడియున్నది 51-వ పుటలో 7-వ పటము చూడుము).

చీమ ఎట్లు పుట్టుచున్నది ?

ఇవి జంతువుల శరీరమునందలి రక్తము మొదలైన పోషకద్రవములలో ప్రవేశించి వాని నాహారముగా వినియోగపరచుకొనుటయే గాక అవి విసర్జించు విషములచే తమ పోషకులకే రోగము గలుగజేయును. గాయములు, పుండ్లు మొదలగువానియందు చీమ పుట్టించునవి యీ సూక్ష్మజీవులే. అతి వేగమున లోతుగ దొలుచుకొని వ్యాపించు ప్రాణములకు క్రోవలుగనుండు సూక్ష్మగుటికలును (Streptococci), పైపై నుండు కురుపులకు జంటలుగ

[౧౯]

నుండు సూక్ష్మగుటికలును (Staphilococci) కారణములు. మన శరీరమునందలి రక్తకణములకును, ఈ సూక్ష్మజీవులకును యుద్ధము జరిగి ఆ పోరాటములో నిరుప్రక్కల సేనలును కొంతవరకు చచ్చును. అట్టి మృతకణశవములును, కొన్ని సజీవములగు కణములును, సూక్ష్మజీవులనుండి స్రవించు విషములచే కరగిపోవు శరీరభాగములును, రక్తమునుండి స్రవించు కొంత రసియును గలిసి చీము ఏర్పడుచున్నది.

హారితకములు లేని కొన్ని సూక్ష్మజీవులు కుళ్లుచుండు పదార్థములయందే గాక మూడవప్రకరణములో జెప్పబోవు పాస్ట్యూరు కషాయములోగూడా వృద్ధిజెందును. ఈ పాస్ట్యూరు రసములో సగము జీర్ణమైన మాంసకృత్తులకు బదులు లఘునత్రితములు గలవు. దీనినిబట్టి చూడ హారితకములు లేనప్పటికిని లఘునత్రితములనుండికూడ నత్రజనమును తీసికొనునట్టి సామర్థ్యము సూక్ష్మజీవులలో కొన్నిటికి గలదని తెలియవచ్చుచున్నది. వేయేల ? కొన్ని జాతుల సూక్ష్మజీవులు నిర్మలమైన వట్టి నీటితో (Distilled water) సహితము జీవింపగలవనుట చిత్రమే కదా ?

సూక్ష్మజీవులవలన గలుగు మార్పులు.

కొన్ని సూక్ష్మజీవులు తాము నివసించు పదార్థములనుండి ఆహారమును గొనుటయే గాక ఆయాపదార్థములలో ననేకవిధములై న మార్పులను గలుగజేయును.

1. పాలు, వెరుగులు ఎక్కువ కాలము నిలువచేసినప్పుడు పులిసి తుదకు మురిగిపోవునని మనమందర మెరిగినదియే. ఇట్టిమాఝు పాలయందు జేరియుండు సూక్ష్మజీవకలు (Bacterium Lacto) అను సూక్ష్మజీవులవలన గలుగును. వీని శక్తిచేత పాలయం దుండు చక్కెర క్షీరామ్లము (Lactic acid) గా మారును. ఈ సూక్ష్మ జీవులు సూక్ష్మతర్కవుల బోలియుండును.

2. సారాయి మొదలగు అరఖులలో నీరు కలిపిన నవి పులిసి పోవును. సూక్ష్మసౌరికలు (Bacterium Aceti) అను సూక్ష్మ జీవులచే నీ మార్పు గలుగుచున్నది. వీని శక్తిచే మద్యసారము ప్రాణవాయువుతో గలిసి సౌరికామ్లము (Acetic acid) అగును.

3. జీవజపదార్థములు కుల్లిపోవుటగూడ ఈ సూక్ష్మజీవుల మూలముననే కలుగుచున్నది. సూక్ష్మతర్కవులే యిట్లు మురిగించు శక్తిగలవి. ఇవి మాంసకృత్తులను ఆదిధాతువులుగా (Elements) విడగొట్టును. అట్టి మార్పులలో మధ్య అంతస్థులుగా ననేక పదార్థములు పుట్టును. అందు అమ్మోనియా (Ammonia-నవాసార వాయువు NH_3), ఉజ్జనగంధకిదము (Hydrogen Sulphide H_2S), అమ్మోనియాగంధకిదము (Ammonium Sulphide $[NH_4]_2S$) మొదలైన దుర్వాసన గల వాయువులు వెలువడు చుండుటచేతనే, ఆ పదార్థములకు మురుగువాసన గలుగుచున్నది.

సూక్ష్మజీవుల జీవసముస కనుకూలమగు స్థితిగతులు.

అందు మొదటిది వేడి-శీతోష్ణపరిమాణము కొన్ని భాగముల మధ్య నున్నప్పుడుమాత్రము సూక్ష్మజీవులు జీవించును.

ఎల్లప్పుడు వేడిగ నుండు పొయ్యి (Hearth) సమీపమున నుంచు టచేగాని, మంచుగడ్డతో చుట్టబెట్టుటచేగాని సంరక్షింపబడిన యెడల భోజనపదార్థము లనేకదినములవరకు కుల్లి పోకుండ నిలువ యుండును. అనగా మిక్కిలి వేడిగను, మిక్కిలి చలిగను ఉండు చోట్ల సూక్ష్మజీవులు వృద్ధిబొందనేరవు. కాని కొంచెము వెచ్చ దనము వానికి మిక్కిలి యనుకూలము. వేసవికాలపు ఉడుకు రోజులలో కోడిగుడ్డు మొదలగు జంతుజపదార్థములును, ఇతర భోజనపదార్థములును అత్యల్పకాలములోనే క్రుల్లి వాసనయెత్తి చెడిపోవుట అనుభవమువలన మనకందరికిని దెలిసినదియే. సూక్ష్మ తర్కవులకు మిక్కిలి యుక్తమైనది 30°C - 35°C . భాగములు గల వేడిమియైనను, 5°C భాగములు మొదలు 40°C భాగముల వరకు నది జీవింపగలదు. సూక్ష్మజీవులు గల నీళ్లను కాచునప్పుడు ఆ నీళ్లు పొంగుట (100°C) కు ముందే అవి చచ్చును. కాని వాని బీజములు 130°C భాగములపర్యంతము వేడి ఎక్కువరకును చావనేరవని శాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టియున్నారు. ఆ నీళ్లు చల్లారిన తరువాత ఆ బీజములు తమ కవచముల పగుల్చుకొని సూక్ష్మజీవులుగా నుద్భవమొందును.

మన దేశమును యిప్పుడు మిక్కిలి పీడించుచున్న కలరా మహా మారి అను రెండువ్యాధులను కలిగించెడు సూక్ష్మజీవులకు బీజములు లేనట్లు కనిపెట్టబడినది. కావున మరుగబెట్టిననీళ్లు త్రాగు వాని కానీటినుండి కలరావచ్చుననుభయము లేదు. కావుననే విషూచి మొదలగు అంటురోగములు వ్యాపించియున్నప్పుడు

చక్కగ మూతవేసి మరుగబెట్టిన నీటిని చల్లార్చుకొని త్రాగవలెను. లేనియెడల తా మా నీటిగుండ వ్యాధిగ్రస్తు లగుటయే గాక తమ మూలమున సన్నిధి నున్నవారలకుగూడ అపాయ హేతువు లగుదురు. ఈ నీటిని వై జెప్పినట్లు మరుగబెట్టక కొంచెము వెచ్చబెట్టినెడల సూక్ష్మజీవులు చచ్చుట యట్లుండగా మునుపటికంటె నూరింతలు, వేయింతలుగా వృద్ధియయి మిక్కిలి ఛాకచక్యము నొందును. కాన, గోరు వెచ్చగా కాచిన నీళ్ల కంటె నొకవిధముగ కాచని నీళ్ళే మేలు.

రెండవది తడి.— సూక్ష్మజీవుల నిర్మాణమునకు కొంతనీరు కావలసియున్నందున లేశమయినను తడిలేని యనగా, మిక్కిలి పొడిగా నుండు పదార్థములయందు సూక్ష్మజీవులు జీవింపనేరవు. కాబట్టియే బాగుగ నెండబెట్టినపదార్థము లెన్నడును కుళ్లనేరవు.

మూడవది ఎండ.— కొన్ని జాతుల సూక్ష్మజీవులు చీకటియందును, వెలుతురునందును సమానముగానే వృద్ధిబొందినను వెక్కు జాతు లెడతెగని ఎండను భరింపజాలవు. కావుననే కషాయములు తగినంతకాల మెండలో బెట్టినయెడల చిరకాలమువరకు చెడవు. ఇట్లుండబెట్టుటలో సూక్ష్మజీవులకు సూర్యకిరణముల వెలుతురే గాని ఎండవేడి మంతగా నపాయకరము గాదని శాస్త్రవేత్తలు స్థిరపరచియున్నారు.

సమాప్తి.

సూక్ష్మజీవులును, వాని బీజములును, మనల నావరించుకొని యెల్ల యెడలను మూగియున్న వి.భూమియందును, నీటియందును,

గాలియందును, గాలితో సంబంధముగల సమస్త వస్తువుల మీదను, మన శరీరములోపలను, శరీరముమీదను సర్వకాలములయందును వ్యాపించియుండును. చీము పుట్టించు సూక్ష్మగుటికలు మన గోళ్లలో దూరియుండు మట్టిలో నమితములుగ నుండును.

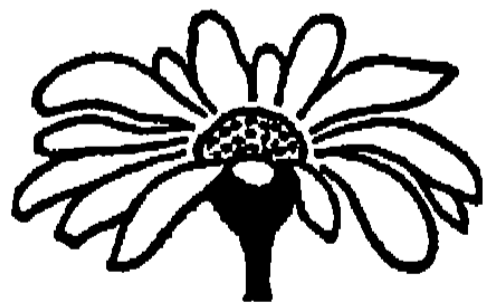
సూక్ష్మజీవులు మిక్కిలి చిన్నవియగుటచే దేశ దేశములకు వాయువేగముతో పోగలవు. ఈగలు దోమలు మొదలగు నల్ప ప్రాణులును, గాలియు, నీరును వాని ముఖ్యవాహనములు. వాని బీజములు పర్వతములమీది మంచుగడ్డల శీతలమునకుగాని, ఎడారులయందలి దుర్భరమైన యుష్ణమునకుగాని నశింపవు. అతివృష్టి యనావృష్టుల నవి సరకు జేయవు. ఇట్టిబీజములరూపమున సూక్ష్మజీవులు తమ వృద్ధి కనుకూలముకాని ఋతువులందును స్థలములందును కొంతతడవు విశ్రమించి, తమ కనుకూలమైన కాలమును స్థలమును సందర్భపడినప్పుడు విజృంభించును. తొలక రివాసలు కురిసినతోడనే కలరా ప్రారంభమగుట కిదియే కారణము.

జనసమృద్ధిముగల పట్టణములయందీ సూక్ష్మజీవులు మిక్కిలి యధికముగ నుండును. ఎల్లప్పుడు నిర్తలమైనగాలి వీచునట్టి పల్లెలయందును ఉన్నతప్రదేశములయందును ఇవి మిక్కిలి తక్కువగా నుండును. లండను పట్టణమునందు పరీక్షార్థమై ఒక చదరపుటడుగు పరిమాణముగల పలకకు జిగురురాచి గాలిలో నుంచినయెడల దానిమీద నొక నిమిషములో రమారమి 300 సూక్ష్మజీవులు వ్రాలి యాపలక కంటుకొనునని శాస్త్రవేత్తలు లెక్కించి యున్నారు. ఈ సూక్ష్మజీవులన్నియు రోగము గలిగించునవి కావు.

కొన్ని జనుల కుపయోగమైనవియు గలవు. ఇందునకు తార్కాణముగా జనవు వైరుబెట్టిన భూమికి సత్తువ గలుగుట యీ సూక్ష్మజీవులమూలముననే అని తెలియవలయును. ఇవి యా మొక్కల ప్రవేళ నాశ్రయించియుండి మొక్కలకు కొంత నత్రజనసంబంధమైన యాహారమును గాలిలోనుండి సంపాదించిపెట్టును.

మన ప్రేవులయందు నివసించు కొన్ని సూక్ష్మజీవులు మనము తిను ఆహారములో కొంతభాగమును తిని బ్రతుకుచు మనకు ప్రత్యుపకారముగా మన జీర్ణ రసములచే జీర్ణము కాని యాహార పదార్థములను గొన్నిటిని జీర్ణము చేయు శక్తిగలవై యున్నవి.

ఇట్టి విచిత్రమయిన సూక్ష్మజీవులవిషయమై వివరముగ తెలిసికొన గోరువారు వానినిగూర్చి ప్రత్యేకముగ వ్రాయబడిన ప్రౌఢ గ్రంథములను జదువవలయును.



మూడవ ప్రకరణము.

మధుశీలీంధ్రము (Saccharomyces).

కల్లు పులిసి పొంగునప్పుడు దానిమీద చిక్కని నురుగువలె కట్టుచుండు పదార్థము మనమందరము చూచినదే. గోధుమకొబ్బెలు బాగుగ నుబుకుటకై పిండియందు దీనిని కలుపుదురు. చెట్టునుండి యప్పుడు దింపిన కల్లునందు తియ్యదనము గలదు. ఈ కల్లులో సున్నము మొదలగు పదార్థములును గలిపి సంరక్షించిన గాని యది పులిసిపోవును. ఇచ్చట పులియుట యనగా కల్లు సారాయి యగునట్లుగా మారుట.

చెరకురసము నుండి చక్కెరను చేయు కార్ఖానాలలో (Factory) సాధ్యమైనంతవరకు చక్కెరను రాబట్టుకొనగా మిగిలిన నీటినుండి రమ్ముసారాయి (Rum) ని తయారు చేయుదురు. దానిని తయారు చేయుపద్ధతి ఎట్లనగా:—వై జెప్పిన నిలువనీటిలో తీపి బొత్తిగా లేకపోదు. ఈ తియ్యనినీటిలో కార్ఖానాదారు లొకానొక పదార్థమును విత్తనము చల్లినట్లు చల్లుదురు. ఈవిత్తనములను చల్లినతోడనే యా నీటియందలి తియ్యని పదార్థములను సారాయిగా మారును ; కాని యానీటియందు సారాయియొక్క సత్తువ మిక్కిలి తక్కువగా నుండుటచేత దీనినుండి బట్టిపెట్టి సారమును దింపుదురు. ఈసారమే రమ్ముసారాయి.

కల్లును, చెరుకురసమును సారాయిగా మార్చున దేది?

కల్లును సారాయిగా మార్చునట్టియు, చక్కెర నీటిలో వై జెప్పినప్రకారము చల్ల బడునట్టియు పదార్థ మొక్కటియే. ఇయ్యదియు, బూజు, కుక్కగొడుగు మొదలగు కొన్ని పదార్థములును శిలీంధ్రము లను నొకజాతిలోనివి. అందు మొదటిది తియ్యదనముగల ద్రవములయందుమాత్రము వృద్ధిబొందుచు వానిని సారాయిగా మార్చుచుండు స్వభావము గలదగుటచే దానిని మధుశిలీంధ్ర మందురు. ఈమధుశిలీంధ్రమునుగూర్చి తెలిసికొనుటకై యీ క్రిందిప్రకారము శోధన చేయుదము.

వై జెప్పిన కల్లునందు నురుగు కట్టు ద్రవపదార్థమునుండి యొక చుక్కను సూక్ష్మదర్శనితో పరీక్షింపగా దానియందు వేనవేలు సూక్ష్మములయిన కణములు తేలుచుండుటచేత నది కలగియున్నట్లు తెలియగలదు (8-వ పటములో నెడమప్రక్క నున్న అ. చూడుము). ఈ కణములలో నొక్కొక్కటియు నొక్కొక మొక్క యని వ్రాసిన, చదువరులకు వింతగా నుండవచ్చును.

నిర్మాణము.

ఈ కణములు గోళాకారమైన మూలపదార్థపు సముదాయములు. ఇం దొక్కొక కణము రమారమి అంగుళములో 3,000-వ వంతు అనగా వికారిణిలో 30-వ వంతు పరిమాణము గలది. దానిచుట్టును సెల్లులూసు (Cellulose) తో చేయబడిన పలుచని పొర గలదు, సెల్లులూసు అనునది దూదియొక్క రూప

విశేషము (42-వ పుట చూడుము). ఈ పొరయే కణకవచము (ఇ-లో క. క). మూలపదార్థములో, నొకటిగాని, హెచ్చుగాని, స్థిరముగ నుండు అవకాశములు (Spaces) గలవు (ఇ-లో అ). ఈకణముయొక్క ఆహార స్థితినిబట్టి వాని సంఖ్యయు పరిమాణమును మారుచుండును. ఇవి ద్రవపదార్థముతో నిండియుండును. ఈమూలపదార్థమునందు అణుమాత్రములైన నలుసు (Particles) లనేకములు గలవు. ఆనలుసులు కొన్ని మాంసకృత్తులు (Proteids); కొన్ని కొవ్వుపదార్థపుగోళములు (Fat globules). సామాన్యముగా నీ కణములయందు జీవస్థానము స్పష్టముగ తెలియకున్నను వానిని కొన్నిరంగులలో నూరనిచ్చినప్పుడు మూలపదార్థమధ్యమున చిన్నదియగు గుండ్రని జీవస్థాన మొకటి కానవచ్చును. ఈ కణముల కవచము మిక్కిలి పలుచని దగుట చేత తీక్షణమైన సూక్ష్మదర్శని నుపయోగించినగాని యది కనబడదు. అయినను వీనిని కుసుంభవర్ణము (Magenta) లో కొంత కాల ముంచినయెడల వీని మూలపదార్థమునకు బాగుగ రంగు పట్టును. అట్టి రంగుపట్టిన కణములను కొంచెము నొక్కి చితిపి సూక్ష్మదర్శనితో పరీక్షించునప్పుడు, కణకవచములు పగిలి లోపల నుండెడి యెర్రనిరంగు పట్టిన మూలపదార్థపు సముదాయములు వెలువడగా రంగుపట్టని వట్టితిత్తులు ప్రత్యేకముగా కనిపించును (ఎ - లో క. క. కణకవచము, మూ. ప. మూలపదార్థము చూడుము).

సంతానవృద్ధి విధానములు.

1. స్ఫోటనము (Budding):—పురపుర పొంగెడు కల్లుమీది. మణ్డినంటి ద్రవపదార్థమును సూక్ష్మదర్శనితో పరీక్షించునప్పుడు దానియందుండు కొన్ని కణముల యుపరితలమున చిన్నచిన్న మొటిమలు గన్పట్టును (ఇ-లో మొ). ఆ మొటిమలు క్రమక్రమముగా పెద్దవగును. కణమునందలి మూలపదార్థము కణకవచము నక్కడక్కడ ముందుకు త్రోసికొని వెరిగి పై జెప్పిన మొటిమలుగా నేర్పడును. ఇట్లేర్పడిన మొటిమయొద్దకు కణము యొక్క జీవస్థానముబోయి యక్కడ రెండుగా చీలును. అందొక ముక్క తల్లికణమున నుండును. రెండవది మొటిమలోనికి బోవును. ఈ మొటిమ క్రమముగా వెరిగి గోళాకారమై తల్లికణమును ఒకచోటమాత్రము కొంచె మంటియుండును. తుదకు సెల్లులూను పొర మొటిమకును తల్లికణమునకును మధ్య నడ్డముగా పుట్టి తల్లి కణమునుండి మొటిమను ఖండించును. పిమ్మట తల్లికణమును పిల్లకణమును వెవ్వేరుగా జీవించును. తరుచుగా పిల్లకణము తల్లికణమునుండి తెగిపోకమునుపే ఆ మొటిమకు పిల్ల మొట్టిమ పుట్టును (ఉ. చూడుము). ఈ పిల్ల మొటిమకు తిరిగి చిన్న మొటిమ కలుగవచ్చును. ఇట్లు తల్లి మొటిమకు పిల్ల మొటిమయు, దానికి దానిపిల్లయు, వరుసగా తల్లి, పిల్ల, మనుమరాలు అనునట్లుగా ఏకకాలమున నివి యన్నియు మొదటి కణము నంటియుండును. ఇట్టి సంతానవృద్ధి విధానమునకు స్ఫోటనము (Budding) అని పేరు.

ఈ స్ఫోటనము ఒకవిధమగు ద్విఖండనమే యని చెప్పవచ్చును. ద్విఖండనమునందు రెండు పిల్లకణములును సమానములుగా నుండి తల్లికణముకంటె రెండును చిన్నవిగా నుండును (16-వ పుట చూడుము). స్ఫోటనమునందు తల్లికణము మొటిమకంటె పలురెట్లు పెద్దదిగా నుండును. తల్లికణముయొక్క పరిమాణము స్ఫోటనమువలన ఎంతమాత్రమును తగ్గదు. అనగా నది తన స్వరూపమును పోగొట్టుకొనదు. అది విభాగము కాకముం దెట్లుండునో తరువాతయు నట్లే యుండును. ద్విఖండనమునందు తల్లియే రెండు ముక్కలుగా ఖండింపబడి పిల్లలుగ మారుటచే తల్లి ప్రత్యేకప్రాణిగా నుండదు. స్ఫోటనవిధానమున తల్లి తాను జీవించియున్నంతకాలమును క్రొత్తమొటిమలను బెట్టుచుండును. ఈ మొటిమలు ఖండింపబడి పిల్లలుగా నేర్పడిన తరువాత స్వతంత్రముగా నాహారమును తినుచు క్రమముగా పెరిగి తల్లితో సమానమైన పరిమాణముగల వగును.

2. రెండవవిధమైన సంతానవృద్ధి:—ఆహారము పూర్ణముగా నున్నప్పుడే యీవరకు జెప్పబడిన స్ఫోటనము గలుగును. లేనిచో నీ కణములయందు పెద్ద యవకాశములును అనేకములైన కొవ్వు పదార్థపు గోళములును పుట్టును (ఐ. ఐ₂. చూడుము). పిమ్మట కణముయొక్క మూలపదార్థమంతయు మధ్యకు జేరి చిన్నబంతులవంటి నాలుగు సముదాయములుగా నగును (2₁). ఇందు మూడుబంతు లొకదానిప్రక్క మరియొకటి చేరి త్రిభుజాకార

ముగ నేర్పడును. నాల్గవది యీ మూటిపైని శిఖరమువలె నెక్కి యుండును (ఓ. చూడుము). వీనిలో ప్రతిదానికిని దట్టమైన సెల్లు లూసు కణకవచ మేర్పడును. ఇట్లేర్పడిన నాలుగు కణములును కొంతకాలమునకు తల్లికణముయొక్క ఆవరణమును పగుల్చు కొని బయలు వెడలును (ఓ. బి₃). ఇవియే మధుశీలీంధ్రమునకు బీజములు.

ఇట్టి దళమైన కవచముగల బీజములు ఆహారముగాని, నీళ్లు గాని లేకయున్నను చిరకాలము జీవింపగలవు. తగిన తరుణమునందీ బీజములు మొలకలెత్తి మధుశీలీంధ్రకణము లగును. ఈ బీజములనే చక్కెరనీటినుండి రమ్ముసారాయితేయు కార్థానాదారు లా నీటిలో చల్లుదురు.

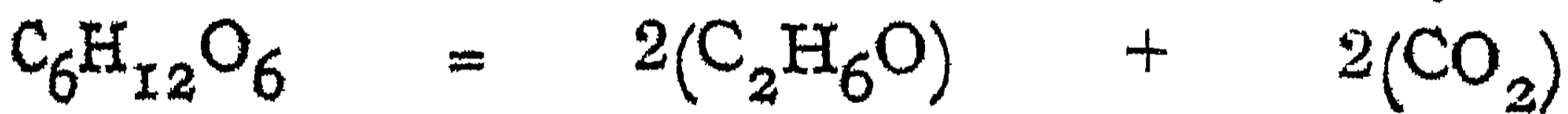
మధుశీలీంధ్రముల శక్తిచే సారాయి యెట్లు పుట్టును ?

ఇట్టిశోధన చేయునిమిత్తమై యీ క్రిందివిధమున నొక కషాయమును తయారు చేయవలెను. గుప్పెడువడ్లను మొక్కలంకు రించువరకు నీళ్లలో నానవేయవలెను. ఇట్లు మొలకరించునపు డీ గింజలయందలి పిండి (Starch), ఫలశర్కర (Grape Sugar) అను నొకవిధమైన చక్కెరగా మారును. మొలకలెత్తు నీ ధాన్యమును వేడినీళ్లలో వేసి కొంతకాల ముంచి, ఆద్రవమును వడబోయవలెను. అట్లు వడబోసిన నీళ్లలో చక్కెరయు, కొన్ని మాంసకృత్తులును, లవణములును గలవు. ఇది తియ్యగానుండును. ఇందు పులికట్లునురుగునుండి యెత్తబడిన మధుశీలీంధ్రమును కొంచెము చల్లవలెను. పిమ్మట కొంతకాలములోనే యానీళ్లు పుర

మధుశీలీంధ్రముల శక్తిచే సారాయి యెట్లు పుట్టును? 67

పుర పొంగును. ఆనీళ్లలో నొక చుక్కనెత్తి సూక్ష్మదర్శనియందు పరీక్షించునెడల మధుశీలీంధ్ర కణములు మిక్కిలి వేగముగ స్ఫోటనవిధానముచేత వృద్ధియగుచున్నట్లు స్పష్టముగ తెలియును.

ఇట్లు మరుగుగట్టు ద్రవముగల పాత్రములోనికి ఒక దీపమును వెలిగించి దింపినయెడల నది తత్క్షణమే యారిపోవును. ఒక ఈగ వంటి జంతువును ఆ పాత్రములోనికి దింపిన నది ఊపిరాడక చచ్చును. ఇట్లు దీపము నార్చునట్టియు, ఈగను చంపునట్టియు పదార్థ మేదియన, రసవాదశాస్త్రజ్ఞులద్రవమునుండి వెడలు బొగ్గుపులుసు గాలి (కర్బనికామ్లము CO₂) అనియు, అదియే బుడగలుగా వెడలి మరుగు గట్టించుచున్నదనియు కనివెట్టిరి. కొంతకాలమయినపిమ్మట ఈబొగ్గుపులుసుగాలి వెడలుట చూడము. అప్పుడీరసమునందుండు తియ్యదనమంతయు పోయి సారాయివాసన పుట్టును. నిజముగా నందుండు చక్కెరనీరు సారాయిగా మారినట్లు రసవాదపరీక్షచే తెలియగలదు. ఇదియే బీరు సారాయి తయారుచేయుపద్ధతి:—



ఫలశర్కర నుండి మద్యసారమును బొగ్గుపులుసుగాలియు
(Grape Sugar) (Alcohol) (Carbon Dioxide)

పుట్టును. ఈద్రవమునం దుండు చక్కెరలో నూటికి 95 పాళ్లు సారాయిగను, బొగ్గుపులుసుగాలిగను మారుచున్నదనియు ఒక పాలు మధుశీలీంధ్రకణములయొక్క ఆహారముగా నుపయోగింప బడుచున్నదనియు, మిగిలిన నాలుగు పాళ్లును మధురిక (Glycerine)

మొదలగు నితరపదార్థములుగా మారుచున్నదనియు పరీక్ష చే
తెలిసికొనబడినది.

పాస్ట్యూరు కషాయము-అతని శోధనలు.

పాస్ట్యూరు (Pasteur) అనునతడు తూనికప్రకారము కొన్ని
వస్తువులను చేర్చి ఒక కషాయమును తయారుచేసి అందు కొంచె
ము మధుశీలీంధ్రమును జేర్చి శోధన చేసి యాకషాయమునందు
గలుగు మార్పులను చక్కగా గ్రహించెను. అతడు తయారు
చేసిన కషాయమునం దీ దిగువపదార్థములు కలపబడియుండెను:-

	పాళ్లు
1. నీరు, (Water)	83°76
2. చక్కెర, (Cane Sugar)	15°00
3. అమ్మోనియా త్రిత్రాణితము, (Ammonium Tartrate)	1°00
4. పొటాసియం స్ఫురితము, (Potassium Phosphate)	0°20
5. కాలియం స్ఫురితము, (Calcium Phosphate) ...	0°02
6. మగ్నీషియం సల్ఫేట్, (Magnesium Sulphate) ...	0°02
	100°00

ఈప్రకారము కషాయము తయారు చేయుటయం దితడు తన
ఇష్టమువచ్చిన వస్తువులను ఉజ్జాయింపున కలుపలేదు. దిగువ
నుదాహరించినప్రకారము మిక్కిలి శ్రద్ధగా శోధనచేసి యతని
యనుభవముచే మిక్కిలి యావశ్యకములని కనిపెట్టబడిన ఆయా
వస్తువుల నిందు జేర్చియున్నాడు.

చక్కెర సారాయిగా నెట్లగునో యాసంగతి శోధించుట మన యుద్దేశము గనుక చక్కెరను జేర్చుట యగత్యమేకదా.

మధుశీలీంధ్రము వృద్ధిబొందవలయునని మనము కోరునెడల దాని శరీరనిర్మాణమున కావశ్యకమైన మూలపదార్థమును, సెల్లూలూనును నిర్మించుకొనుటకు దాని కేయేపదార్థములు కావలెనో వానిని సమకూర్చవలెను. మూలపదార్థమునందు నత్రజనము (N), కర్బనము(C), ఆమ్లజనము (O), ఉజ్జనమును (H) గలవు. సెల్లూలూనునందు నత్రజనము(N) తప్ప తక్కిన మూడునుగలవు. కాన నీనాలుగుపదార్థములును మధుశీలీంధ్రమునకు ముఖ్య వసరములై నవిగా నున్నవి.

అందు నత్రజనమును సమకూర్చుటకు నత్రజనముగల పదార్థ మేదో యొకటి యుండవలెను. ప్రత్యేకము విడిగానుండు నత్ర జనముగాని, లఘునత్రితములు (Simple Nitrates) గాని ఎంత మాత్రము మధుశీలీంధ్రకణముల కుపయోగకారులు గావని శోధనచే (Experiment) తెలిసికొనబడినది. నీటియందు లీనమగు మాంసకృత్తు లుపయోగకారులే కాని యనవసరముగా హెచ్చు మిశ్రములైనవి. కనుక యిందునకు పనికిరావు. ఈ రెండు విధములైన నత్రితములకును మధ్య నుండు నత్రజన సంబంధమైన పదార్థము లీ కణముల వృద్ధికి మిక్కిలి యుపయుక్తములైనవిగా నున్నట్లు శోధనవలన తెలియవచ్చినది. అందు అమ్మోనియా త్రితీతము(Ammonium Tartrate) మిక్కిలియనుకూలము. ఇందు నత్రజనము, కర్బనము, ఆమ్లజనము, ఉజ్జనము నాలుగునుగలవు.

మధుశిలీంధ్రమును కాల్చిన నేమిమిగులును?

ఇదిగాక మధుశిలీంధ్రమును కాల్చి బూడిదచేసినపక్షమున ఆబూడిదలో స్ఫురితామ్లము (Phosphoric acid), పొటాసియామ్లజిదము (Potash), సున్నము (ఖటికామ్లజిదము—Lime), మగ్నీయమ్లజిదము (Magnesia) అను పదార్థములు గలవు. వై జెప్పబడిన వస్తువులన్నియు మధుశిలీంధ్రకణములనుండియే కలుగుచున్నందున, వీని కాధారమైన పదార్థములను కూర్చునిమి త్తమే పాస్ట్యూరు కషాయపుసరకుల జాబితా (List) లోని 4, 5, 6 సంఖ్యగల పొటాసియమ్ స్ఫురితము (Potassium Phosphate), ఖటికాస్ఫురితము (Calcium Phosphate), మగ్నీయమ్లజిదము (Magnesium Sulphate) అను పదార్థములు చేర్చబడినవి.

ఇదియంతయును జూడ నత డీ కషాయము తయారుచేయుట యందు తన ఇష్టమువచ్చిన వస్తువులను ఉజ్జాయింపున వేసియుండ లేదనునది స్పష్టము. ఇందుకు నిదర్శనముగా నీ కషాయమునందీచెప్పబడిన వస్తువులలో నేది లేకపోయినను మధుశిలీంధ్రము వృద్ధిబొందనేరదు. ఏయేవస్తువులను త్రోపుడుజేసిన నేమేమి లోపములు మధుశిలీంధ్రమునకు గలుగునో ఆలోచింతము.

1. చక్కెర.—ఇది లేకపోయిన నీ కణములు చావవుగాని మిక్కిలి మందముగా వృద్ధిబొందుచుండును. కావున సామాన్యముగా మనము జూచు బురపురలాడుచు నురుగుగట్టెడు ద్రవములలో తప్పక చక్కెర యుండును. పాస్ట్యూరు కషాయపు దినుసులలో చక్కెర తీసివేసినను మిగిలిన పదార్థములయందే

మధుశీలీంధ్రమునకు కావలసిన ఆహారపదార్థములన్నియు గలవని యాపట్టి చూచిన తెలియగలదు.

2. అమ్మోనియాతింత్రిణితము (Ammonium Tartrate):—

దీనిని లోపింపజేసిన నీ కణములు చచ్చును. ఏలయన, అమ్మోనియా (Ammonia) ను విడిచినయెడల నీ కషాయమునందు నత్రజనము వేరే లేదు. అది లేనిచో మూలపదార్థ మెట్లు తయారగును? తింత్రిణితామ్లము (Tartaric acid $C_4H_6O_6$) మధుశీలీంధ్రమునకు కావలసిన కర్బనమును, ఆమ్లజనమును, ఉజ్జనమును సమకూర్చును గాన, నీరెంటియొక్క సమ్మేళనముచేనైన అమ్మోనియా తింత్రిణితము మిక్కిలి యనుకూలము.

3. పోటాసియ ఖటికమగ్నములు:—ఇవి యాకషాయము

నందు మిక్కిలి స్వల్పముగా నున్నప్పటికి నవి కొంచెమైనను లేనిచో నీ కణములు జీవింపనేరవు. చక్కెరయును, నత్రజన సంబంధమైన పదార్థములును ఎంత సమృద్ధిగ నున్నను పోటాసియము (Potassium), స్ఫురితము (Phosphate), ఖటికము (Calcium), మగ్నము (Magnesium), ఇవి ఈవస్త్రాతమైనను లేనిపక్షమున ఈకణములు జీవింపనేరవు. కాబట్టి ఈపదార్థము ఈకణముల ప్రాణమునకు ముఖ్యధారమైన పదార్థములని గ్రహింపవలెను.

4. తుదకు మగ్నగంధకితము నొక్కదానిని విడచినను ఈ

కణములు వృద్ధిబొందనేరవు. అయినను పోటాసియ ఖటికముల వలె నిది లేనిచో నవి మృతినొందవు గాని బహుమందముగా వెరుగుచుండును.

మధుశిలీంధ్రము మధ్యమజాతిజీవి-దాని

ఆహారము పూతికాహారము.

పై జెప్పబడిన పదార్థములనన్నిటిని ద్రవరూపమున సమకూర్చినగాని మధుశిలీంధ్రము తిననేరదు. ఏలయన, ఘనపదార్థములు దాని కణకవచముగుండ లోపలికి పోలేవు. అందుకొరకే పాస్ట్యూరు అనునతడు వీనినన్నిటినిజేర్చి కషాయముగా జేసెను. ఇది జంతుజాతిజీవులవలె మాంసకృత్తుల (Proteids) తినలేదు. వృక్షజాతిజీవులయందువలె వీనియందు హరితకములు లేవు. కాన, లఘునత్రితముల (Simple Nitrates) నిది యుపయోగపరచుకొననేరదు. ఇది కోరునట్టి మధ్యతరగతి నత్రితములుగల (Intermediate Nitrates) యాహారమును బట్టిజూడ దీనిని మధ్యమజాతిజీవి యని చెప్పనగు. దీని యాహారము పూతికాహారము (Saprophytic Nutrition) అని చెప్పనగును (50-వ పుట చూడుము).

మధుశిలీంధ్రమున కనుకూలమైన స్థితిగతులు.

శీతోష్ణపరిమాణము 28°C - 34°C భాగములలో నున్నప్పుడు, ఇవి మిక్కిలి చురుకుగ వృద్ధిబొందును. క్రిందిభాగములలో నున్నప్పుడివి మందగతి నొందును. 38°C భాగములవరకు వేడిమి హెచ్చునప్పటికి సంతానవృద్ధి నిలచిపోవును. 100°C భాగములు గలనీటిలో అనగా పొంగునీళ్లలో నీ కణములు చచ్చును. మధుశిలీంధ్రకణములుగల ద్రవపదార్థములు పొంగునీళ్లలో కొంతకాల ముంచిన తరువాత దానిని పాస్ట్యూరురసములో కలిపిన ఆరసమునందుండు

చక్కెర సారాయిగా మార్పు నొందదు. కాన చచ్చినకణము లందు చక్కెరను సారాయిగా మార్చుగుణము లేదనియు అట్టి గుణము బ్రతికియుండు మూలపదార్థమునకే కలదనియు స్పష్టము. ఈమధుశిలీంధ్రకణములు తమ మూలపదార్థనిర్మాణమునందు ఆ దాయవ్యయములు సరిపుచ్చుకొనుచు, తమ కునికిపట్టగు చక్కెర నీటియందు మితిలేని మార్పు గలిగించుచున్నవి. అట్లు జేయుట లో తాము లేశమైనను మార్పునుగాని క్షయమునుగాని బొందుట లేదు. అనగా లేశమాత్రమైన మధుశిలీంధ్రకణములు తాము వ్యయప్రయాసముల నొందకయే తమ ప్రమాణమునుబట్టి పోల్చి చూడ తమకంటె యనేకవేల రెట్లధికమైన చక్కెరనీటి యందు మితిలేని మార్పును గలుగజేయును.

విభేదకములు.

ఇదేప్రకారము తామిషన్మాత్రమైనను వ్యయము చెందకయే, తమనివాసములగు పదార్థములలో విచిత్రమైన మార్పులను అమితముగ గలిగించునట్టి యజీవపదార్థములును కొన్నిగలవు. ఇట్టి విభజనశక్తి యనంతముగ గల పదార్థములకు విభేదకములు (Ferments) అని పేరు. వైని వివరింపబడిన మధుశిలీంధ్రము (Yeast) సజీవ (Living Ferment) విభేదకము. అజీవ విభేదకములను (Non-living Ferments) కొన్నిటి నీక్రింద వివరించెదము.

1. జాతరకము (Pepsin).- ఇది మన జీర్ణాశయములోని జాతరరసము (Gastric Juice) నందుండునది. ఇది మనము తిను

నట్టి మాంసకృత్తులను (Proteids) మాంససారము (Peptones) గా మార్చును.

2. బీజశర్కరికము (Diastase).- ఇది ధాన్యాదులపిండిలో నుండును. అవిమొలకరించునపుడు వానియందలి పిండిని (Starch) ఫలశర్కర (Fruit Sugar) గా మార్చును.

3. లాలాశర్కరికము (Ptyalin).- ఇది లాలాజలము అనగా ఉమ్మినీటియం దుండును. ఇది మనము తిను వస్తువులలోని వరిపిండిని చక్కెరగా మార్చును. ఇది తనకంటె రెండువేలరెట్ల యెత్తుగలపిండిని పంచదారగా మార్చగలదు.



నాలుగవ ప్రకరణము.



జీవులు, అజీవులు (The Living and the Non-living).

సృష్టియందలి సమస్త పదార్థములును జీవులు అజీవులను రెండు తెగలుగా విభజింపబడియున్నవి. జీవులు అనగా ప్రాణముగలవి: జంతువులు, వృక్షములు. అజీవులు అనగా నెన్నడును ప్రాణము లేనివి: నీరు, వాయువు, శిలలు మొదలగునవి. జీవులకును, అజీవులకును గల భేదములు మిక్కిలి సులభముగ నున్నట్లు తోచుచుగాని యా భేదములు నన్నిచోట్లను విధులుగ వర్తింపవు. ఈ క్రిందిని షేధములను (Exceptions) చక్కగ గ్రహించు నెడల నీవిషయము బోధపడగలదు.

1. జీవులు మిక్కిలి మిశ్రమైన రసాయనసమ్మేళనమువలన (Complex Chemical Combination) నైన మూలపదార్థము చే నేర్పడినవి. అవి కణములరూపమున నమరియుండును. అజీవపదార్థములయందలి రసాయనసమ్మేళనములు అంత మిశ్రమముగా నుండవు. వానికి నిర్ణయమైన నిర్మాణము లేదు.

2. జీవు లితరపదార్థముల నాహారముగా నిముడ్చుకొని, వానిని జీర్ణము చేసికొని తమ మూలపదార్థములో మిళితము చేసికొను శక్తి (Nutrition) గలవి. ఇందుచే సమస్త జీవులకును కొంతవరకు వృద్ధి (Growth) గలుగును. అజీవపదార్థములకు వృద్ధిక్షయములు

లేవు. నిషేధములు: అజీవులగుస్ఫటికాదులు(Crystals) నీటిలోని పదార్థముల గొన్నిటిని తమచుట్టు నాకర్షించి యొకపొరవై నొక పొరగా జేర్చుకొని వెరుగుచుండును. భూగర్భమునుండిపొంగుకొని వచ్చుకొత్తపదార్థముల నిముడ్చుకొని పర్వతములు వెరుగును. కాని యివి జీవులు కావు.

3. జీవులు సజాతీయములగు జీవులనుండియే పుట్టును. అజీవ పదార్థములనుండి జీవులు పుట్టవు. ఒకజాతిజీవికి మరియొకజాతి జీవియు పుట్టదు. జీవశాస్త్ర త్రికమమునుగూర్చి ప్రత్యేకముగా క్రింద వ్రాయుచున్నాము.

4. సామాన్యముగా సమస్తజీవులకును సంతానవృద్ధి (Reproduction) జెందు శక్తి గలదు. నిషేధములు: అంగసంపూర్ణత లేని నపుంసకులు, కంచరగాడిదలవంటి సంకరజంతువులు మొదలగునవి. వీనికి సంతానవృద్ధి జెందు శక్తి లేకపోయినను ఇవి జీవులే.

5. జీవుల కెప్పటికైనను మరణము (Death) సిద్ధము. నిషేధము : వికారిణి మొదలగు ఏకకణప్రాణులకు నై సర్వికముగా మరణము లేదు.

6. జీవులకు కరచరణాద్యవయవములు (Organs) గలవు. చెట్లయాకులు వేళ్ళు మొదలగునవి వాని వయవములు. అజీవులు నిరవయవములు. నిషేధములు: జీవులలో కొన్నిటి కవయవములు లేవు ; ఉదాహరణము—వికారిణి. అజీవులకు కొన్నిటి కవయవములు గలవు. పొగబండి; పొగయోడ; వీనికి చక్రములు మొదలైనవే వయవములు.

7. జీవులకు చలనము (Locomotion) కలదు. అజీవులకు చలనము లేదు. నిషేధములు : హెచ్చుజాతి వృక్షములు, వాని గింజలు ; ఇవి అచలములైనను జీవము గలవి. అజీవులయ్యును ద్రవపదార్థములో తేలుచుండు అణువులు ఒండొరుల యాకర్షణ (Gravitation) చే చలించుచుండును. కాని జీవులయొక్క చలనము వాని స్వశక్తిచే గలుగును. అజీవుల చలనము అన్య శక్తులచే గలుగును.

జీవోత్పత్తి క్రమము (Biogenesis).

ఈవరకు చదివిన ప్రాణులను గూర్చి, అందు ముఖ్యముగా సూక్ష్మజీవులను గూర్చి, నేర్చిన చదువరులకు అట్టి యణుమాత్రములైన నలుసులకు ప్రాణ మెట్లు కలిగినదో యను సంశయము గలుగవచ్చును. దానిని గూర్చి కొంత చర్చించుట యవసరము. హెచ్చుజాతి జీవులలో ప్రతిజీవియును మరియొక జీవి నుండి పుట్టుచున్నదని మనకందరికి తెలిసినదియే. మన మొక కుక్కను జూపి యిది యెట్లు పుట్టినదని యొక పసిబిడ్డ నడుగగా దాని కొక తల్లి గలదనియు, దాని గర్భమునుండి యిది పుట్టినదనియు చెప్పును. ఒక చెట్టును జూపి యిది యెట్లు దృఢించినదని యడుగగా నిది యొక గింజనుండిగాని, అంటునుండిగాని పుట్టినదని చెప్పును. ఆ గింజయు అంటును ఎక్కడివని యడుగ, మరియొక తల్లి చెట్టునుండి పుట్టినవని చెప్పును. కాని కొన్నిచోట్ల నొకక్షణమునందు లెక్కింప నొక్కటియు లేక, మరియొకక్షణమున లక్షలకొలదిగ పుట్టునట్టి పురుగులు మొదలగు జీవకోట్లను

చూచువానికి వీనికన్నిటికి తల్లిదండ్రులు గలరా? వాని గర్భము నుండియే ఈ జీవులన్నియు పుట్టుచున్నవా? యను సందియము తోచక మానదు.

తల్లిదండ్రులు లేకనే పుట్టినవా!

పూర్వులు కొంద రీ యల్పజాతిప్రాణులు తమంతట పుట్టుచున్నవనియు (Spontaneously), కొందరు మట్టినుండి పుట్టుచున్నవనియు, మరికొందరు గాలివలన పుట్టుచున్నవనియు ఊహించిరి. తొలకరియందు అకస్మాత్తుగా బెకబెకలాడుచు వేనవేలుగా జన్మించు కప్పలు మట్టినుండి పుట్టినవని కొందరును, ఆకసమున నుండి వర్షించినవని కొందరును, తలచుచుండిరి. నెమలియూకెలను పుస్తకములలో బెట్టియుంచిన నవి పిల్లలను బెట్టునని వీధిబడులలోని బాలురు తలచుచుండుటయు నిట్టిదియే.

సముద్రమునుండి లక్ష్మీయు, అగ్నినుండి ద్రౌపదియు పూర్వ కాలమందు పుట్టిరని చెప్పిన నిజమని గ్రహించువారును, మన చెమటనుండి నల్లులును పేలును పుట్టుచున్నవనియు, చీడపురుగులు గాలినుండియు, పేడపురుగులు పేడకుప్పలనుండియు, తల్లులక్కరలేకయే పుట్టుచున్నవని వాదించువారనేకులు ఈకాలము నందును గలరు.

సూక్ష్మదర్శని అజ్ఞానమును సశింపజేయుట.

ఇన్నూరు సంవత్సరములక్రిందట ఐరోపాఖండస్థులుగూడ నిట్టినంగతుల నమ్ముచుండిరిగాని వారికి సూక్ష్మదర్శనియొక్క

నిర్మాణముచే గలిగిన హెచ్చు ప్రకాశమువలన వారి యజ్ఞానమును చీకటి నశించిపోయెను. సూక్ష్మదర్శనియంత్రము నిర్మింపబడిన క్రొత్తరికమున వారిలో సహితము ఉభయవాదములవారు నుండిరి. వారు సూక్ష్మజీవుల విషయములను బాగుగ తర్కించిరి. ప్రథమమున శోధన (Experiment) చేసినవారు జీవజపదార్థములరసము చక్కగ వడబోసి గాలియైనను చొరకుండ గట్టిగ బిరడవేసినను, దానియందు కొంతకాలమునకు లక్షలకొలది సూక్ష్మజీవులు పుట్టుచుండుట చూచి యీ జీవులు తప్పక కషాయమునుండి తనిచ్చగ (Spontaneously) పుట్టినవేయని తలంచిరి. వారా కషాయమును మిక్కిలి చక్కగ వడబోసి దానియందేవిధమైన జీవియు లేదని మొట్టమొదట నిశ్చయము చేసికొన్నవారగుటచేత నీ సూక్ష్మజీవులన్నియు జీవులులేని కషాయమునందు క్రొత్తగ పుట్టెనని వాదించిరి.

వీరివాదమును రెండవకక్షి వారామోదింపక తామును విసుగక పరీక్షలు చేసిచేసి వారితప్పులను కనిపెట్టిరి. వాడుకగా నిలువయుండుటచే కుల్లిపోవుపదార్థముల కషాయమును వీరును శోధన నిమిత్త మొత్తుకొనిరి. మొదట దానిలోనుండు జీవుల నన్నిటిని మిక్కిలి జాగ్రతతో నశింపజేయవలయుననియు, పిమ్మట దానిలోనికి జీవులు ఎంత సూక్ష్మములైనను, వెలుపలనుండి ప్రవేశించకుండ జాగ్రతపడవలెననియు, ఈ రెంధువిధముల జాగ్రతలు పడిన మీదట నింకను జీవజంతువులు పుట్టునెడల నవి స్వతస్సిద్ధముగ

తల్లిదండ్రులు లేకయే కషాయముననుండి పుట్టినవని చెప్పవచ్చుననియు వీరు వాదించిరి.

ఈ ముఖ్యాంశములను వా రీ దిగువ కనబరచిన రీతిని శోధించిరి. మిక్కిలి సన్నని పొడుగుమెడ గల గాజుకుప్పె నొక దానిని తీసికొనిరి. దానిని మాంసరసముతో నింపిరి. పిమ్మట దానిని కొంతకాలము కంచి మసలనిచ్చిరి. అప్పటికి సూక్ష్మజీవుల బీజములు గురించి వారల కేమియు తెలియదు. ఈప్రకార మా రసము కళ వెళలాడుచున్న సమయమునందు ఆ బుడ్డియొక్క సన్నని మెడ గొట్టమును కరగునట్లు కాచి దానియందలి రంధ్రమును మూసి వేసిరి. ఇట్లు చేయుటచే వారు వెలుపలనుండి వచ్చు సూక్ష్మజీవులనే గాక గాలినిగూడ గాజుకుప్పెలోనికి చొరకుండ తొలగించిరి. కాని ఏవిధమైన రేణువులును ప్రవేశింపకుండునట్లు ఏర్పరచినయెడల పరిశుభ్రమైన గాలి బుడ్డిలో ప్రవేశించినను భంగము లేదు కాన, వారిలో కొందరు గాజుబుడ్డిలో సగమువరకే నీరు పోసి, మూతిని కరగించి మూయుటకుబదులుగా మెడగొట్టములో రెండుమూడంగుళములవరకు పరిశుభ్రమైన దూదిని బిరడవలె క్రుక్కిరి. పిమ్మట దీనిని యథావిధిగా మరుగబెట్టిరి. ఇట్లు చేయుటచే గాలి దూదిగుండ బుడ్డిలోనికి ప్రవేశించునేగాని దట్టముగ నుండు నీ దూదిమూలమున నేవిధమైన నలుసులైనను కుప్పెలోనికి చొరనేరవు. కాన, నీ యుపాయముచే వారు గాలిలో నుండు సూక్ష్మజీవులనుగూడ కుప్పెలోనికి ప్రవేశించకుండునట్లు

జేసిరి. వీనిని తొలగించునట్లు వడబోయబడిన గాలిమాత్రమే కుప్పెలోపల ప్రవేశించెను.

ఇట్లు చేసినను ఒక్కొక్కసమయమందు సూక్ష్మజీవులు వృద్ధి బొందుచు వచ్చెను. అయినను వారు తాము పట్టిన పట్టును విడువక యీ కషాయము చెడుట వారు చేయవలసిన ప్రక్రియల ననుష్ఠించుటయందు ఏదో లోపముచేతనేగాని తమ వాదమునందు తప్పులుండుటచే గాదని నమ్మియుండిరి.

ఇట్టి రెండుకక్షులవారికిని తీవ్రమైన వాదములు జరిగి తుదకు సూక్ష్మజీవుల బీజములు 130°C - 150°C భాగములపర్యంతము వేడి హెచ్చువరకు చావకయుండవచ్చునని వారు కనిపెట్టిరి. పిమ్మట వారి కషాయములను 130°C భాగములవరకు మసలనిచ్చి సూక్ష్మజీవులను, వాని బీజములలో చాలభాగమును, చచ్చునట్లు జేసిరి. ఆ కషాయమును తిరిగి చల్లారనిచ్చి మిగిలిన సూక్ష్మజీవుల బీజముల నుత్పత్తి జెందించి, యిట్లుత్పత్తిజెందిన జీవులను రెండుమూడుసార్లు ప్రకారము హెచ్చువేడిని మరిగించి చంపి ఆమూలగ్రామముగ శోధించి, యీ కషాయమునందలి సూక్ష్మజీవులను బీజములసహితము నశింపజేసిరి. అట్లు తయారు చేసిన కషాయ మెన్నటికిని మరిగియుండలేదు. తిరిగి సూక్ష్మజీవు లెన్నడు నా కషాయమునందు కానబడవాయెను.

అజీవపదార్థమునుండి జీవులు పుట్టవు.

ఇట్టి శోధనలచే కషాయమునందు సూక్ష్మజీవుల బీజ మొక్కటియైన లేనియెడల సూక్ష్మజీవులు జన్మింపనేరవనియు,

అదే ప్రకారము ఏజీవియైనను మఱియొక జీవినుండియే పుట్టును గాని అజీవపదార్థములనుండి జీవు లెన్నడును పుట్టనేరవనియు సిద్ధాంతపరచిరి.

ఈ సృష్టి కాధారమైన ఆదిజీవిగాని జీవులుగాని ఎట్లుపుట్టెనో, అట్టి ఆదిజీవి అజీవపదార్థముననుండియే పుట్టినదో లేక మరి యెట్లు పుట్టినదో నిశ్చయ మెవ్వరికి నింతవరకు తెలియదు. ఈ సంగతి చర్చించుట కిక్కడ స్థలము చాలదు.

సజాతీయ సృష్టివాదము (Theory of Homogenesis).

ఈ విషయమై యిక్కడ కొంచెము చెప్పవలసియున్నది. ఒక జాతిజంతువునుండి అదే జాతిజంతువు పుట్టునుగాని వేరొక జాతిజంతువు పుట్టనేరదు. ఒక పిల్లికడుపులోనుండి ఎలుకగాని మరియే యితరజాతిజంతువుగాని పుట్టనేరదు. ఇదియే సజాతీయ సృష్టివాదము.

పరిణామ సృష్టివాదము (Theory of Evolution).

మానవులు కోతులనుండి పరిణామంచరనియు, పిల్లి, పులి, సింహము మొదలగు ఏకజాతిజంతువులు ఎప్పుడో యొక కాలమున నొక తల్లిబిడ్డలనియు బోధించు పరిణామవాదము మరియొకటి కలదు. కాని యిది వైచిత్త్యము వాదమునకు విరోధము గాదని తెలిసికొనవలెను. మానవజాతి కోతులనుండి పరిణామించెనని చెప్పనప్పుడు కోతిజాతి మానవజాతిలోనికి మారుటకు అనేకవందలతరములు పట్టునని గ్రహించవలెను. ఒక తరమునకును దాని తరువాతి తరమునకును గల భేదములు గ్రహించు

టకు మిక్కిలి సూక్ష్మమైనవిగ నుండి కొన్నితరములు గడచు నప్పటికి కొంచెమధికమైన మార్పులను సూచించుచు తుద కనేక తరములు గడచినప్పట్లు జన్మించిన జంతువునకును, దాని ఆది పురుషు డసదగు మొదటిజంతువునకును గలభేదములు మిక్కిలి యధికమై దానినుండి యిది పుట్టినదని వక్కాణించిన నమ్మ శక్యముగాక యుండును. ఈవిషయమై వేరొకచో వ్రాయ నుద్దేశించి యిచ్చట విస్తరించలేదు.

విజాతీయ సృష్టివాదము (Theory of Heterogenesis).

ఒక పిల్లికడుపున ఎలుక పుట్టెననిన కాబోలునని నమ్మువారు విజాతీయ సృష్టివాదు లనబడుదురు. ఇట్టివారు మానవులనుండి పక్షులును, పాములును (గరుత్తంతుఁడు, కాద్రవేయులవలె) పుట్టిననియు, చేపలనుండి మానవులును, (మత్స్యవల్లభువలె) పుట్టిననియు జెప్పనప్పుడు కాలక్రమమునగాక ఒక్కతరములోనే అట్టి మార్పు గలిగెనని నమ్ముదురు. ఇట్టిది యసాధ్యము.

పరిణామ సృష్టివాదులు బోధించెడు మార్పు క్రమముగ మొల్లమొల్లన నొకతరమునకంటె రెండవతరమున కొంచె మధిక మగుచు అనేకతరములు గడచునప్పటికి జాతిభేదములు చూపట్టును.

అయిదవ ప్రకరణము.

రక్తాక్షి (Euglena).

రోడ్డుప్రక్కల త్రవ్వబడు గోతులలో నొకానొకప్పుడు వాననీరు నిలిచి పసరెక్కుచుండును. అట్టి నీటి నొక గాజుపాత్రములో పట్టి చూచునప్పుడు అందు సన్నని పచ్చనిదారములవంటి తుక్కు కన్పట్టును. వీనినిగూర్చి 7-వ ప్రకరణములో చర్చించెదము. ఈ దారములు లేకయే యొకానొకప్పు డీ నీరు సర్వత్ర పచ్చగ నుండి వట్టికంటికి నలుసు లేమియు నున్నట్లు తెలియదు. కాని యిం దొకబొట్టును సూక్ష్మదర్శనితో పరీక్షించినయెడల నీ పచ్చరంగు, పసిరిక రంగుగల లెక్కలేని జీవుల సముదాయము వలన గలిగినదని తెలియగలదు. ఈ జీవులయందు ప్రతిదానికి ప్రకాశమానమైన ఎర్రని కన్నువంటి చుక్క యొక టుండుటచేత వీనికి రక్తాక్షు లనుపేరు గలిగినది. రక్తాక్షి వికారిణికంటె కొంచెము చిన్నది. రక్తాక్షి నూలుకండెవలె రెండు చివరలందును సన్నముగను, నడుమ లావుగను ఉండు ఆకారము గలది. ఆ రెండు కొనలలో ముందరిది కొంచెము మొండిగ నుండును. దీనినుండి పొడువైన మృదురోమ మొకటి బయలు వెడలియుండును. ఆ మృదురోమము మిక్కిలి వేగముగ పడవ తెడ్డువలె నాడుచుండుటచే దాని దేహము ముందుకు కదలుచుండును. రక్తాక్షికి నీ

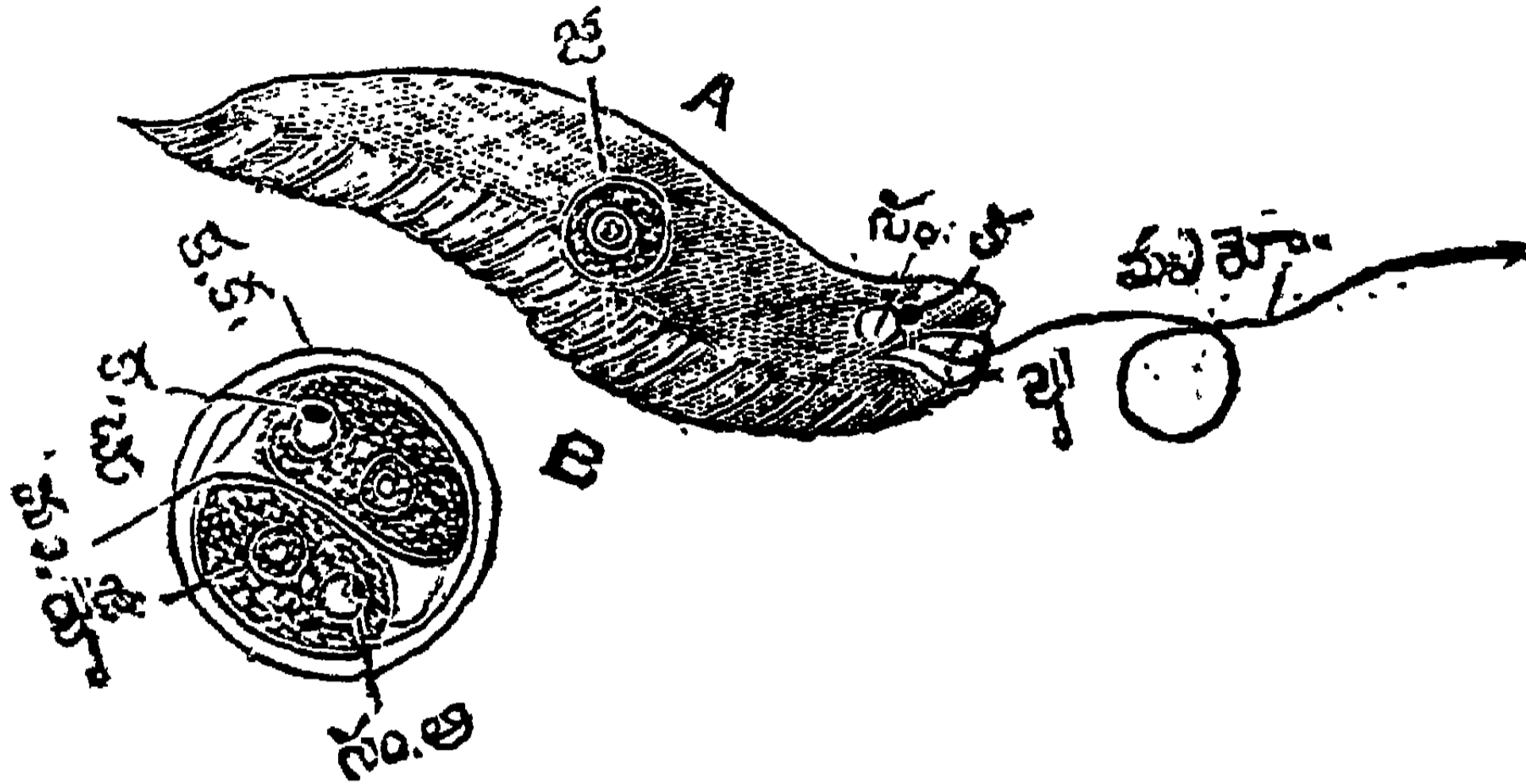
యీతవంటి చలనమెగాక జలగనడకవంటి నడకయు గలదు. అప్పు డది యొక భాగమున ముడుచుకొని మరియొక భాగమున సాగియుండును. అది ఎట్లన్న, దాని దేహమును మూడుభాగములుగా నున్నట్లు ఊహించినచో అందు ప్రథమమున ముందరి భాగము కొంచెము లావయి తక్కినభాగములు సన్నమగును. క్రమముగా నాలావు మధ్యభాగమునకు వచ్చి ముందుభాగము సన్నమగును. మరల నాలావు వెనుకభాగమునకు గలిగి మధ్య భాగమును ముందుభాగమును సన్నమగును.

నిర్మాణము.

రక్తాక్షియొక్క దేహము మూలపదార్థముతో జేయబడినది. ఆమూలపదార్థముచుట్టును పలుచనిపొర యొకటి చర్మమువలె నావరించియుండును (9-వ పటము చూడుము). ఈ పొరయందు మిక్కిలి సన్నని రేఖలు (Striae) గలవు. ఇది దళసరెక్కి గట్టిపడిన మూలపదార్థమే యని చెప్పవచ్చును.

దీని మూలపదార్థములో హరితకము లిమిడియుండుటచేత రక్తాక్షి కి యాకుపచ్చరంగు గలిగినది. దీని మూలపదార్థమధ్యమున జీవస్థానమును, దానిమధ్య అంతర్జీవస్థానమును స్పష్టముగ కన్నట్టును (పటములో జీ. చూడుము). ముందుభాగమున సంకోచనావకాశ మొకటి గలదు (సం. అ). రెండు కొనలయందును హరితకములు లేకపోవుటచేత నవి స్వచ్ఛముగ నుండును.

9-వ పటము.



A. రక్తాక్షియొక్క ఆకారము అనేక రెట్లు పెద్దదిగ చూపబడినది, జీ-జీవస్థానము. దీని మధ్యమున అంతర్జీవస్థానము స్పష్టముగ కనబడుచున్నది. సం-నంకోచనావకాశము. మృ. రో-మృదురోమము. నో-నోరు. మృదురోమము గొంతుగొట్టముయొక్క అడుగుభాగముననుండి వెడలుచున్నది. క-కనుచుక్క.

B. రక్తాక్షి నిశ్చలనమునొందిన అవస్థ. ఇందు ఒక రక్తాక్షి నిలువున రెండుగా చీలి రెండును కణకవచము (క. క-) లోపల నిమిడియున్నవి.

రక్తాక్షి వృక్షమా?

రక్తాక్షులు మొదలుగ గల నీటియందు ఆమ్లజనము (O) బుడగలుగ వెడలుచుండును. వృక్షజాతి సూక్ష్మజీవులవలెనే రక్తాక్షియు నీటియందు లీనమైయున్న కర్బనికామ్లవాయువు (CO₂) ను హరితకములమూలమున ఎండవేళల విడదీసి, కర్బవము (C) ను తన యాహారమునిమిత్తముంచుకొని ఆమ్లజనము (O) ను విడచివేయును. ఇట్టి కారణముచేత నీ రక్తాక్షిని చిర

కాలమువరకు వృక్షజాతిజీవిగా నెంచుచుండిరి. కాని యిది వృక్షజాతిలోనిది కాదనుటకు అనేక కారణములు గలవు.

రక్తాక్షి జంతువా?

దీని ముందుభాగము హెచ్చు దృక్చక్తిగల సూక్ష్మదర్శనితో చూచునప్పుడు పటములో జూపినట్లుండును. దీని దేహము నందలి ముందరికొన మొండిదిగ నుండునని చెప్పియుంటిమి. ఆ కొనయం దొక సన్నని గొట్టమువంటి రంధ్రము గలదు. ఈ గొట్టమే దాని గొంతుక. ఈ గొట్టముయొక్క వై భాగమే దాని నోరు (9-వ పటములో నో. చూడుము). ఈ గొట్టముయొక్క అడుగుభాగమునుండి వై జెప్పబడిన మృదురోమము వెడలుచున్నది. ఈ మృదురోమ మెల్లప్పుడును కొట్టుకొనుచు నా చుట్టు ప్రక్కలనుండు నీటియందు సుడి గలిగించును. ఆ సుడిలో బడి కొట్టుకొనివచ్చిన అణుమాత్రమైన ఆహారపదార్థములు రక్తాక్షి గొంతుకలోని కీడ్వబడును. పిమ్మట అవి దానిమృదువైన మూల పదార్థములో నిముడ్చుకొనబడి వికారిణి విషయములో జెప్పబడినరీతిగనే జీర్ణమగును. కావున రక్తాక్షియు వికారిణివలె జంతుజాతిలోనిదేమోయని తోచుచున్నది.

రక్తాక్షి ఈ ఆహారపదార్థముల మ్రింగుననుటకు నిదర్శనముగా, మన మది నివసించు నీటియందు అణుమాత్రమైన రంగు పలుకులు కలిపినయెడల అవి రక్తాక్షి నోటిగుండ మూలపదార్థము లోనికి పోవుచుండునప్పుడు స్పష్టముగా చూడవచ్చును.

రక్తాక్షి వికారిణికంటె హెచ్చుజాతిలోనిది.

వికారిణి తన దేహమునందలి ఏభాగమునుండి యయినను ఆహారము నిముడ్చుకొనగలదు. రక్తాక్షి కా యాహారపదార్థము లొక్కమార్గముననే చేరవలెను. రక్తాక్షికి నోరును, కంఠమును ప్రత్యేకముగా ఏర్పడియుండుటచే వికారిణికంటె నిర్మాణవ్యత్యాసము (Differentiation of Structure) గలుగుచున్నది. ఇట్టి విశేషనిర్మాణముచే రక్తాక్షి వికారిణికంటె హెచ్చుజాతిలోని దని చెప్పవలయును.

వైని చెప్పబడిన జంతుజాతిప్రాణులవలె ఆహారము తినుటయు, జీర్ణము చేసికొనుటయు మొదలగు వ్యాపారములు గలదగుటచేత రక్తాక్షి జంతువని చెప్పదగియున్నది. దీని ముందు భాగమున నొక ప్రకాశమానమైన ఎర్రనిబొట్టు కలదని చెప్పితిమి (పటములో క. చూడుము). ఇది కంటిని బోలియుండుటచేత దీనికి కనుచుక్కయని పేరు. ఇటీవలి శోధకు లీ చుక్కమూలముననే యీ జంతువునకు వెలుతురును చీకటియు తెలిసికొనెడు జ్ఞానము కలుగుచున్నదని కనిపెట్టియున్నారు. జ్ఞానేంద్రియము యొక్క అతకుర మనదగియుండు ఇట్టి కనుచుక్కయొక్క నిర్మాణ విశేషముచేగూడ నీ జంతువు వికారిణికంటె హెచ్చుజాతిదిగ నెన్నదగియున్నది.

రక్తాక్షికి రేయింబగళ్ల వివరము తెలిసియుండుటచే నది పగటియందు సూర్యకాంతి సహాయముచే వృక్షమువలె ఆహార

రము గొనుననియు చీకటివేళలయం దట్టిభోజనము సమకూడదు గాన జంతుభోజనము చేయుననియు నూహింపనగు.

రక్తాక్షివృక్షము ; రక్తాక్షిజంతువు.

వై జెప్పబడిన యాహారవిధానములబట్టి రక్తాక్షిని వృక్ష శాస్త్రజ్ఞులు వృక్షములలో లెక్కింతురు. జంతుశాస్త్రజ్ఞులు దీనిని జంతువుగా గణింతురు. ఇది కేవలము వృక్షముగాక కేవలము జంతువుగాక మధ్యమజాతిలోనిదని చెప్పదగియున్నది. ఇట్టిజీవు లింక ననేకములు గలవు. ఇవియన్నియు వృక్షములకును జంతు వులకును మధ్యమావస్థలో నిలిచియుండి, వానికిగల సంబంధమును సూచించుచుండును.

సంతానవృద్ధి.

ఒకానొకప్పుడు రక్తాక్షి మృదురోమమును విసర్జించి, నిశ్చల నమునొంది, తనచుట్టును సెల్లులూను గోడకట్టుకొని, కొంతకాలము విశ్రమించినపిదప ఆ గూటిని పగుల్చుకొని బయలు వెడలి చాక చక్కము నొందును. ఇట్టి విశ్రమస్థితియందు రక్తాక్షి నిలు వున రెండుగా చీలుటచే సంతానవృద్ధి గలుగుచున్నది (పటములో B. చూడుము). ఒకానొకప్పుడు తల్లిగూటినుండి పగిలి బయట బడకముందే ఒక్కొక చీలికయు రెండుగా చీలి నాలుగుపిల్లలు వచ్చును. ఇట్లు ఎనిమిదైనను గలుగుట గలదు.

ఆరవ ప్రకరణము.

ఆవర్తకారి (Vorticella).

సామాన్యముగా ప్రతిగుంట నీటియందును ఆవర్తకారులనేకము లుండును. ఇవి కొన్ని తుక్కునంటియు, కొన్ని నీటిపురుగుల కాళ్లనంటియు, మరికొన్ని కంపలను, రాళ్లను అంటియు చిన్నచిన్న గంధపుగిన్నెలవలె కంటికి మినుకుమినుకుమనుచు రమ్యముగ వ్రేలాడుచుండును. వీనిని కొందరు శాస్త్రజ్ఞులు తలక్రిందుగా నుండు పొడుగుపిడిగల గంటలవలె నుండునని వర్ణించి యున్నారు. ఆవర్తకారియొక్క మొదటిభాగము స్థిరముగ నితర పదార్థముల నంటియుండి యందుండి మొలచినటుల గానవచ్చుటచే ఇది వృక్షజాతిలోనిదేమో యని భ్రమగలుగవచ్చును. ఆ మొదటిభాగము పొడుగుగ కాడవలెనుండును గాన దానికిని కాడయనియే పేరు (10-వ పటములో A-లో కాడ చూడుము). A-లో చివరభాగము వికసించి గిన్నెవలె నుండుటచే దానికి గిన్నెయని పేరు.

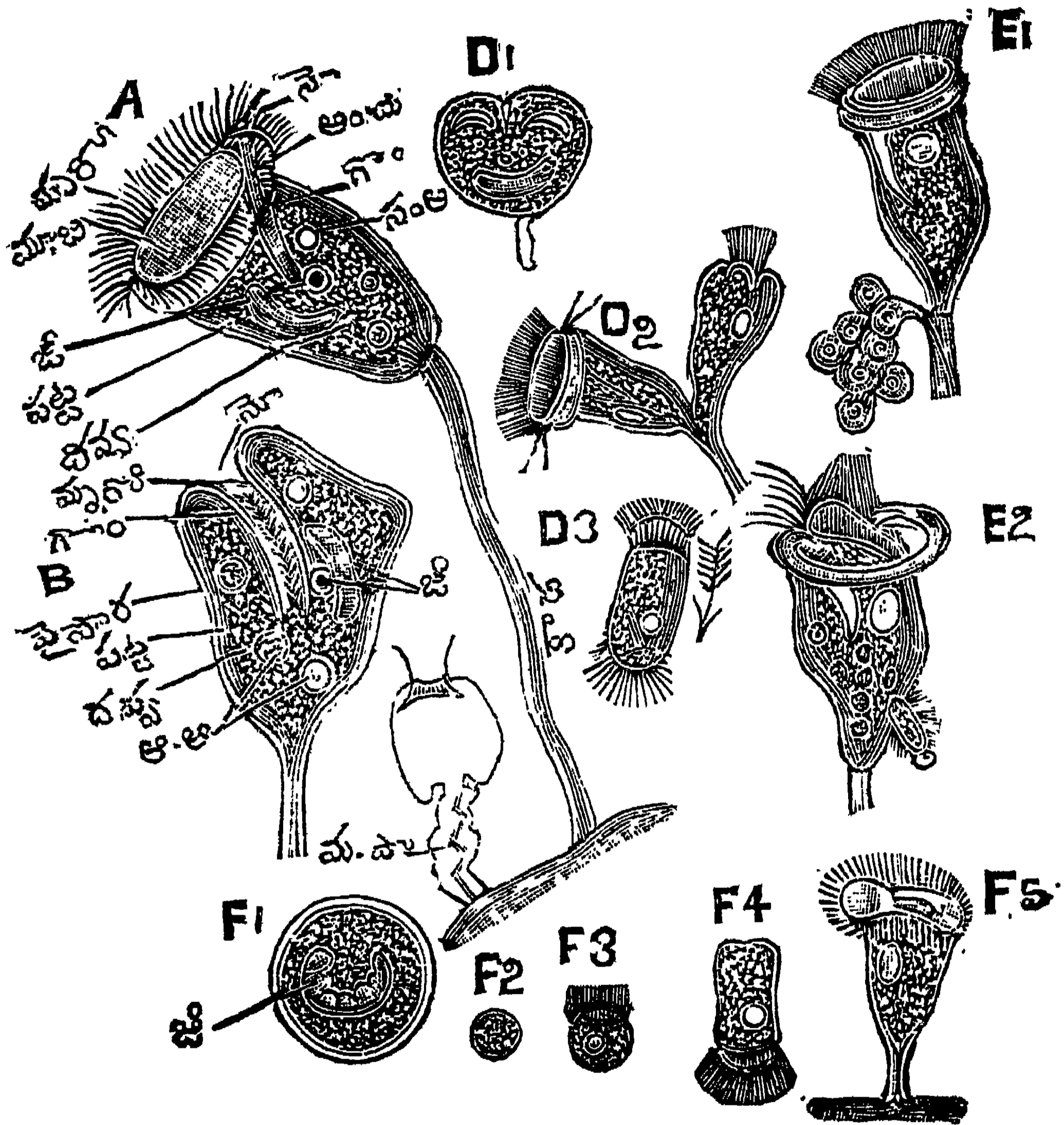
ఆవర్తకారియొక్క నిర్మాణము.

గిన్నెయందలి మూలపదార్థమునందు పట్టయనియు (Cortex), దవ్వయనియు (Medulla), రెండుభాగములు గలవు. మధ్యనుండు నది దవ్వ (10-వ పటములో A. B. లలో దవ్వ చూడుము).

దవ్వచుట్టు నుండునది పట్ట (A. B. లలో పట్ట చూడుము). పట్ట చుట్టు నావరించుకొని యొక పలుచనిపొర గలదు (B-లో వై పొర చూడుము). మూలపదార్థమునందు బద్దవలె నుండు నొక వెద్దజీవస్థానమును (Nucleus) దానిసమీపమున గుండ్రనైన యొక చిన్న జీవస్థానమును గలవు (B-లో జీ. చూడుము). ఇవి గాక సంకోచనావకాళ మొకటి గలదు (A-లో సం. అ). కొన వైపున నున్న విశాలమైన గిన్నెవంటిభాగమునకు దళసరియైన బద్దవంటి అంచు గలదు (A-లో అంచు). ఈ అంచువైని ఇత్తడి సిబ్బి మూతవలె నిమిడియుండు బిళ్ల యొకటి గలదు (A-లో మూ. బి). ఇది యొకప్రక్కను కొంచె మెత్తబడియుండును. ఇట్లెత్తబడినచోట అంచునకును, మూతకును మధ్యనున్న సందే దీని నోరు (A. B. లలో నో.) దీనినుండి మూలపదార్థములోనికి గొంతుకవంటి గొట్ట మొకటి గలదు (A. B. లలో గొం.)

బద్దవంటి అంచుయొక్క లోపలివైపున నంటి యొకవరుస మృదురోమములు గలవు (A-లో మృ. రో). ఈ మృదురోమ ములు క్రిందివైపున గొంతుగొట్టము పొడుగునను (B-లో మృ. రో). వై వైపున మూతబిళ్ల యొక్క తెరవబడిన భాగమువరకును వ్యాపించియుండును. దీని దేహమునం దితరభాగములం దెక్క డను మృదురోమములు లేవు. ఈ మృదురోమము లన్నియు మిక్కిలి వేగమున కొట్టుకొనుచు ప్రక్కలనుండు నీటియందు గిరగిర తిరుగుచుండు సుడిగుండ్రమును కలుగజేయును. ఈ

10-వ పటము.



A. ఆవర్తకారి నిగిడియున్నప్పటి రూపము. దాని మొదటిభాగము పొడుగునందు కాడ యొకరూపము నంటియున్నది. చివరభాగము వెడల్పుగ గిన్నెవలె నున్నది. పట్ట-దవ్వ-ఇవి మూలపదార్థమునందలి భాగములు. జీ-జీవస్థానము. మూ. చి-మాతబిడ్డ. మృ. రో-మృదురోమములు. నో-నోరు. గొం-గొంతుక. నం అ-నంకోచనావకాళము.

A. యందలి కాడ కెడమప్రక్కను ఆవ ర్తకారిముడుచుకొనియున్నరూపము చూపబడినది. ఇందు మాతబిళ్లయు మృదురోమములును మూసికొన బడినవి.

B. ఇందు గిన్నెమాత్రము చూపబడినది. ఆ. అ-ఆహార అవకాశములు. ఇట్టివి పెక్కులు దవ్వలో గిరిగిర తిరుగుచుండును. జీ-జీవస్థాన ములు. అందొకటి పెద్దది-బద్దవలె నుండునది. రెండవది చిన్నది- గుండ్రముగ నుండునది. పైపొర-ఇది గిన్నెను, కాడను ఏకముగా నావరించుచుండుట చూడనగును.

D₁. D₂. D₃. సంతానవృద్ధియందలి అవస్థలు. D₁. పైభాగమున బీట పుట్టి నది. D₂. రెండు పిల్లఆవ ర్తకారులును ఒకకాడనే అంటియున్నవి. D₃. రెండువైపుల మృదురోమము గల పీపారూపము. అది బాణపు గరుతు చూపువైపునకు ఈదుకొని పోవుచున్నది.

E₁. E₂. సంయోగవిధానము: E₁. ద్విఖండనమువలన గలిగిన పిల్లఆవ ర్త కారులలో నొకటి ఎనిమిది ఆవ ర్తకారులుగా చీలియున్నది. E₂. చిన్న ఆవ ర్తకారి యొకటి మరియొక పెద్ద ఆవ ర్తకారిని జేరి, దాని గిన్నెయొక్క క్రిందిభాగమున అంటియుండి క్రమముగా పెద్ద దానిలో నిముచ్చుకొనబడుచున్నది.

F₁. F₂. F₃. F₄. F₅. బీజోత్పత్తియందలి వివిధావస్థలు. F₁. నిశ్చలనము నొందినరూపము. జీ-జీవస్థానము అనేకముక్కులుగా చీలియున్నది. F₂. బీజముయొక్క ప్రథమరూపము. F₃. ఒకవైపున మృదురోమము లేర్పడియున్నది. F₄. మృదురోమములుగలవైపుక్రిందికి తిరిగి యితర పదార్థముల నంటుకొనబోవుచున్నది. F₅. ఆవ ర్తకారి యొక రాతిని స్థిరముగ నంటుకొనియున్నది. మొదటికొనను మృదురోమము లూడి పోయినవి. పైకొనను మాతబిళ్లయు మృదురోమములును పుట్టినవి.

4

సుడిగుండమునకు జలావర్తమని పేరు. దీనిని కలుగజేయు జంతువునకు ఆవర్తకారి యని పేరు. ఈ సుడిలో బడి కొట్టు కొనివచ్చు ఆహారపదార్థము లొక నీటిబొట్టులో నిమిడి నోటి గుండ కంఠములోనుండి మూలపదార్థములోనికి ప్రవేశించును. ఈ యాహారపదార్థమును దానిని చుట్టియుండు నీటిబొట్టును గలసి మూలపదార్థములో నాక్రమించియుండుస్థలమునకు ఆహారావకాశములని పేరు (B-లో ఆ. అ). ఈ యాహారావకాశములు మూలపదార్థపు దవ్వ (Medulla)లో చుట్టిచుట్టి తిరుగుచు జీర్ణముకాగా మిగిలిన యజీర్ణపదార్థములను గొంతుగొట్టమునకు అడుగుననున్న అపానద్వారమనురంధ్రమున వెలువరించుచుండును.

కాడయని చెప్పబడు మొదటిభాగము మిక్కిలి మృదువు గను స్వచ్ఛముగను ఉండును. గిన్నెకు కవచముగానుండు వైపొర యీ కాడ అడుగువరకును వ్యాపించి దానికిగూడ కవచముగా నేర్పడుచున్నది (A. B. లలో వైపొర, చూడుము). ఈ కాడ నిగిడియుండుసమయమున వంకర లేమియు లేక సూటిగ నుండును. దానియందు మిక్కిలి సన్నని నారపోగు వంటి దార మొకటి కొంచెము మెలికలుతిరుగుచు మొదటి నుండి చివరవరకు వ్యాపించి నడిమిపోగు అనదగియుండును. శ్రద్ధగా శోధించునెడల ఆ పోగునందు అతి సూక్ష్మమైన అడ్డ చారలు కానబడును. ఇవి గిన్నెయందలి పట్టలోనుండు చారల వరకు ఎడతెగక వ్యాపించి వానితో సంబంధము గలిగియున్నట్లు

కన్నట్టుటచేత నీపోగు పట్టయొక్క పూర్వభాగమేయని చెప్పవచ్చును.

ప్రేరిత సంకోచనము.

ప్రేరిత సంకోచనము (Irritability):—అనగా బాహ్యమైన ప్రేరేపణకు జవాబుగా సంకోచించుటకు సిద్ధముగా నుండుట. ఇది ఆవర్తకారియొక్క గుణములలో ముఖ్యమైనది. సూక్ష్మదర్శనియందలి మూత అద్దము (Coverglass) యొక్క స్వల్పమైన తాకుడునుగాని, ప్రక్కల నీదుచుండు ఇతర జంతువులయొక్క స్పర్శమునుగాని ఆవర్తకారి అతి మెలకువతో గ్రహించి తత్క్షణమే ముడుచుకొనును. అప్పుడు దాని కాడయందలి నడిమి పొగుయొక్క మెలికలు దగ్గరపడుటచేత నది మొదటిపొడుగులో వీసమంతటి ప్రమాణమును లేనిదగును. గిన్నె వలె నుండు దేహము గుండ్రనై, మూతబిళ్లను లోపలి కీడ్చుకొని అంచులచే దానిని మూసివెట్టును. పటములో A. యొక్క అడుగుభాగమునకు ఎడమ ప్రక్కనున్న ఆకారమును చూడుము.

మాంసాంకురము.

చూపునకు కనబడియు కనబకుండునంత చిన్నదియై మినుకు మినుకు మను ఆవర్తకారియందు మాంసపుకండ గలదీని వ్రాసిన చో జదువరులకు చిత్రముగా దోచును. కాని దీనియొక్క సంకోచ వికాసములు కండసంబంధమైనవి అనుటకు సందియము లేదు. పూర్తిగా నిగిడి యున్నప్పుడు కాడ సూటిగ నుండునని చెప్పి యుంటిమి. కాని దాని నడిమిపోగు సూటిగ బోవక పెద్దపెద్ద

మెలికలు గలదై చుట్టిచుట్టి పోవుచుండును. ఈపోగు పొడుగు నను కాడయొక్క లోతట్టును అంటియుండును. ఇట్లు చుట్టి చుట్టి పోవునదగుటచేత నీ పోగు సంకోచించునప్పుడు దాని నంటి యుండు ఆవరణపుపొరను నలువైపులను సమానుగ క్రిందికి నీచ్చు శక్తి గలదై యున్నది. ఆకస్తికముగా నీ కాడ ముడుచు కొనునప్పుడు పోగుయొక్క మెలికలు దగ్గిరపడి చిక్కనగును. ఈ పోగును కురుచయై లావగును. మూలపదార్థపుభాగములు ముడుచుకొనునప్పుడు వాని మొత్తపుపరిమాణము తక్కువ కానేరదని వికారిణివిషయమై వ్రాసినప్పుడే జెప్పియుంటిమి (6-వ పుట చూడుము). ఈ నడిమిపోగు గిన్నెయందలి పట్ట యనుభాగ ముతో సంబంధించినదే కాన మూలపదార్థపుభాగమే. పైని జెప్పిన ప్రకార మీపోగు కురుచయగునప్పుడు దానిచుట్టు నంటి యుండు వై పొరగూడ స్థితిస్థాపకత్వము అనబడు రబ్బరువలె సాగెడు గుణముగల (Elastic) దగుటచేత పొట్టిదగుట సహజమే.

పొరయొక్క లోతట్టున ఏదో యొకప్రక్కనుమాత్రమే యీ వై పోగు అంటియుండునెడల ఆపొరను ఆవైపునమాత్రము కురుచయగున ట్టిచ్చి, రెండవవైపున నున్న భాగమును మొదటి వైపునకు వంచును. అటుగాక ఈ పోగు చుట్టిచుట్టి పోవుచు వెలుపలిపొరను నలువైపుల నొకేరీతిగ నంటియుండుటచే వై పొర నంతటిని సమానముగ క్రిందికి ఈడ్చును. కనుకనే నడిమి పోగు పొట్టిదై నప్పుడు దానితోపాటు చుట్టునుండుపొరయును పొట్టిదగును.

వికారిణిపాదము, మృదురోమము, కండపోగు

వీని సంకోచనమునందలి భేదములు.

I. వికారిణియొక్క మూలపదార్థము ఇటునటు అను నియమము లేక ఎన్నివంకరులుగనైనను పాదములుగ సాగగలదు. ఇట్లు కొన్ని పాదములలోనికి మూలపదార్థము సాగుటయు, మరి కొన్ని పాదములనుండి తిరిగి వికారిణి దేహములోనికి అది సంకోచించుటయు, ఇవియే వికారిణియొక్క చలనమునకు ముఖ్యంగాములు (9-వ పుట చూడుము).

మృదురోమము మూలపదార్థపుదారమే యని చెప్పి యుంటిమి. వై పేరాలో జెప్పబడినప్రకారము గాక దీనియందలి మూలపదార్థము క్రమానుసారముగ నొకసారి యొకవైపునకును, మరియొకసారి రెండవవైపునకును ప్రవహించుటచేత మృదురోమముయొక్క చలనము గలుగుచున్నది (35-వ పుట చూడుము).

కండపోగును మూలపదార్థపుదారమే. ఇందు మూలపదార్థము ముందుకు వెనుకకు మాత్రము ప్రవహించును; ప్రక్కలకు ప్రవహించదు. కండపోగు వికసించినప్పుడు మూలపదార్థము ముందునకును, సంకోచించినప్పుడు వెనుకకును ప్రవహించుటచే దాని ఆకారమునందలి భేదములు గలుగుచున్నవి. మూలపదార్థము ముందుకు ప్రవహించినప్పుడు కండపోగు పొడుగై సన్నమగును ; ఇదియే వికాసము (Expansion). వెనుకకు ప్రవ

హించినప్పు డాపోగు పొట్టిదె లావు అగును ; ఇది సంకోచము (Contraction).

II. వికారిణియొక్క మూలపదార్థమునందలి మార్పులు నెమ్మదిగను ఒక్కొక్కసారి కొంచెముకొంచెముగను క్రమశః గలుగును. మృదురోమమునందలి మార్పులు అతివేగముగను ఎడతెగకుండను గలుగుచుండును.

కండసంబంధమైన సంకోచము అప్పుడప్పుడు అకస్మాత్తుగ గలుగును. ఇది వికారిణిచలనమువలె క్రమక్రమముగా గలుగునది గాదు. మృదురోమచలనమువలె నెడతెగక యుండదు ; కాలక్రమములేక జంతువున కిచ్చవచ్చినప్పుడుమాత్రమే గలుగును. కాలనిర్ణయములేక ఇచ్చానుసారముగ నడిమిపోగునందు అకస్మాత్తుగా గలుగునట్టి యీ సంకోచవికాసములను చూచుతోడనే ఆవర్తకారికి కండస్వభావము గలదని నిశ్చయముగా జెప్పవచ్చును.

సంతానవృద్ధి విధానములు.

1. ద్విఖండనము:—ఆవర్తకారి సామాన్యముగా ద్విఖండనవిధానముచే నిలువున రెండుగా చీలి సంతానవృద్ధి జెందును. పటములో (D_1) చూచిన దానిపైని నొక చిన్నబీట కనిపించును. ఆబీట క్రమముగా పెద్దదయి ఆవర్తకారిని రెండు పిల్లలుగా చీల్చును. ఇవి రెండును కాలక్రమమున పెరుగుచు నొక్కకాడ నంటియున్న రెండు పూర్ణవయస్కులైన ఆవర్తకారులుగా నేర్పడుచున్నవి (D_2 చూడుము). కాని శీఘ్రకాలములోనే

యీపిల్లకణములలో నొకటి పీపావంటి ఆకారముగలదై (D_3 . చూడుము.) చుట్టు అంచును మూతబిళ్లయు ముడుచుకొని మొదటికొననుగూడ మృదురోమములవరుసను గూర్చుకొని, తల్లి కాడను తనతోడికణము ప్రత్యేకముగా ననుభవించుటకై వదలి కాడలేని ఆవర్తకారిగా వీడిపోవును. అది పటములో జూపిన ప్రకారము కొంతదూరము నీళ్లలో నీదుకొనుచుబోయి తన మొదలుతో నేదో యొకవస్తువు నంటి యాకొనయందుండు మృదురోమముల వినర్జించి క్రొత్తకాడ నేర్పరచుకొని క్రమముగా సంపూర్ణ ఆవర్తకారి యగును.

ఈప్రకారము సోదరుని పితృస్థానమునందు విడిచి తనకు మరియొకచోటును వెదకబోవు ఆవర్తకారియొక్క యుద్దేశము కొంచె మాలోచించిన తెలియగలదు. వై జెప్పినప్రకారము నిలువున చీలి ఏర్పడిన ఆవర్తకారులు రెండును, ఒక్కకాడనే యంటి యుండి, తిరిగి వానిలో ఒక్కొక్కటియు పిల్లలుగా చీలి కాలక్రమమున అనేకము లొక్కచోటనే జేరెడునెడల అక్కడ నుండు ఆహారమంతయు త్వరలో ఖర్చుపడి అవి ఊమముపాలు కావలసివచ్చును. ఈ ప్రాణులీ సంగతి గుర్తెరిగినవై అట్టియపాయము గలుగకుండ తమలో నొక్కటి స్థలాంతరమునకు బోయి ఏకఫలాపేక్షితులగు స్వజాతీయుల పోరు లేనిచోట సమృద్ధిగా సాహారము గొనుచు స్వేచ్ఛగా జీవించును.

తల్లిదేశము, కాలనీలు.

ఈపిల్ల ఆవర్తకారులచరిత్రము మన కేమి బోధించుచున్నదో చూతము.

ఐరోపాఖండమునందు ఇంగ్లాండు, ఫ్రాంసు, జర్మనీ, స్పెయిను మొదలగు చిన్నచిన్న దేశములుగలవు. మన ఇండియాదేశమును దిగుదీయుచున్నట్టి ఊమాదిబాధ లాదేశములందలి ప్రజలకు లేకపోవుటచేత కాలక్రమమున వారి జనసంఖ్య మిక్కిలి హెచ్చుచు, ఆయా దేశములలోని ప్రజలకు ఆ దేశములు చాలకపోవునేమో యనుభయము కలిగినది. నాలుగువందల సంవత్సరములక్రిందటనే ఆ దేశములయందలి బుద్ధిమంతులు కొందరు ఈసంగతిని గుర్తొరిగినవారై, ప్రపంచకమునం దెక్కడెక్కడ గయాళుప్రదేశము లున్నవో గాలించి వెతకి క్రమక్రమముగా నాక్రమించుకొనిరి. వీరు ఆక్రమించుకొనిన పిల్ల దేశములకు కాలనీలనిపేరు. వీరిలో కనడా మొదలగు ననేక దేశములవారు పేరునకుమాత్రము తల్లిదేశముయొక్క రాజ్యమునకు లోబడియున్నను సర్వవిషయములయందును స్వాతంత్ర్యము గలవారుగా నున్నారు. యూనైటెడ్డుస్టేట్సు మొదలగు కొన్ని ఇతరదేశములవారు తల్లిదేశములవారు తమ కపకారముజేయ నెంచినప్పుడు వారిని లెక్కజేయక సర్వస్వతంత్రమును బొందియున్నారు.

వైనిచెప్పిన దేశములవారు ప్రవేశించునప్పటికి నిర్జనములగు అమెరికా, ఆస్ట్రేలియా, ఆఫ్రికా ఖండములలోని యరణ్యా

ప్రదేశములు, ఇప్పుడు ప్రజలచే క్రిక్కిరిసియుండి తల్లి దేశము లను వెక్కిరించుచున్నవి. ఇట్లు వీరు తమ దేశమునుండి లేచి పోవుటచేత తాము సంపత్సరోవముల మునిగితేలుచు సర్వ సుఖముల ననుభవించుచుండుటయేగాక తమ ఇంటివద్ద నున్నవారికి తమబరువును తగ్గించినవా రగుటచేత వారికిగూడ గొప్ప ఉపకారము చేసినవార లగుచున్నారు. వీరిచరిత్రము పైనిచెప్పిన ప్రకారము సోదరుని పితృస్థానమున విడచి తనకు మరియొకచోటును వెదకబోవు ఆవ ర్తకారియొక్కచరిత్రమును బోలియున్నది.

ఇది ఇట్లుండగా మన దేశమునువిడచి వెలుపలి దేశములకు బోయి స్వతంత్రముగ జీవనము చేసికొనువారిని మన హిందూ దేశమునందలి ప్రజలు అగౌరవముగ చూచెదరు. అట్లుచూచుట తప్పు. ఇండియా దేశపు జనులు ఎక్కడెక్కడ జీవించుచున్నను ఇండియనులే. తల్లి దేశమైన ఇండియా దేశమునందు వారి కభిమాన ముండకమానదు. వారికి మనమును మనకు వారును సహాయభూతులుగానుండి సజాతీయులగు ఒండొరుల బలములను వృద్ధిచేసికొనవలయును.

2. రెండవవిధమైన సంతానవృద్ధి, సంయోగము:— ఆవ ర్తకారి యొకానొకప్పుడు సంయోగవిధానమునగూడ సంతానవృద్ధి జెందును. సంతానవృద్ధికొరకై రెండుకణములు ఐక్యమగుటకు సంయోగ మని పేరు. ఆవ ర్తకారి యొకానొకప్పుడు అసమానమైన రెండుభాగములుగా చీలును. అం దొకటి, రెండు మొదలు

ఎనిమిది చిన్నజీవులుగా ఖండింపబడును (పటములో E_1). ఇవి పరిమాణములో చిన్నవైనప్పటికిని తక్కిన సర్వవిషయముల యందును వై జెప్పిన పీపారూపుల బోలి తల్లికాడనుండి వీడిపోయి మొదటికొననుగూడ మృదురోమములు గలిగి స్వేచ్ఛగ నీదులాడుచుండును. కొంతకాల మట్లు సంచరించి తుదకు సాధారణమైన పెద్దఆవర్తకారి నొకదానిని జేరి దాని గిన్నెయొక్క మొదటిభాగము నంటుకొని క్రమముగా దానిలో నిముచ్చుకొని బడి లీనమగును (పటములో E_2 చూడుము).

అంతటనుండి ఆ యావర్తకారి అతి చురుకుగలదై, పూర్ణముకంటె ఎక్కువ ఆహారమును తినుచు ద్విఖండన విధానమున ఎక్కువపిల్లలను వెట్టుచుండును. ఇది రెండుకణముల సంయోగమువలన గలిగినది గాన దీనిని సంయుక్తబీజము (Zygote) అని చెప్పనగును.

వై జెప్పిన సంయోగమునందు గూడునట్టిజీవులకు గల తారతమ్యము చక్కగ గ్రహింపవలెను. సంయోగము నొండజీవులు రెండును ఒక్కరూపముగ నుండవు. అం దొకటిచిన్నది మిక్కిలి చాకచక్యము గలది. దీనికి సూక్ష్మసంయోగి యనిపేరు రెండవది మొదటిదానికంటె పెద్దది. ఇది మిక్కిలి మందము నుండును. దీనికి స్థూలసంయోగి యనిపేరు. ఇదేప్రకారమ మనము చదువబోవుపాఠములలో స్త్రీపురుషవివక్షతగల జీవుల యొక్క బీజములలో నొకటి పెద్దదిగను, రెండవది చిన్నదిగను

ఊడుట సర్వసామాన్యముగ జూడగలము. అందు సామాన్యముగ చిన్నది పురుషజాతిదిగను పెద్దది స్త్రీజాతిదిగ నుండును. కాన నీ సంయోగులలో నాడదానిని స్థూలసంయోగి యనియు, పుగదానిని సూక్ష్మసంయోగి యనియు వాడెదము.

3. మూడవవిధమైన సంతానవృద్ధి, బీజోత్పత్తి:—ఆవర్తకారి మొకానొకప్పుడు పటములో (F₁ లో) జూపినరీతిని గూడు కట్టుకొనును. ఇట్లు నిశ్చలన మొందిన స్థితిలో దీని జీవస్థానము (జీ) కొన్నిముక్కలుగా చీలి యాముక్కలు కొంతమూలపదార్థమును తమచుట్టును జేర్చుకొనును. కొంతకాలమయినతరువాత నా గూడు పగిలి దానినుండి చిన్నచిన్న బీజములు (Spores) బయలు వెడలును (F₂ చూడుము). వీనిలో ప్రతిదానియందును జీవస్థానముయొక్క ముక్క యుండును. పిమ్మట వీని కొకవైపున మృదురోమములు గలిగి వానిసహాయముచే నివి యీదుచుండును. (F₃). ఒకానొకప్పు డీ స్థితిలో నివి ద్విఖండనముచే వృద్ధిబొందుటయు గలదు. తుద కివి మృదురోమముగల కొనచే నేదోయొక పదార్థము నంటుకొని స్థావరముగ నుండును (F₄ చూడుము). ఇట్లు స్థిరపడిన తరువాత దాని మొదటిభాగము పొడుగుగా పెరిగి కాడయగును. పిమ్మట దాని మొదటికొననుండు మృదురోమములూడి చివరకొనయందు మృదురోమములు గలయంచును, మూతబిళ్ల యు నేర్పడును (F₅). ఇట్లు క్రమక్రమమున బీజ మంకురించినది మొదలు పరిపూర్ణమైన ఆవర్తకారి

ఏర్పడువరకు దాని యాకారమునందును, నడవడి యందును గూడ ననేకమార్పులు గలుగును.

రూపపరిణామము.

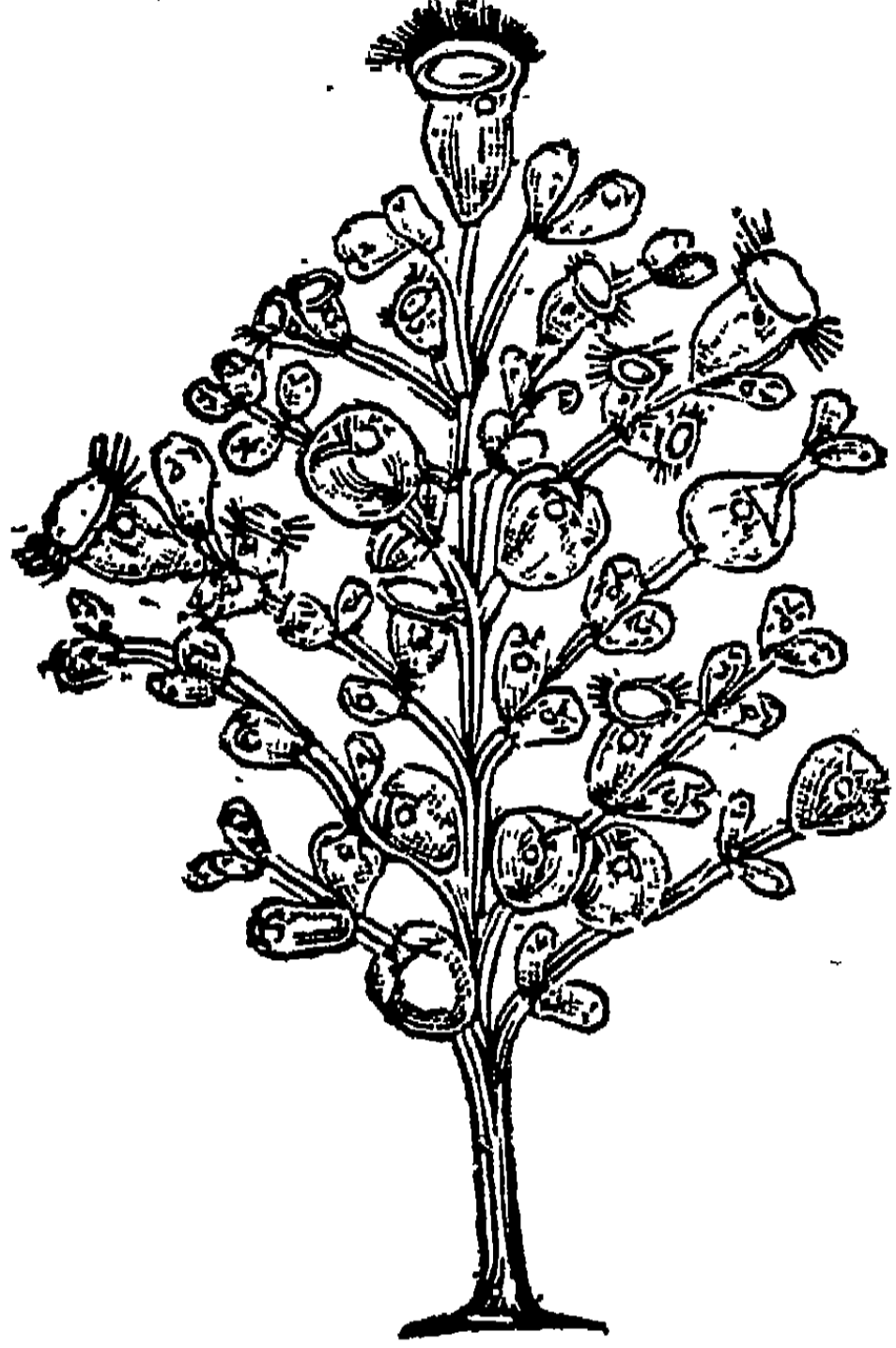
ఆవర్తకారియొక్క బీజములు మొట్టమొదట F_2 లోచూపిన ప్రకారము గుండ్రముగను, మృదురోమములు లేనివిగను ఉండి, నీటియందు తేలుచుండు నోరులేనిజీవులు. యుక్తవయస్సు గల ఆవర్తకారియో, స్థిరముగ నొక్కచోట నంటియుండి మృదురోమములు గలిగి నోటితో నాహారము తినునది; ఒక్కచోటనే స్థిరముగ నంటియుండునట్టిదయ్యును, తన కపాయము గలుగ బోవునప్పుడు గ్రహించి తటాలున ముడుచుకొని సంరక్షించు కొనుటకు తగిన జ్ఞానముగల జంతువు. ఇట్లు బాల్యమునం దొక రూపమును నడవడియు గలిగి, యుక్తవయస్సు వచ్చినప్పు డాకారమునందుగాని నడవడికయందుగాని తమ బాల్యస్థితిని ఎంత మాత్రమును పోలక, వేరురూపముతో పరిణమించుజంతువులనేకములు గలవు. గొంగళిపురుగునుండి సీతాకోకచిలుక యిట్లే పరిణమించుచున్నది. ఇట్టి మార్పునకు రూపపరిణామముని పేరు.

అఖండావర్తకారి.

ఆవర్తకారులు సామాన్యముగా రెండుగా చీలి యందొకటి కాడనంటియుండుననియు, రెండవది కాడను విడచి ఈదుకొనుచు

వేరొక చోటికి పోవు ననియు చెప్పి
ముంటిమి. అట్లుగాక పిల్ల ఆవర్త
కారులు తరతరముల వృద్ధియగుచు
ఒక్కకాడనే అంటి యుండునెడల
ఎట్లుండునో ఊహించునది. అట్టిరూప
ము వై నివివరింపబడినజాతివగు ఆవర్త
కారులలో లేకపోయినను దానిసంబం
ధజాతులలో జేరిన అఖండావర్తకారి
(Zoothamnium) అను జీవియందు
గలదని ఎరుంగునది (ప్రక్కపటము
చూడుము). దీనియందలి పిల్ల ఆవర్త
కారుల కన్నిటికిని ఆహారము ఒక్క

11-వ పటము.



కాడనుండియే రావలెనుగదా. ఆహారము సమృద్ధిగ నున్నంతకా
లము వానికిలోపములేదు. కాని ఆహారము చాలకపోవుట తటస్థిం
చినయెడల అన్నియు నొక్కసారియే శుష్కించవలసి వచ్చును.

ఈ అఖండావర్తకారియొక్కచరిత్రము ఇండియనుల చరిత్ర
మును బోలియున్నది. ఇండియా అను తల్లియొక్క పిల్లలు అనగా
ఇండియను లెవ్వరును పూర్వాచారముల ప్రకారము ఇండి
యాను విడచిపోకూడదు. పూర్వపు ఆచారములు అప్పటిరోజు
లకు చక్కగతగియున్నవి. ఆకాలమున జనసంఖ్య మిక్కిలితక్కువ
కాబట్టి అప్పటివారు తమసంఘమునుండి కొంతమంది విడిపోయిన
యెడల తమకు బలము తక్కువగునని భయపడి ఇతర దేశముల
కెవ్వరును పోకూడదను కట్టుబాట్లు చేసిరి. పూర్వమువలె సస్య

సమృద్ధియు, స్వరాజ్యమును ఉండినచో ప్రజలకు ఎట్టిలోపములును లేక, అందరును ఒక్కచో గలసి యుండుటవలన తమ ఐకోమత్యబలముచేత తమశత్రువులనుండి తమ్ము రక్షించుకొనుటకు మరింత శక్తి గలిగియుందురు.

అట్లుగాక విడువని ఊమముల పాలబడి, వరుసగా చిరకాలమునుండి పరరాజులచే జిక్కి కప్పములను అనుభవింప వలసి వచ్చినప్పుడు, అఖండావర్తకారియొక్క బిడ్డలవలెనే ఎల్లవారును ఒక్కసారిగా నశింపవలసి వచ్చునుగదా !

మొదట వ్రాయబడిన ద్విఖండవిధానమున విభాగమైన తోడనే విడిపోయి స్వతంత్రముగ జీవించు శక్తిగల ఆవర్తకారులలో ఊమాదిబాధలుండనే యుండవు. ఒక్కొక్కచో నట్టివి సంభవించినను ఏవైనా కొన్నిపిల్లలే అనుభవించునుగాని, ఒక్కసంతతిలోని ఆవర్తకారుల కన్నిటికిని ఒక్కసారిగా అంతము గలుగనేరదు.



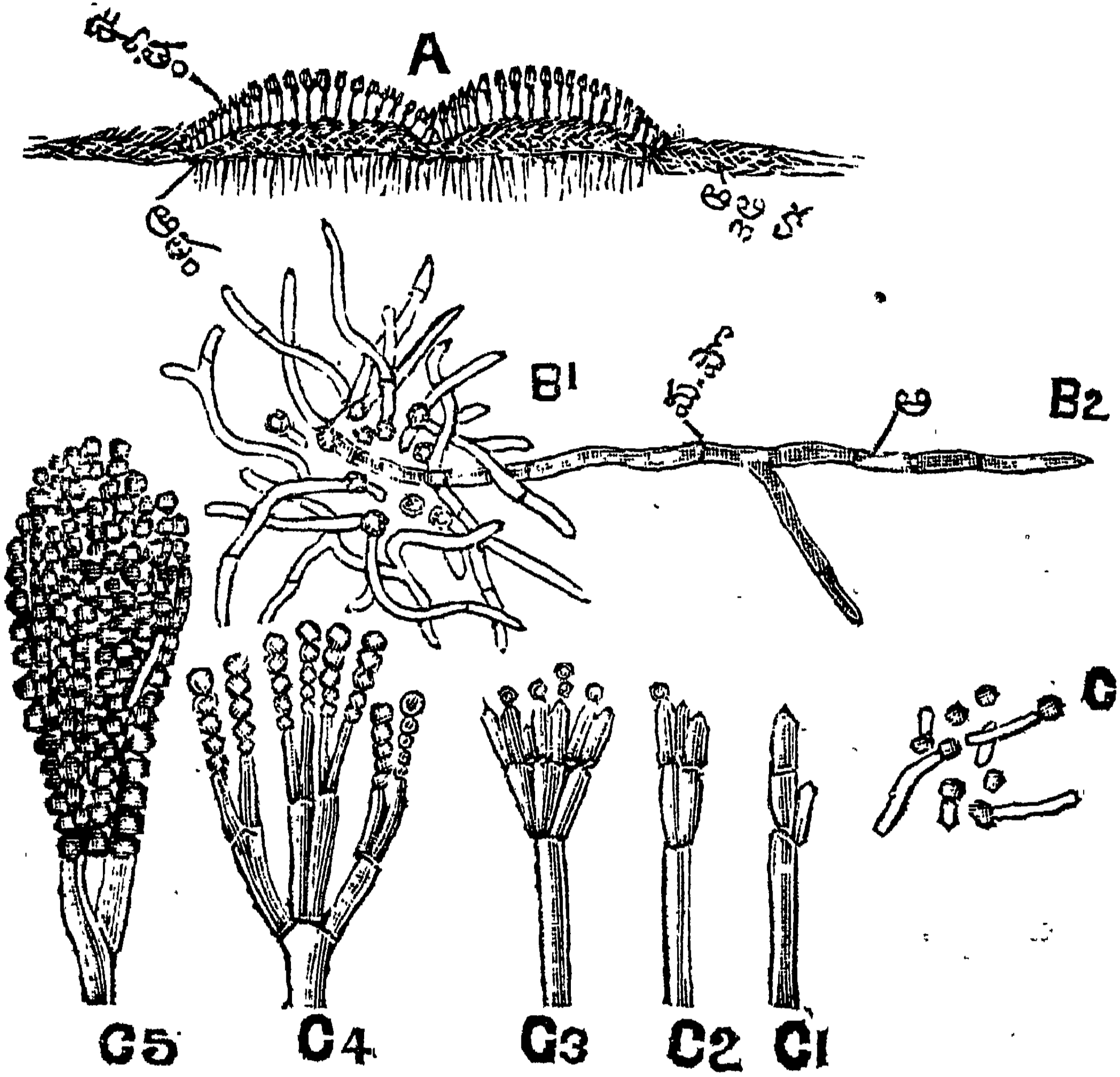
ఏడవ ప్రకరణము.

బూజు, కుక్కగొడుగు (Penicillium and Agaricus).

లై పిండి, తోళ్లు, లేతకొబ్బరిముక్కలు మొదలుగాగల జీవజ పదార్థముల నిలువయుంచినప్పుడు వానివై నొకవిధమైన తెల్లని బూజు కట్టుట మనమందర మెరిగినదియే. ఇది వృక్షజాతులలో నొకటి. ఇదియును, మన మీవరకు జదివిన మధుశిలీంధ్రమును, కుక్కగొడుగులు మొదలగునవియు శిలీంధ్రములను (Fungi) నొకజాతిలోనివి. ఈ బూజు నొకవ్రేలుతో గీచి ఎత్తినయెడల మిక్కిలి మృదువైన కొంచె మాకుపచ్చని వర్ణముగల ధూళి యావ్రేలి నంటియుండును. ఈధూళియే బూజుమొక్కయొక్క బీజమని ముందు తెలిసికొనగలము. ఒకచీపురుపుల్లతో బూజు పట్టిన పదార్థముమీదనుండి కొంచెము బూజు నెత్తి పాస్ట్యూరు రసములో చల్లుము. తరువాత నా నీటిని చక్కగ కలుపుము. మనము విస్తారము బూజును తీసికొనక కొంచెముగా నుపయోగించినయెడల నది నీళ్లలో లీనమై వట్టికంటి కెంతమాత్రమును కానరాదు. దానిని కొద్దిరోజులు నిలువజేయునెడల నా నీటి యుపరితలమున తెల్లని చుక్కలు కనిపించును. ఇవి క్రమముగా పెద్దవై భూతలద్దపుబిళ్లతో (Hand lens) పరీక్షించు

నెడల స్వప్నముగా తెలియుచుండును. ఈచుక్కలు వలయాకారము గలవై మధ్య మిట్టగను చుట్టును క్రమముగా పలుచగను ఉండి నీటిమీద తేలుచుండును (12-వ పటములో A. చూడుము). ఇట్లు తేలుటచే వాని వై తట్లు పొడిగా నుండును. ఈ గుంపులలో నొక్కొక టాక బూజుతుట్టె. ఈ తుట్టెలు క్రమముగా పెరుగుచు వై శాల్యమున హెచ్చుచుండును. ఇట్లు పెరుగుచుండునప్పుడు ఈ తుట్టె చుట్టును ఏటవాలుగను, మధ్య మిట్టగను పెరుగును. పిమ్మట దీని మధ్యభాగము క్రమముగ బొంతు రేగినట్లుండి తుట్టె 10 నూళ్ల (నూలు అనగా అంగుళములో 12 - వ వంతు) వెడల్పు గలదగునప్పటికి, చుట్టునుండు తెల్లనిభాగముకంటె మధ్యభాగము కొంచెము నీలవర్ణము గలదగును. 20 నూళ్ల వ్యాసమువరకు తుట్టె పెరుగునప్పటికి దాని మధ్యభాగము ఆకుపచ్చ నగును. ఇట్లు తుట్టెమధ్యను ఆకుపచ్చని చుక్కయు, చుట్టును నీలమైన పట్టెవంటిభాగమును, దాని వెలుపలితట్టున తెల్లని అంచును, మూడువరుసలుగ లోపల నుండి వెలుపలికి ఆకుపచ్చన, నీలము, తెలుపు ఈ రంగులు వరుసగా కనిపించుచుండును. కొంతకాలమున కీ తుట్టె లన్నియు నొక దానితో నొకటి యలుముకొని యేకపొరగా నేర్పడును గాని చిన్న తుట్టెల సరిహద్దులు గుండ్రని తెల్లని రేఖలవలె తెలియుచుండును.

12-వ పటము.



A. రెండు బూజుతుట్టెలు. ఊ. తం-ఊర్ధ్వతంతువులు. అ. తం-అధస్తంతువులు. అల్లిక-పోగులయొక్క అల్లిక కంబళినేతవలె నున్నది చూడనగును.

B₁ ఒక తుట్టెయందలి చిన్నముక్కను సూదులతో చీల్చి సూక్ష్మదర్శనితో పరీక్షింపగా కనబడురూపము. పోగులన్నియు బీజములనుండి పుట్టుచున్నవి. ఈ పోగులకు శాఖలు తరుచుగ గలుగుచుండును.

B₂. ఇం దొకపోగు మిక్కిలి పొడుగుగ చూపబడియున్నది. మ. పొ-
పోగునందు మధ్యమధ్య నుండు అడ్డుపొరలలో నొకటి. అ-అప
కాశము.

C. మొదలు C₅ వరకు నుండు పటములు బీజోత్పత్తియంచలి వివిధావస్థల
సూచించును. C-మధుశిలీంధ్రకణముల బోలియుండు బీజములు.
ఇందు కొన్ని పొడుగుగ సాగి పోగు లగుచున్నవి.

C₁. పోగులయొక్క చివరభాగమున నుండు పలవలు పొట్టివిగ నున్నవి.

C₂. ఇం దొక పలవయొక్క చివర మరివోసి తెంపబడినట్లుగా నుండేడి బీజ
మొకటి గలదు.

C₃. C₄. బీజములు క్రమముగా నధికమై యొకదానిక్రింద మరియొకటి
చేరుచున్నవి. అం దన్నిటికంటె పైనున్న బీజము పెద్దది. ఇది ముదు
రుది. దాని క్రిందనున్న బీజములు క్రమముగా నొకదానికంటె మరి
యొకటి చిన్నది.

C₅. ఇందు బీజములు ముదిరి రాలిపోవుచున్నవి. ఇవి యన్నియు బూజు
పోగుల పై గప్పి వాని రూపము స్పష్టముగ కనబడకుండ జేయు
చున్నవి.

ఇట్లు క్రమక్రమముగ తెలుపు నీలముగను, నీలము ఆకు
పచ్చగను, మారి, తుదకు తుట్టె యావత్తును సరిసమానమైన
ఆకుపచ్చరంగు గలదగును. ఇదియే బూజు.

సూక్ష్మనిర్మాణము.

వై జెప్పబడిన బూజుతుట్టెలు మిక్కిలి చిన్నవై నాలు
గైదునూళ్ల వ్యాసము కలవిగా నుండునప్పుడే నలిగి పోకుండ
సూదితో నెత్తి సూక్ష్మదర్శనిలో పరీక్షించవచ్చును. దీనిని తగ్గు
దృక్పథకి (Low Power) తో చూడ, ఈ తుట్టెయందు కంబళి

నేతవలె నుండు అల్లిక యగపడును (A). దాని యుపరితలముననుండి మృద్దువైన నూలుదారములవంటి పోగులు వైతట్టన గాలిలోనికిని, క్రిందిభాగమున ఆరీతిగనే యుండు కొంచెము పొటిపోగులు నీటిలోనికిని వ్యాపించియుండును. వీనికి క్రమముగ ఊర్ధ్వతంత్రువులనియు (Aerial hyphæ), అధస్తంత్రువులనియు (Submerged hyphæ) పేరు.

బూజుపోగు అనేకకణములపంక్తి.

ఈతుట్టె తెల్లగాగాని, నీలముగాగాని యున్నంతవరకు దాని యుపరితలమున వ్రేలుతో గీచినయెడల ధూళి యేమియు చేతినంటుకొనదు. ఇందుచే బీజములు పూర్ణముగా తయారు కాలేదని తెలిసికొనవలెను. స్థిరమైన ఆకుపచ్చరంగు కలుగగానే తాకినతోడనే ధూళియంతయు చేతి నంటుకొనును. కంబళి నేతవలె నుండు బూజు తుట్టెను కొంచె మెత్తి రెండు సూదులతో పోగులను విడదీసి సూక్ష్మదర్శనిలో పరీక్షించిన, సున్నితమైన దారములు చిక్కగా నలుముకొనినట్లు తెలియగలదు (B₁). ఇవియే బూజు పోగులు. ఈ దారములు పొడుగునను సమమైన వర్తులాకారము గలవై నూలులో ఇన్నూటవవంతు అడ్డకొలతగలవై యున్నవి. ఈ పోగులు సూక్ష్మదర్శనిలో చూచునప్పుడు స్వచ్ఛమై చుట్టుకవచము గలవై వెదురుగొట్టములవలె నుండును. మధ్యమధ్య శాఖలు తరుచుగనుండును. ఈ గొట్టమును అనేక అరలుగా విభజించు అడ్డగోడలవలె నుండు పొరలు వెదురుగొట్టపు కనుపులవలె

నీ పోగునందును అంతటంతట గలవు. ఇట్టి అడ్డుపోరలచే విభజింప బడిన అరలన్నియు ఏకరీతిని నిర్మింపబడినవై యొకదాని నొకటి సర్వవిషయముల బోలియుండును. కొనలయందుండు అరలు మాత్రము క్రమముగా సన్నగించి ఆదోకగా నుండును (B₁, B₂ చూడుము). ఈ అరలోని పదార్థమునం దక్కడక్కడ అణువులు చిమ్మబడియుండును. వీనిని నీలిమొదలగు రంగులలో కొంత కాలముంచి పరీక్షించుటచే దానియందలిపదార్థము మూలపదార్థమని తెలియగలదు. చుట్టునుండు గోడ సెల్లులూసుతో జేయబడినది. మూలపదార్థము మధ్య అంతటంతట అవకాశములును గలవు. తొగరుచెక్క (Logwood) రంగులో కొంతకాలముంచి పరీక్షించినయెడల దానియందు వెక్కు జీవస్థానములు గలవని తెలియగలదు. ఈ పోగునందలి ఒక్కొక్క అరయును మధుశీలీంధ్రకణమును బోలియుండును. దానివలె నిదియును మూలపదార్థముతో జేయబడి, జీవస్థానమును, అవకాశమును గలిగి సెల్లులూసు కణకవచముగలదై యున్నది. ఈ రెంటికిగల తారతమ్యమిక్రిందిపోలికవలన చక్కగ తెలియగలదు. ఒక గుండ్రనైన మెత్తనిముద్దను మధుశీలీంధ్రకణముగా నూహింపుము. దీనిని రెండువైపులను పట్టుకొని సాగదీసి పొడుగును వర్తులమునైన కణిక ఆకారముగా చేయుము. ఇది బూజుపోగును బోలును. పిమ్మట నీ కణికయం దొకచోట నొక మొటిమవలె కొంతమట్టిని జేర్చి యా మొటిమను ప్రక్కకు సాగదీసిన నది శాఖగా నేర్పడును. ఇట్లు

సాగదీయగా నయినపోగు ఒక్కటే గొట్టముగా నుండక దాని యందు కొంతకొంత పొడుగున కొక్కొక్క అడ్డగోడ ఏర్పడుచుండు నని యూహించిన నీ పోగులోని యరలన్నియు నెట్లు ఒకదాని నొకటి బోలియున్నవై తేలిసికొననచ్చును. బూజు పోగునందు ఈ అరలన్నియు నొక్కవరుసగా నుండుటచేత నొక్కటే గది వరుసను కట్టిన దుకాణపుకొట్లవలె నుండునని యూహించ వచ్చును. ఈగదుల నొక్కొక్కదాని నొక్కొక్క కణమునకు పోల్చ వచ్చును.

ఈవరకు జదివిన ప్రాణులన్నియు నొక్కొక్క టొక్కొక్కకణమే. అనగా వానిమూలపదార్థ మొక తేగక యుండును గాని, అడ్డగోడ లచే గదులుగా విడదీయబడియుండెదు. కాన వానికి ఏకకణ ప్రాణు లని పేరు.

కణ మనగా మూలపదార్థపు సముదాయము. కణమునకు కవచ మావశ్యకము గాదు. వికారిణివంటి జంతుజాతి ప్రాణి యందు కణకవచ ముండదు. వృక్షజాతి జీవులయందు సెల్లు లూసుతో జేయబడిన కణకవచము తప్పక యుండును. కణము నకు జీవస్థాన మావశ్యకము. అది లేనిచో కణము జీవింపనేరదు. ఈ విషయము లింతకుపూర్వమే వివరింపబడినను జ్ఞాపకార్థమై యిక్కడ మరల ప్రస్తావింపబడినవి.

బూజుపో గిదివరకు జదివినవానివలె ఏకకణప్రాణి గాక అనేక కణములకూర్చుచే నేర్పడినది. మధుశిలీంధ్రకణములను కొంచెము పొడుగుగా సాగదీసి ఒక దారమున వరుసగా నొక దానివ్రక్క

నొకటి జేర్చి దండగా గ్రుచ్చినయెడల బూజుపోగురూప మేర్పడును. కాబట్టి యీబూజుపోగును కణపంక్తియని చెప్పవచ్చును.

బూజుపోగుయాక్క శాఖలు : కొనదిమ్మలు.

తెల్లని బూజునుండి ఉత్పత్తియగు అనగా లేతవియగు ఊర్ధ్వతంతువులకు శాఖ లనేకము లుండవుగాని కొంచెము ముదిరిన నీలవర్ణముగల భాగమునుండి C_1, C_2, C_3, C_4, C_5 పటములలో చూపిన ప్రకారము చిత్రమైన ఆకారముగల యనేకములైన కొమ్ములు బయలుదేరును. ఇందు ఒక్కొక్క కొమ్మునుండి కొన్ని పలవలు పుట్టి ఆపలవలలో నొక్కొక్కదాని కనేక పలవలు గలిగి యీ పలవలసమూహమంతయు నొక రమ్యమైన కుచ్చును బోలియుండును. అందు చివరపలవలు పొట్టివిగ నుండి యొకదానిసరసను మరియొక్కటి చేరియుండును. ఈ పలవల చిట్టచివర కొనదిమ్మలను పేరుగల పొట్టికణము లుండును.

కొంతకాలమైన తరువాత నీ కొనదిమ్మచివర దృఢమైన దారముతో నురిపోసి క్రమముగా బిగించి తెంపినట్లు ఒక చిన్నముక్క త్రుంచబడును (C_2 చూడుము). ఇది మధుశిలీంధ్రకణము యొక్క మొటిమ తెగినట్లే తెగునని చెప్పవచ్చును.

బూజు పై గప్పియుండు ధూళియే దానిబీజములు.

ఇదియే బూజునకు బీజము. ఈబీజము తెగినతోడనే, తిరిగి దీని క్రిందిభాగమున మరియొకబీజము కొనదిమ్మనుండి పై జెప్పబడిన ప్రకారము ఖండింపబడి మొదటిబీజముక్రింద జేరును. ఇట్లనేక బీజములు తెగి యొకదానిక్రింద నొకటి గొలుసువలె జేరి

పోర యొకటి మూలపదార్థమునందు పోగున కడ్డముగా నేర్పడి దానిని రెండుభాగముగా విభజించును (B_1 చూడుము). ఇట్లు ఏకకణప్రాణి ద్వికణప్రాణి యగును. తరువాత నీ రెంటిలో చివరనుండుకణము వెరిగి యందుండి మొదట తెగిన కణమంత కణము తిరిగి ఖండింపబడును. ఈ కణము లీ ప్రకారము హెచ్చి కొంచె మించుమించుగా సమానమైన వెక్కు కణముల పంక్తి యగును. ఊర్ధ్వతంతువుల యొక్కయు, అధస్తంతువుల యొక్కయు చివరనుండుకణములు తక్కిన కణములకంటె భేదముగనున్నవి. ఈ కణములకు కొనయందుండు కణకవచము ఆదోకగనుండి తక్కినచోట్లకంటె మృదువును పలుచనిదియు నై యుండును.

అంత్యకణము.

ఇట్లు బూజుపోగుయొక్క కొన నుండు కణమునకు అంత్య కణము (Apical Cell) అని పేరు. ఈ కణముయొక్క మూల పదార్థమునందు ఆహారమునుండి జమయగుపదార్థము, ఖర్చగు మూలపదార్థముకంటె హెచ్చుగ నుండును. కాన నీకణము వెరుగవలసియున్నది. అంతట నిది యన్నిప్రక్కలకు వెరుగ ప్రయత్నింపవలెను గదా? ఈ కణముయొక్క ఆవరణపుపోర యన్నివైపులను సమానమైన దళముగలదిగా నున్నయెడల నది యన్నివైపులను సమముగా వెరుగును. కాని దీని కణకవచ మట్లుండక చివరవైపున పలుచనిదిగాను, బలహీన మైనదిగాను, ఉన్నందున, మూలపదార్థముయొక్క యొత్తుడువలన నచ్చోట నది ముందునకు పొడుచుకొని వచ్చియుండును. కాబట్టి యీ

కణము నలుదిక్కులకు వెరుగక పొడుగునందు మాత్రము హేచ్చును. బలహీనస్థానము కొనయందుండుటచేత వెంపంతయు నక్కడనే గలుగును. ఇంతకుపూర్వ మేర్పడిన ముదురుకణముల కిక వెంపులేదు. వీనియందు పెచ్చు అగుచుండు మూలపదార్థము పలుచని అడ్డుపోరలగుండ అంత్యకణములోనికి పోవును. అన్నిటి కంటె ముదురుకణము బీజసమీపమున అసగా మొట్టమొదట నుండునది. అన్నిటిలో లేతకణ మంత్యకణము.

బూజుయొక్క ఆహారము.

బూజుపోగు ఎట్టి ఆహారము తినును ? ఇది బొత్తిగా సత్తువ లేనట్టియు, ఇతరజీవుల కాహారము గాన నర్హమైనట్టియు పదార్థములు దొరికినను తృప్తిబొందును. ఇది మానవుల చెవిలో సహితము వెరుగగలదు. మురిసిబట్టలకును చెప్పలకును అసహ్య పడదు. బుడ్డిలో నిగిరిపోయిన సిరామీడినహితము జీవింపగలదు. ఈషన్మాత్రము నీవజసదార్థములైన చక్కెరనీళ్లుగాని, ఉప్పునీరు గాని దొరికిన దీనికి చాలును. రాగిచిలుము, వాషాణము మొదలయిన విషములు సహితము దాని కహారములు గానేరవు.

ఎట్టి ఆహారముతోనైనను తృప్తి పొందునట్టి గుణముగల దగుటచేత నీ ప్రాణి సర్వికాలములయందును, అన్నిచోట్లను వృద్ధిబొందును. మిక్కిలి చిన్నవి యగుటచేత గాలిలో నెల్లప్పుడు నీ బీజములు కొట్టుకొని పోవుచుండును. అదిగాక దీని బీజమెంత కష్టకాలమునందయునను చానదు. ఎంత నీత ప్రదేశముల యందైనను, ఎంత ఉష్ణప్రదేశముల యందైనను జీవింపగలదు.

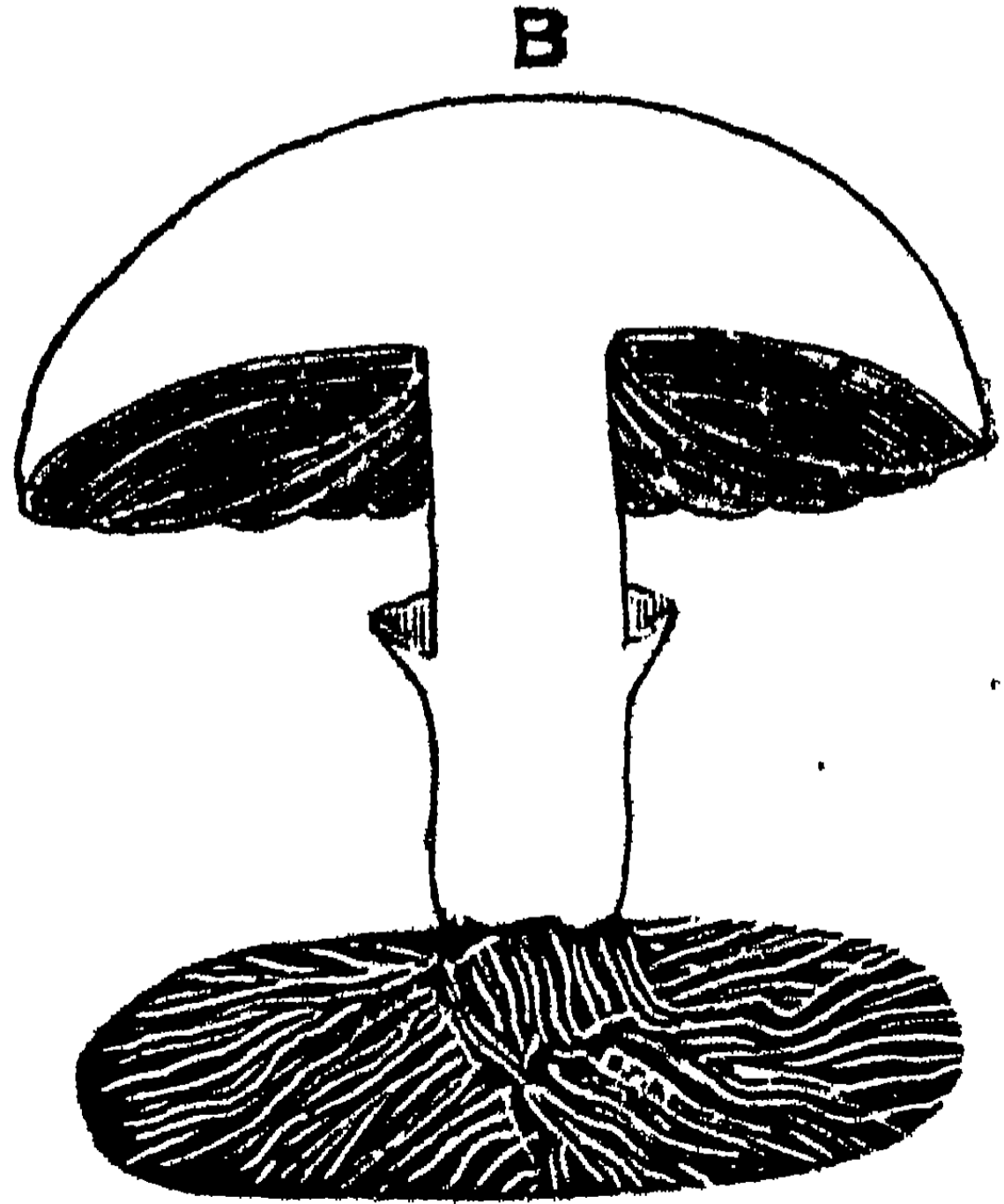
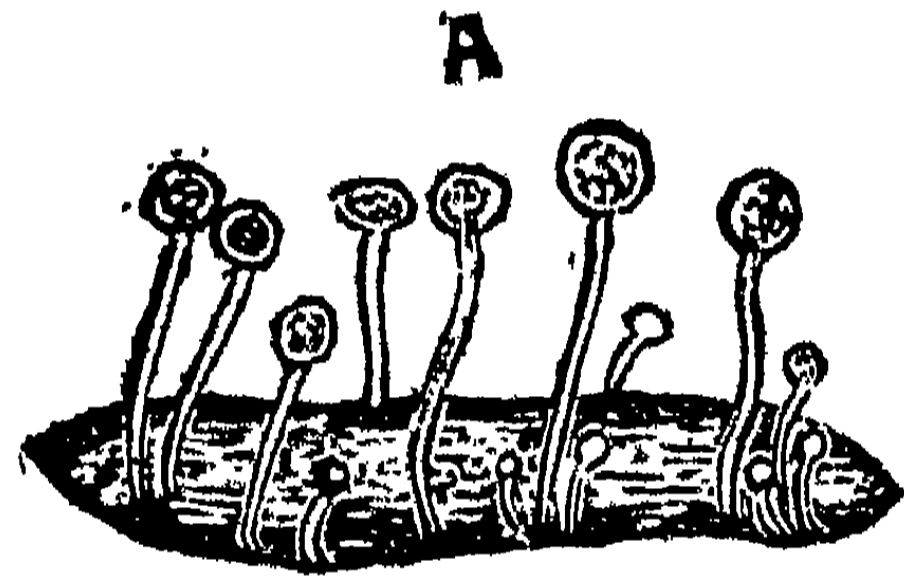
1°C భాగము మొదలు 43°C భాగములవరకు వృద్ధిబొందును. కళవెళలాడెడు 100°C నీళ్లచే నైనను చావదు. రెండువత్సరములు నిలువయుంచినను తిరిగి మొలచును. మనము మిక్కిలి శ్రమపడి జాగ్రతగా నిలువయుంచిన వస్తువులకుగూడ సామాన్యముగా బూజు పట్టుచుండుటకు కారణము లిప్పుడు బోధపడగలవు.

కుక్క గొడుగులు.

మనము చదివిన బూజు

13-వ పటము.

తుట్టెలు రూప నిర్ణయములేక ఏపాత్రమునందు మొలిపించిన నాపాత్రముయొక్క ఆకారమునే చెందును. కాని కొన్ని జాతుల బూజులు ప్రత్యేక ఆకారముగలవి గానున్నవి. ఆయావిత్తనముల జల్లినయెడల ఆయారూపములే పుట్టును. ప్రక్క 13-వ పటము నందుజూపబడిన కుక్కగొడుగు మొదలగు కొన్నిప్రాణులు ఈ జాతిలోనివియే. ఒక కుక్కగొడుగునుండి ఒక చిన్న తునకను సూదులతో చీల్చి పరీక్షించినచో బూజుపోగులవలె నుండు పోగుల యల్లిక స్పష్టపడగలదు. ఇట్టి నిర్మాణములన్నియు బూజు



కుక్కగొడుగులు. A. చిన్నవి. B.

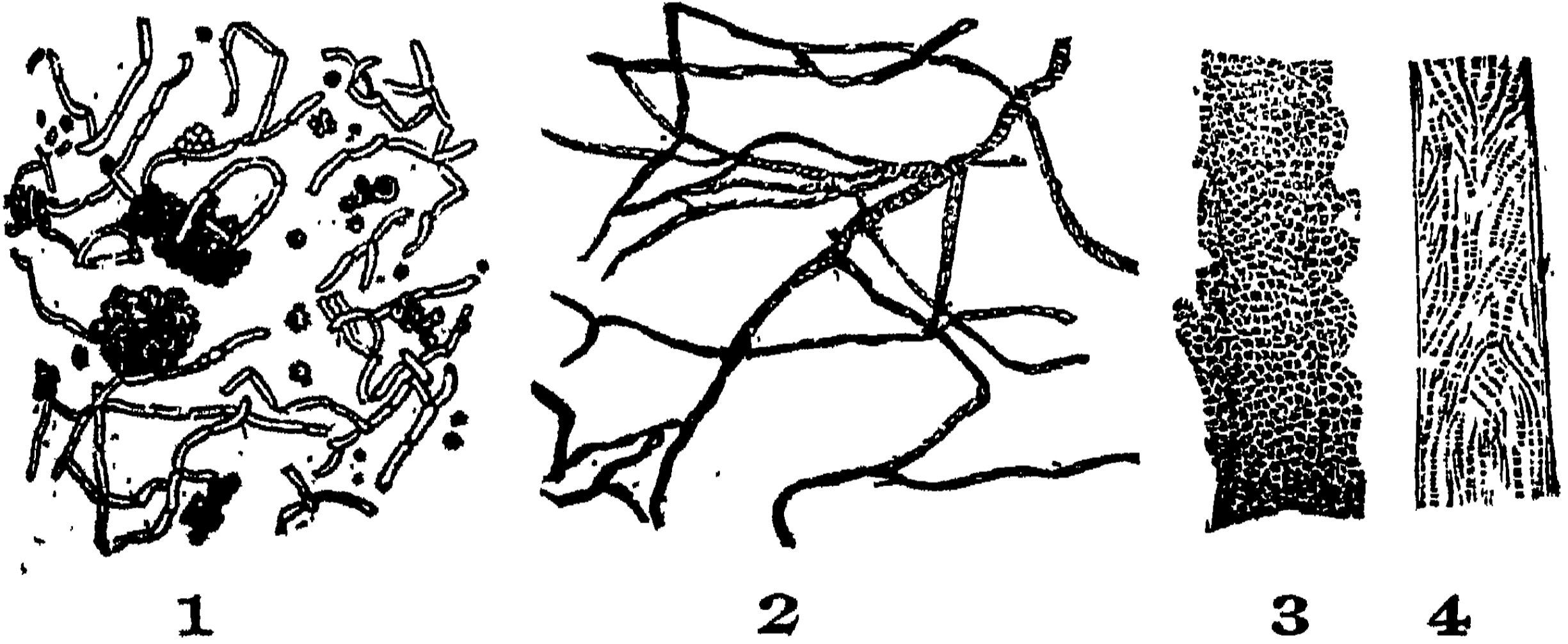
పెద్దవి.

పోగులవంటికణముల పంక్తులచే నేర్పడిన యల్లికలుగా గ్రహింప నగు. పటములోని పెద్దగొడుగుయొక్క అధస్తంతువుల యల్లిక జూడుము.

శోభి ; తామర.

కొందరి శరీరములమీద వ్యాపించియుండు శోభి, తామర మొదలగు చర్మవ్యాధులు బూజుపోగుల బోలియుండు యొకానొక విధమైన శిలీంధ్రములచే నేర్పడియున్నవి. క్రిందిపటము చూడుము.

14-వ పటము.



1. శోభిని కలుగజేయు బూజుపోగుల అల్లికలు. అందు గుండ్రముగనుండు బీజములు అక్కడక్కడ చిమ్మబడి యున్నవి చూడుము.

2. తామరపోగుల అల్లికలు. అందు నొక్కొకపోగుమీద పేప చెత్తవు కట్టవలె అక్కడక్కడనుండు అడ్డుగీట్లు చూడుము. ఈ గీట్లు పోగులయందలి వేర్వేరుకణములనిరూపించు సరిహద్దుగోడలు.

ప్రతిపోగును అనేక కణముల కూర్చుచే నేర్పడిన సరముగా గ్రహింపనగు.

3. ఇందు తామరబీజములు తలవెంట్టుక లోపలను వెలపలను గూడ ఆక్రమించి యున్నవి.

4. తామరయొక్క పోగులును బీజములును తలవెంట్టుక లోపల నిమిషి యున్నవి.

ఈ తామరనుగూర్చి వివరముగ తెలిసికొన గోరువారు మాచే వ్రాయబడిన చర్తవ్యాధుల గూర్చిన వ్యాసముల జదువనగును.



ఎనిమిదవ ప్రకరణము.

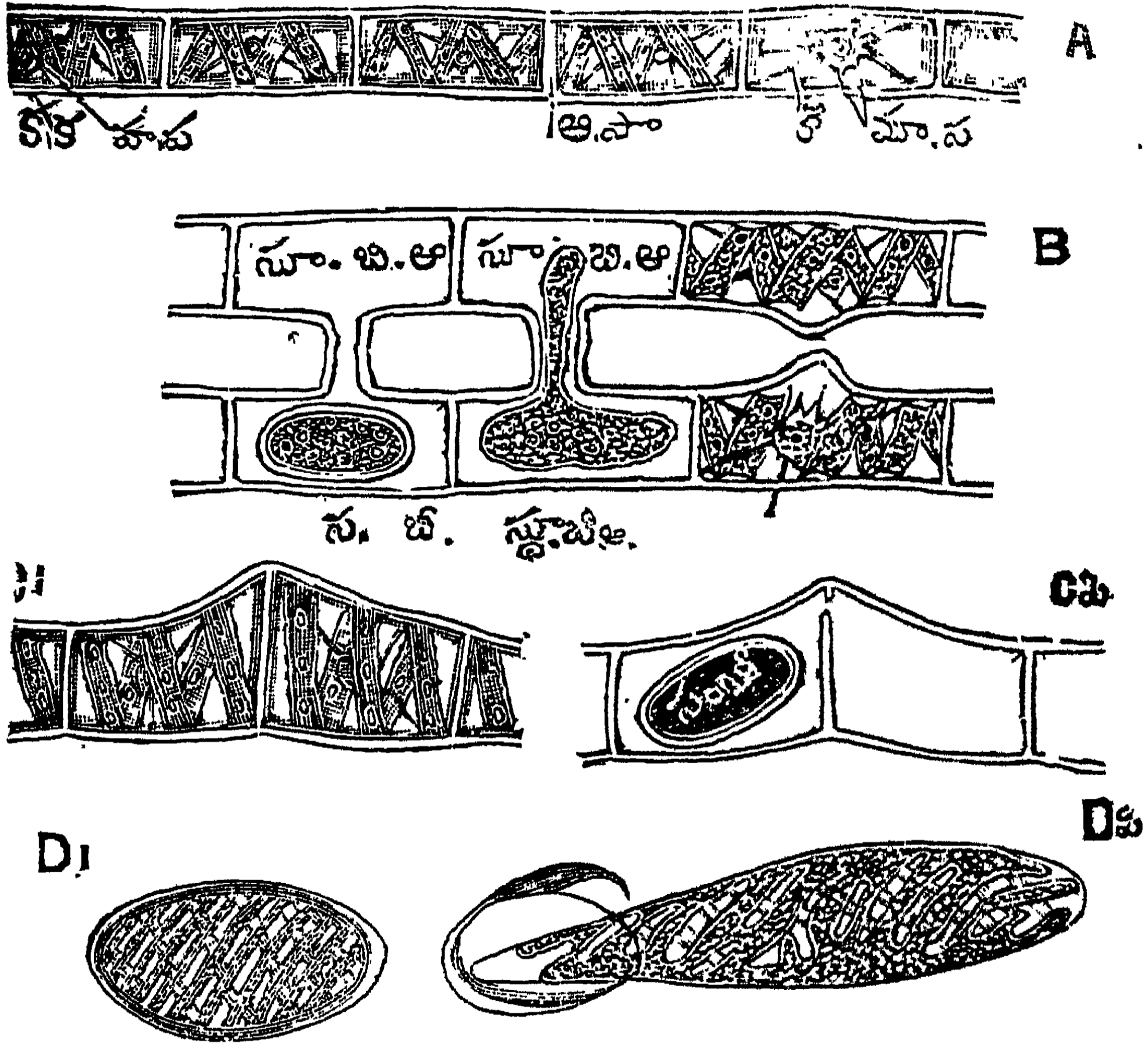
పసిరికపోగులు (Spirogyra).

నిలువ నీరుండు గుంటలయందును, మెల్లగా ప్రవహించు కాలువలయందును, తేలుచుండు సచ్చనిష్ణోత్పవంటి తుక్కులో తక్కిన యన్నిజాతులకంటె తరుచుగ నుండెడు మిక్కిలి సన్నని పొడుగుపాటి కొంచె మాకుపచ్చనిదారములకు పసిరికపోగు లని పేరు. ఇం దొకపోగును సూక్ష్మదర్శనిలో పరీక్షించినయెడల మర మేకుచుట్లవలె క్రమముతస్పక చుట్టిచుట్టినచ్చు ఆకుపచ్చనిపట్టలు (Bands) దారముయొక్క లోతట్టన చుట్టు వ్యాపించియున్నట్లు తెలియగలదు (15-వ పటములో A. చూడుము).

సూక్ష్మ నిర్మాణము.

సూక్ష్మదర్శనిలో పరీక్షించునప్పుడు బూజుపోగునందు వలెనే దీనియందును కణములు ఒక్కటిపంక్తిగా నొకదాని ప్రక్క నొకటి చేరియున్నట్లు తెలియగలదు. కాని బూజు పోగునకును పసిరికపోగునకును ఆకారమునందు భేదము లెవ్వియన, బూజుపోగునందు తరుచుగ శాఖ లుండును. అనగా ఒకపోగునుండి అనేక పిల్లపోగులు పుట్టుచుండును. అదిగాక ఆపోగుల మొవలు మొండిగను, చివర సన్నముగ నాదోకగను ఉండును (12-వ పటములో B₁, B₂. చూడుము).

15-వ పటము.



A. ఒక పసిరికపోగునందలి మధ్యభాగము. ఈ పోగు అనేక అడ్డుపొరల (అ. పా.) చే వేరువేరుకణములుగా విభజింపబడినది. హ. ప-హరితక పుష్పలైలు మరమేకుచుట్లవలె, కణముయొక్క- కవచము (క. క.) లోపలితట్టున చుట్టిచుట్టి పోవుచున్నవి. కుడివైపున చివరనుండు కణమునందు మూలపదార్థమును, జీవస్థానమును నక్కగ తెలియు నిమిత్తమై హరితక పుష్పలైలు విడిచివేయబడినవి. అందు తెల్లగ జూప బడినభాగమంతయు అవకాశము. కణముమధ్య నుండు జీవస్థానము చుట్టును, కణకవచముయొక్క లోపలితట్టున నొక పొరగాను, ఈ

మునకును మరియొకకణమునకును మధ్య నడ్డముగ వ్యాపించు సెల్లులూసుపోరలు పోగును వెవ్వేరుకణముల విభజించును (A.లో అ. పొ. చూడుము). కణమునందలి మూలపదార్థమును గూర్చి కొన్ని విశేషవిషయములు గలవు.

ఈవరకు చదివిన జీవులలోని కణములందు అవకాశములు చూచియున్నాము. వృక్షజాతికణములలో ముదురు వానియందు ఈ అవకాశములు మిక్కిలి పెద్దవి యగుటచే మూలపదార్థము స్వల్పమై కణకవచము నంటి యొక పలుచని పొరగా నుండును. ఈ విషయము పసిరికపోగుల కణములందు మిక్కిలి స్పష్టముగ తెలియగలదు. కాని వీనియందు మూలపదార్థము కణకవచము నంటిమాత్రమే యుండక, అవకాశము మధ్యనుండు జీవస్థానము చుట్టును నిర్ణయమైన ఆకారములేని చిన్న సముదాయముగాను, దానినుండి కణకవచము నంటియుండు మూలపదార్థము వరకు (బండికుండనుండి పూటీలవరకు వ్యాపించు ఆకుల (Spokes) వలెను నుండునట్టి) మిక్కిలి కోమలమైన కిరణములుగాను ఏర్పడి యుండును (A-లో కి- కిరణములు, మూ. ప-మూలపదార్థము చూడుము). దీని మధ్యనుండు జీవస్థానము బాదముకాయవలె స్పష్టముగ తెలియచుండును. దానిమధ్య నొక చుక్కవలె కనుబడు అంతర్జీవస్థానమును గలదు.

మన మీనరకు జదివిన ప్రకరణములయందు జెప్పబడినట్లు హరితకములు మూల పదార్థమునం దక్కడక్కడ చిన్న బడి యుండక, కణకవచముయొక్క లోపలితట్టున పటములో జూప

బదులుగా పోగుమధ్య రెండు క్రొత్తపిల్లకణము లేర్పడుటచే పోగు వెద్దదగును. ఇట్టివెంపునకే నడిమివెంపు (Interstitial growth) అని పేరు. బూజుపోగునందలి కొనవెంపు (Terminal growth) నకును, దీనికిని గల భేదము చక్కగా తెలిసికొన నగును (116-వ పుట చూడుము). బూజుపోగుయొక్క రెండుకొనలకును భేద ముండుటకును పసిరికపోగుయొక్క రెండుకొన లొక్కరీతి గనే యుండుటకును వెంపునందలి వ్యత్యాసమే కారణము.

2. స్త్రీపురుషసంయోగము:—వేసవియందును, ఆకురాలు కాలమందును సమీపముననున్న రెండుపోగు లొక దానిప్రక్క నొకటి సమాంతర రేఖల (Parallel lines) వలె చేరును (15-వ పటములో B. చూడుము). ఇట్లు చేరిన కణములందు ఎదురెదురుగా నుండువైపున గుండ్రనిపోట్టిమొటిమలు కణమున కొక్కొక్కటిచొప్పున సంకురించును. ఆ మొటిమలు వెరిగి యొకకణము యొక్క మొటిమ పటములో B-లో జూపబడినప్రకారము దాని యెదుటనున్న కణముయొక్క మొటిమతో కలియును. అట్లు కలియునప్పు డా రెండుమొటిమల మధ్యనుండు గోడ హరించిపోయి రెండుకణములకును మార్గ మేర్పడును. ఇట్లనేకకణములు ఒక్కసారిగా జతలుగా గూడి ఉద్దులు పట్టినట్లుగా సంబంధములు కలుపుకొనును. ఈ రెండుపోగుల చేరికకు పటములో B-లో జూపబడినట్లు నిచ్చెనవంటిరూపము గలుగును.

ఈ పోగులయందలి కణములలో నొక్కొకకణము ఒక్కొక బీజాశయము (Gonad) అని చెప్పవచ్చును. ఈ బీజాశయములలోని

మూలపదార్థము కణకవచమునుండి విడిపడి కణముమధ్య నొక ముద్దగా జేరును. ఈముద్దలే ప్రత్యక్షముగా సంయోగక్రియయందు నైక్యమగు సంయోగులు (Gametes). సంయోగార్థమై సమీపించు రెండుపోగులలో నేదో యొకదానియొక్క కణములయందలి మూలపదార్థము రెండవదాని కణములందలి మూలపదార్థముకంటె ముందుగా వైని జెప్పబడిన ప్రకారము ముద్దగా కణము మధ్యకు చేరును (B-లో పై నైపుననున్న పోగు చూడుము). ఇట్లు ముందుగా సిద్ధపడిన బీజాశయములయందలి మూలపదార్థము రెండవపోగునందలి కణములలోనికి వైని జెప్పబడిన మార్గముల గుండ ప్రవేశించి వానియందలి మూలపదార్థములతో నైక్యమగును (B. చూడుము). ఇట్టి రెండుపోగులయందలి సంయోగుల యొక్క ఐక్యముచే గలిగిన ఫలితమునకు సంయుక్తబీజము (Zygote) అని పేరు (B-లో స. బీ. చూడుము). సంయోగుల జీవస్థానములు రెండును మిశ్రమై యేకజీవస్థాన మేర్పడునని కనిపెట్టబడినది. సంయుక్తబీజము తన చుట్టును దళమైన కణకవచము నేర్పరచుకొని కొంతకాలము విశ్రాంతి జెందును (D₁ చూడుము).

స్త్రీపురుషవివక్షత.

పసిరికపోగునందు సంయోగులు రెండు నొకటే యాకారమును, సమపరిమాణమును గలవిగా నున్నవి. కాని యందొక సంయోగి చురుకుగ పనిచేయునదియు, రెండవది మందముగనుండునదియుగా నున్నవి. సంయోగవిధానమంతటిని చురుకుగ పనిచేయు సంయోగియే సడపుచున్నది. కాని యందు స్త్రీపురుషవివక్షత

ఈవన్తాత్రము ఏర్పడియున్నది. ఏలయన, సంయోగులు రెండును పమరూపులును, సమపరిమాణులును అయినను, మనము ముందు జదువబోయెడు అనేకజీవుల సంతాన వృద్ధివిధానములతో దీనిని పోల్చి చూచినయెడల వీనియందలి చురుకైన సంయోగులు మగ వనియు, మందములగునవి ఆడువనియు తెలియగలదు. సామాన్యముగా మగవి చిన్నవిగను ఆడువి పెద్దవిగను ఉండుటచేత మగ వానిని సూక్ష్మసంయోగులు (Microgametes) అనియు ఆడువానిని స్థూలసంయోగులు (Megagametes) అనియు వాడుదుమని చెప్పియుంటిమి (102-వ పుట చూడుము). ఇట్లే సూక్ష్మసంయోగులు గల కణములకు సూక్ష్మబీజాశయములనియు, స్థూలసంయోగులు గల కణములకు స్థూలబీజాశయములనియు పేరు. B. అను పటములో వై పోగునందలికణములు సూక్ష్మ (మగ) బీజాశయములు (సూ. బీ. ఆ) ; క్రిందిపోగునందలికణములు స్థూల (ఆడ) బీజాశయములు (స్థూ. బీ, ఆ) ; మగసంయోగికి సూక్ష్మబీజమనియు (Microspore), ఆడుసంయోగికి స్థూలబీజమనియు (Megaspore) గూడ పేరులు గలవు. సూక్ష్మస్థూలబీజములసంయోగముచే నేర్పడిన ఫలితమునకు సంయుక్తబీజము (Zygote) అని పేరు.

వైని జెప్పబడిన విధానమువలన ప్రత్యేకముగా రెండు పసిరికపోగులు నమీపించి జతగూడి యం దొక దానికణములు మరియొక దానికణములతో నైక్యముగుటయేగాక, ఒకటే పోగునందుండు సన్నిహితకణము లొక దానితో నొకటి సంయోగముగు

టయు గలదు. పటములో C_1 లో జూపబడిన ప్రకారము ఒక పోగునందలి రెండు సన్నిహితకణములలో వాని సరిహద్దు గోడను జేర్చి ఒక దాని మొటిమ మరియొక దాని మొటిమను ఆనునట్లుగా రెండుకణములును ఉబ్బును (పటములో C_1 చూడుము). పిమ్మట నీ రెండు మొటిమల మధ్యనుండు గోడ హరించిపోయి యొక చిన్న మార్గమేర్పడి రెండుకణములు నొక దానితో నొకటి సంబంధము గలిగియుండును (C_2 చూడుము). ఆరంభముగుఱడా రెంటిలో నేదో యొక కణమునందలి మూలపదార్థము ముద్దగా గూఢి, దాని ప్రక్కనుండు కణములోనికి ప్రవేశించి దానియందలి మూల పదార్థముతో సంయోగమునొంది సంయుక్త బీజ మేర్పడును (C_2 లో సం. బీ. చూడుము). ఇందు ఏకకణము సంయోగార్థము ముందుగా ప్రయత్నించు చున్నదో అది సూక్ష్మబీజాశయము ; అనగా మగది. దేనియందలి మూలపదార్థము తగ్గననును వదలకయుండియు సంయోగమును జెందునో అది స్థూలబీజాశయము ; ఇది ఆడుది. సంయోగమునిమిత్తమై సూక్ష్మబీజాశయమునందు కూడిన మూలపదార్థపుకూడికకు సూక్ష్మబీజము (Microspore) అని పేరు. స్థూలబీజాశయమునందలి అట్టికూడికకు స్థూలబీజము (Megaspore) అని పేరు. ఇట్టి బీజముల సంయోగమువలన నయ్యెడు ఫలితము ఫంయుక్తబీజము.

ఏకాంగులు ; ఉభయాంగులు.

నిచ్చెనరూపమును గలిగించు సంయోగవిధానముం దొక పోగునందలి సంయోగులన్నియు మగవిగను రెండవదాని యందలి సంయోగులన్నియు ఆడువిగను ఉండునని చెప్పియుంటిమి. ఇట్లు

పురుషజాతివియు, స్త్రీజాతివియు నగు సంయోగులు వేర్వేరు పోగులలో నుండు పసిరికపోగులకు ఏకాంగులు (Monocious) అని పేరు. పురుషయేకాంగులు స్త్రీయేకాంగులతో సంయోగము నొందును. అట్లుగాక స్త్రీపురుషులు రెండు నొకపోగునందే యుండువానికి ఉభయాంగులు (Dioecious) అనిపేరు. ఇవి అర్ధనారీశ్వర రూపముననుండు శివపార్వతులకు బోల్చదగియుండును, ఇట్లే ఏలుగుపాము మొదలగు కొన్ని జంతువులలో గూడ స్త్రీపురుషాంగములు రెండును ఏకజంతువునందే ఉండునని రెండవ భాగమునందు చదువగలరు. ఇందు సూక్ష్మసూల బీజములు రెండును గలవు. ఇట్టి తంతువునందలిబీజములు తమలోదామే సంయోగము నొందును. వీనిని స్వసంయోగు లందురు (Self-fertilizing gametes).

3. మూడవ విధమైన సంతానవృద్ధి:--కొన్ని పోగులలో మూలపదార్థము కణకవచమును వదలి కణమధ్యమున దళమైన సెల్లులూసుపోర కట్టుకొని సంయోగవిధానముతో నిమిత్తము లేకయే సర్వవిషయముల సంయుక్తబీజమును బోలియుండును (పటములో D_1 చూడుము). ఇట్టి బీజములకు సిద్ధ బీజములు (Spores) అని పేరు. కాని యీ సిద్ధబీజము తిరిగి మొలచునో మొలవదో కొంచె మనుమానముగా నున్నది. అయినను పసిరిక పోగులలో గాకపోయినను ఇతరజీవుల కొన్నిటియందు పురుష సంయోగము లేకయే ఫలించు స్థూలబీజములు గలవని కొందరు నిష్కర్షించియున్నారు. ఇట్టి సంతానవృద్ధికి కన్యాగర్భ మని పేరు (Parthenogenesis).

వై జెప్పబడిన సంయుక్తబీజము పూర్ణముగా వెరిగినపిమ్మట దాని కణకవచము మూడుపొరలుగా విభజింపబడును. అందు నడిమిపొర యొక వింతతీరున మారి నీటిని చొరనియ్యనిదగును. అంతట నది తడిపొడులను (అనగా ఎండవానలను) లెక్కపెట్టని దై కొంతకాలము విశ్రాంతి నొంది పిమ్మట మొలకెత్తును. మొలకరించుసమయమున రెండు వెలుపలిగోడలున్న మెత్తనయి ఉబ్బినవగును (D_2 చూడుము). మూడవ యావరణములో నిమిడియున్న మూలపదార్థము ఆ యావరణపొరను ముందుకు త్రోసికొని ముగ్గురువలె పటములో D_2 లో జూపబడినరీతిని వెలుపలి యావరణములను రెంటిని పగుల్చుకొని బయలు వెడలును. పిమ్మట నది క్రమముగా ననేకకణములుగా విభజింప బడి పసిరికపోగురూపమును బొందును. కాన దీనియందును బూజుపోగునందువలెనే యుక్తవయస్కములైన పోగులందఱేక కణము లున్నను అవి మొట్టమొదట అనగా బాల్యమునందేక కణప్రాణులుగా నుండెనని జ్ఞాపక ముంచుకొనవలయును.

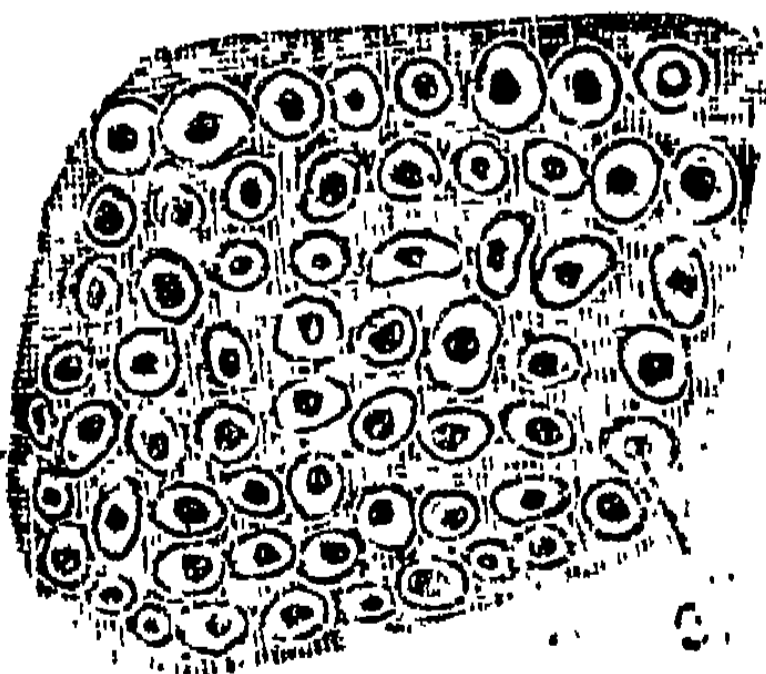
పసిరికపోగుయొక్క ఆహారము:--ఇది పూర్ణముగా హారిత కములసహాయముచే జీవించునది గాన దీని యాహారము కేవల వృక్షాహార మని చెప్పవచ్చును. ఇతరవృక్షములవలెనే యిది యును సూర్యకాంతి సహాయముచే కర్బనికామ్లవాయువును (CO_2) విడదీసి యందలి కర్బనముతో నితరపదార్థముల జేర్చుకొని తమ మూలపదార్థమును తయారు చేసికొనును.

తొమ్మిదవ ప్రకరణము.

ఏకపత్రము ; వారిపర్ణి (Monostroma ; Chara).

సముద్రతీరమందు పోటుపాటులచే నిత్యము తడిసి యారుచుండు రాత్తిగుట్టలమీద ఏకపత్రమును నొక రమ్యమైన హరిత వర్ణముగల పలుచనియాకువలె నుండు నాచుజాతిలోని మొక్కయొకటి పెరుగును. ఈవరకు జదివిన బూజుపోగునందును, పసిరికపోగునందును కణములన్నియు నేకపంక్తిగా నొకదాని ప్రక్క నొకటి చేరి పూసలదండవలె నుండెనని గ్రహించి యుంటిమి. ఏకపత్రమును సూక్ష్మదర్శనిలో పరీక్షించిన అందు కణములవంక్తులనేకము లొకదానిప్రక్క నొకటి చేర్చబడి యున్నట్లుండును (16-వ పటము చూడుము).

16-వ పటము.



పరచిన ఇటిక చప్పాను బోలియుండును. ఇందు ఇటికలు అడ్డముగను, నిలువుగను వరుసలుగా నుండును గాని మొక్కడచూచినను ఇటికపై నిటిక యుండదు. అట్లే దీనియందలి ఆకుపచ్చని ఇటికలవలె నుండు కణములును ఒకదాని ప్రక్క నొకటి బల్లపరుపుగా సెల్లులూసు అను అడుసులో నమర్చిబడియుండును. కాని

యొకకణముక్రింద మరియొకకణ ముండదు. ఒండొరుల కణకవ

చము లించుమించుగా నంటియుండును. కాన నీ ఏకపత్రము కణములయొక్క చదరపుపేర్పు.

పసిరికపోగు లొక దానిసరస నొకటి యొక కాగితముమీద మిక్కిలి క్రిక్కిరిసియుండు రూళ్లవలె (Rules) సమాంతరములుగా (Parallel) అనేకతంతువుల నమర్చునెడల నిదే యాకార మేర్పడును. కావుననే ఏకపత్ర మనేక కణపంక్తుల కూర్పుచే నైనదని చెప్పవచ్చును. ఇందు నొక పంక్తిప్రక్క మరియొక పంక్తి యుండునుగాని యొక దానిక్రింద మరియొకటి యుండదు.

ఏకపత్రము మిక్కిలి పలుచని ఆకుపచ్చని . పొరవలె నుండును. ఈ మొక్కయంతయు నొక యాకును బోలియుండుట చేత దీనికి ఏకపత్ర మనుపేరు గలిగెను. దీని కణములందు హరితకము లుండుటచేత దీని యాహారము కేవల వృక్షాహార మని చెప్పనగును.

వారిపర్ణి (Chara).

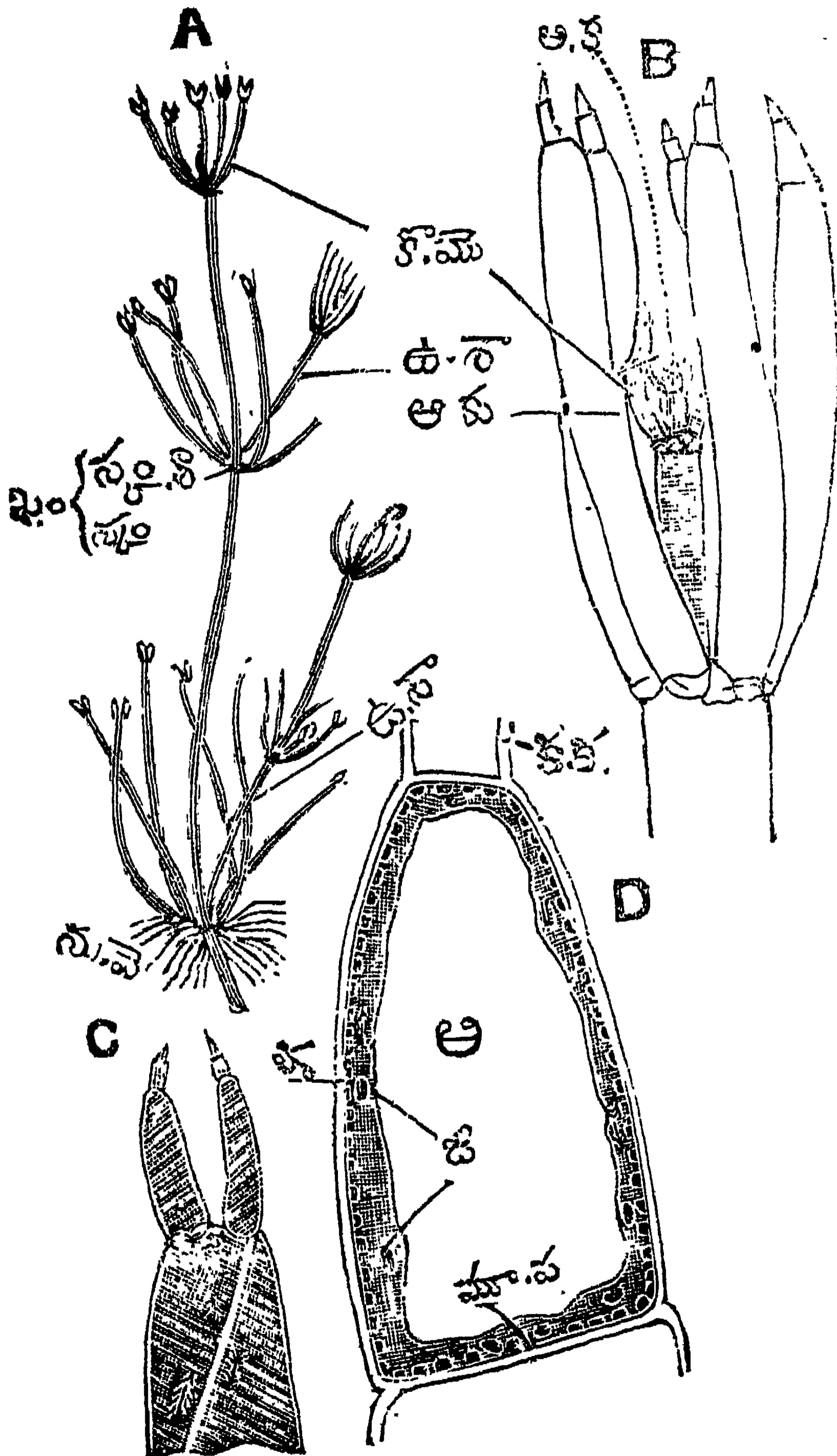
మంచినీళ్ల చెఱువులలో మొలచు నాచు మొదలగు తుక్కు లో వారిపర్ణి యను మొక్క మన మనుదినము జూచు పెద్ద వృక్షములవలె ఆకులును, కొమ్ములును, వేళ్లును గలిగియుండుట చేత, మిక్కిలి సులభముగ గుర్తింపదగియుండును (17-వ పటములో A. చూడుము).

నిర్మాణము:--ఇది వలయాకారముగల మృదువైన తీగ వలె నుండు తల్లికాడ గలిగి సుమారు 7 లేక 8 అంగుళములు

గాని కొంచె మెక్కువగాని పొడుగుగలిగి యుండును. కాని దీనిలావు ఒకనూలులో ఆరవవంతు అనగా అంగుళముల్లో 50-వ వంతుకంటె హెచ్చుగ నుండదు. గుంటయడుగున నుండు బురదలో మూలతంతువు లసబడు కోమలమైన పోగులచే ఈ మొక్క యొక్క మొదలు తేలికగా వైవైని నాటుకొని యుండును. ఈపోగులకు నులివేళ్లనియు పేరు (A-లో ను. వే. చూడుము). తల్లికాడనుండి యక్కడక్కడ గుంపులు గుంపులు గా ముల్లు మొనవలె నుండు కొనలుగల యాకులు వెడలుచుండును (B-లో ఆకు. చూడుము). ఈ మొక్కయంతయు నీటిలో మునిగియుండి, నీటినుండియే తన యాహారమును సంపాదించు ఆకులుగలది గాన దీనికి వారిపర్ణి యనుపేరు గలిగెను.

దీని యాకులును, మూలతంతువులును పటములో A-లో జూపబడినప్రకారము కాడమీద నక్కడక్కడ గుంపులుగా నమర్పబడియుండుటచేత, దీని తల్లికాడ కొన్ని ఖండముల (Segments) వలన నేర్పడినదిగా నూహింపవచ్చును (A-లో ఖం. చూడుము). ఆకులులేక పొడుగుగానుండుభాగము స్కంధము (Internode); దాని తుదనుండు కనుపువంటి పొట్టిముక్కయగు భాగము స్కంధశిరము (Node). ఈ భాగమునుండి ఆకుల గుంపు వెడలుచుండును. ఈ భాగములు రెండును గలిసి యొక ఖండమగును (A-లో స్కం. స్కం. శి. చూడుము).

17-వ పటము.



వారిపర్ణి యొక్క ఆకారము. ను. వే- నులివేళ్లు. (మూలతంతువులు).
 ఖం-ఖండము. ఒక ఖండమునందు స్కం. శి-స్కంధశిరము, స్కం-

స్కంధము, అను రెండుభాగములు గలవు. ఉ. శా-ఉపశాఖ లేక ఉపకాండము. కొ. మొ—కొనమొగ్గ.

- B. కొనమొగ్గయొక్క ఆకారమును జూపు పటము. అ. క-అంత్యకణము.
- C. ఒక ఆకునందు మూలపదార్థము ఎట్లు క్రిందివైపునకు పైవైపునకు ఎడతెగక ప్రవహించుచుండునో తెలియబరచును. దానియందలి బాణపు గుర్తులు చూడుము.
- D. కణముయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణమును తెలియజేయుపటము. క. క-కణకవచము. మా. ప-మూలపదార్థము. ఇందు రెండుభాగములు గలవు. అందు వెలుపలిభాగమునందు హరితకములు (హ) వరుసలుగా నుండును. లోపలిభాగమునందు జీవస్థానములు (జీ) గలవు. కణము మధ్య నుండు తెల్లనిభాగము పెద్ద అవకాశము (అ).

స్కంధశిరమునుండి వెడలెడు ఆకులు, కిరణములవలె నలుప్రక్కలకు విస్తరించియుండును. మొదటనుండి చాలమట్టుకు స్కంధములపొడవు కొంచె మించుమించుగ సమానముగా నుండును. కాని కొనను సమీపించుకొలది స్కంధము లొకదానికంటె నొకటి చిన్నవగును. తుదకు చిట్టచివర స్కంధము మిక్కిలి చిన్నదై తత్పూర్వపు స్కంధశిరమునుండి వెడలి మొగ్గవలె ముడుచుకొనియున్న లేతయాకులచే కప్పబడియుండును (A. B. లలో కొ. మొ. చూడుము). ఈ మొగ్గకు కొనమొగ్గయని పేరు (Terminal bud). ప్రతికొమ్మకొనయు నిట్టి కొనమొగ్గచే రక్షింపబడియుండును.

ప్రకాండము: కాండము.

కాడకును ఆకునకును వైవైపున నిమిడియుండు కోణమునకు ఆకుపంగ (Axil) యని పేరు. సామాన్యముగా ప్రతియాకు

పంగనుండియు నొక పిల్లకొమ్మ అంకురించును (A.లో ఉ. శా. చూడుము). అది సర్వవిషయముల తల్లికాడను బోలి, స్కంధమును, స్కంధశిరమును, ఆకులును గలిగియుండును. దీని తుదనుండు కొన మొగ్గ దీనికొనను సంరక్షించుచుండును. అడుగునుండి చివరవరకు వ్యాపించు తల్లికొమ్మకు ప్రకాండము (Primary Stem) అని పేరు. తక్కిన కొమ్మలకు ఉపకాండములు లేక ఉపశాఖలు (Secondary Stems) అని పేరు. కాండమన్నను శాఖయన్నను సర్వత్ర అన్నికొమ్మ (Stem) లకు వర్తించును. ప్రకాండమును, ఉపకాండములునుగూడ కొన మొగ్గచే కప్పబడి ముగియును (A. చూడుము). మూలతంతువులుగూడ ఉపకాండములవలె కనుపులనుండియే అంకురించును (A.లో ను. వే. చూడుము).

బీజాశయములు.

శరదృతువునందు దీని కొమ్మలయొక్క చివర ఆకులమీద సూక్ష్మమైన నారింజపండ్లవలె గుండ్రముగానుండు చిన్నచిన్న మొటిమలు పసిడివర్ణముగలవై ప్రకాశించుచుండును. ఇవి సూక్ష్మబీజాశయములు. అనగా మగబీజముల కునికిపట్టయిన తిత్తులు. వీని మధ్య నక్కడక్కడ కూజావంటి ఆకారముగల స్థూలబీజాశయములుగూడ నుండును. ఇవి లేతవై నప్పడు గోధుమరంగుగను, ముదిరినపిమ్మట నలుపురంగుగను ఉండును. ఇవి ఆడబీజములకునికిపట్టు.

సూక్ష్మ నిర్మాణము (Histology).

శాఖలు :— ప్రతిశాఖయు ననేక ఖండములచే నేర్పడి యున్నది అందు ప్రతిఖండమునందును స్కంధము స్కంధశిరము

అని రెండుభాగములుగలవు. సూక్ష్మదర్శనిలో పరీక్షించునప్పుడు ప్రతిస్కంధమునొక వెద్దకణముగా నగపడును (18-వ పటములో ఖం₃ లో స్కం. చూడుము). ఒకానొకప్పుడు ముదిరినభాగములలో నిది అంగుళము లేక అంగుళమున్నర పొడవుగ నుండును. స్కంధశిరమనుభాగము పొట్టిదైనను, అడ్డముగా ఒండొంటి ప్రక్కన నమరియుండుకణములుగా విభజింపబడియుండును (18-వ పటములో ఖం₃, ఖం₄ లలో స్కం. శి. చూడుము). ఈ అడ్డకణములవరుసకు క్రిందివైపునను వై వైపుననుగూడ పొడుగైన స్కంధకణము లుండును (18-వ పటము చూడుము). స్కంధశిరము నుండి ఉపశాఖలును, ఆకులును పుట్టును (ఆ₃, ఆ₂, ఆ₁).

ఆకులు :— ఒక యాకును సూక్ష్మదర్శనిలో పరీక్షింపగా నందు మొట్టమొదట స్కంధకణమువంటి యొక పొడుగైనకణముగపడును (17-వ పటములో B.లో ఆకు. చూడుము). ఈ స్కంధకణమువైని స్కంధశిరకణములవంటికణములు రెండు మూడుండును. దాని వై భాగమున చిట్టిఆకులను చిన్నచిన్న ఆకులు రెండుమూడుండును (17-వ పటములో C). ఒక్కొక్క చిట్టిఆకు సామాన్యముగా మూడుకణములచే కూర్చబడియుండును. ఈకణము లొకదానివై నొకటిగా నమరియుండి క్రమముగా చిన్నవియగును. అందు తుదనుండుకణము సూదిమొన వంటి మొనగలిగి యుండును.

కాబట్టి వారిపర్ణి యంతయు కణములసముదాయము. ఇందలి కణము లొక నిర్ణయమైనరీతిని అమర్చబడియుండును. ఇంతకు పూ

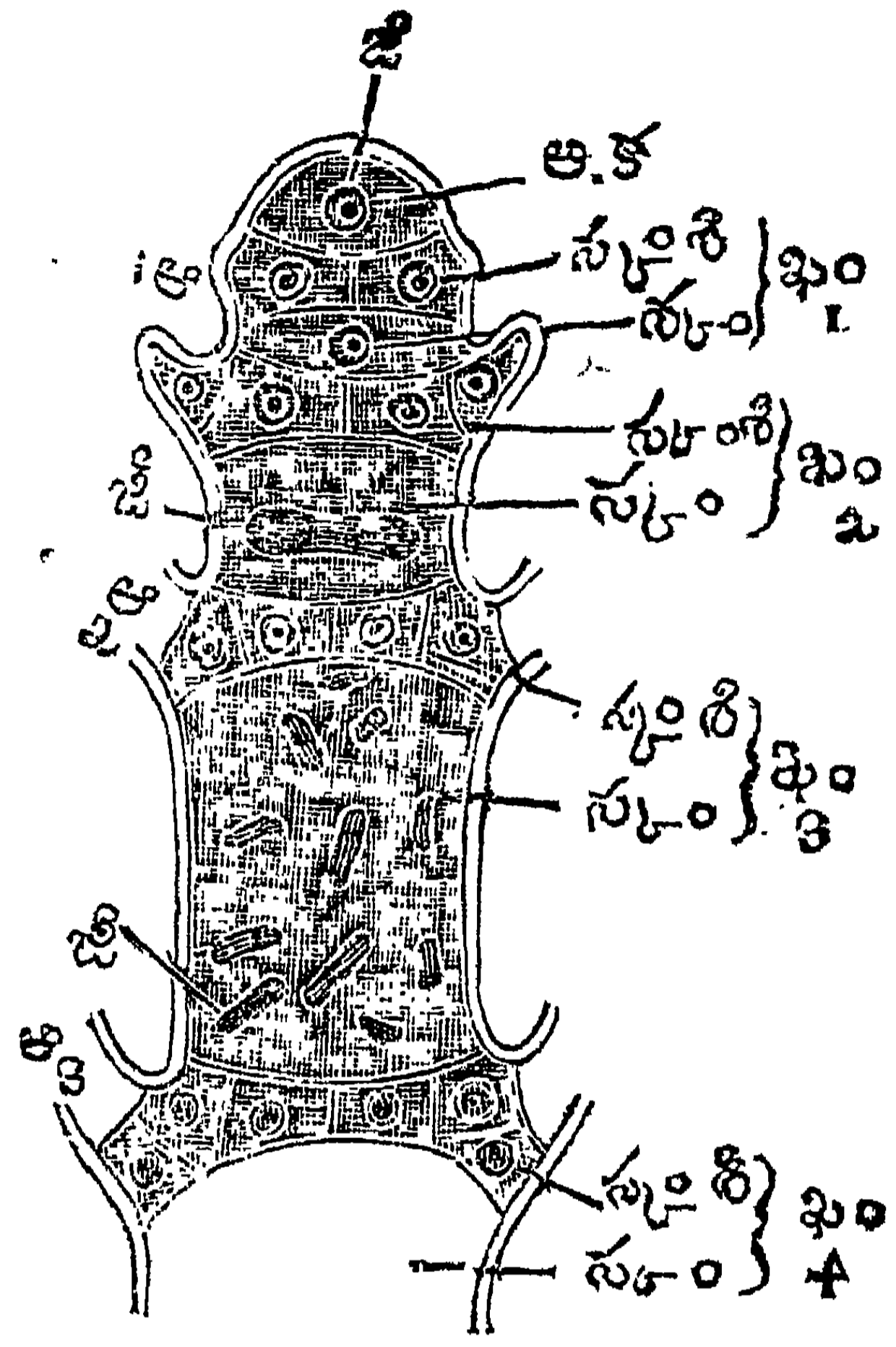
రెండుప్రక్కలను, విల్లువలె వంగియుండు స్వచ్ఛమైన సన్నని పట్టెలు రెండు ఒకదాని కొక టెదురుగా కన్నట్టును. ఈపట్టెలలో హరితకములుండవు (17-వ పటములో C. చూడుము). మూల పదార్థమునందలి రెండవభాగములోగూడ హరితకములుండవు. కానిదానియందు నిర్ణయమైనయాకారము లేని స్వచ్ఛమైనఅణువులుగలవు. అందు కొన్ని జీవస్థానములని తోచుచున్నది (17-వపటములో D.లో జీ). అతిశీతలముగా నుండిన దప్ప, యీభాగమునందలి మూలపదార్థ మెల్లప్పుడు మిక్కిలి చురుకుగ ఒకవైపున మీదికిని రెండవవైపున క్రిందికిని పరుగెత్తుచుండును (C-లో బాణపుగుర్తులు చూడుము). వైకిపోవు ప్రవాహమునకును, క్రిందికి వచ్చు ప్రవాహమునకును మధ్య, వైని జెప్పబడిన స్వచ్ఛమైన పట్టెలు సరిహద్దులుగా నుండును. ఇందుండు జీవస్థానపు తునకలు మిక్కిలి వడిగా తమతమపనులను నెరవేర్చుకొనునిమిత్తమై జనసమర్థముగల పట్టణపు రాజవీధినిబోవు బాటసారులు ఎవరిదారిని వారు ఇతరులతో సంబంధములేకుండ పరుగులెత్తుచుండునట్లు ఎల్లప్పుడును చరచర తిరుగుచుండును. కణకవచము యొక్క లోపలితట్టున మూలపదార్థ మిట్లు గిరగిర తిరుగుచుండుట వృక్షజాతికణములయందు తరుచుగ జూచుచుండుము. అన్నివైపులను ఆవరించి మూసివేసినదశమైన కణకవచముయొక్క ఆటంకముచే, స్వభావసిద్ధముగ ప్రవహించుశక్తిగల మూలపదార్థము తానున్న స్థలమునందే చుట్టిచుట్టి తిరుగుచుండును. ఈ చలన మొకవిధమైన సంకోచనాస్వభావమే (Contractility) యని చెప్ప

వచ్చును. వై జెప్పబడిన జీవస్థానములు గుండ్రనైన కణికలవలె నుండి మధ్య కొంచెము వంగియుండును. రంగులలో ముంచి యుంచిన వారిపర్ణియొక్క సూక్ష్మములగు తునకలలో ఇవి మిక్కిలి బాగుగ కనుబడుచుండును.

శాఖాంతముయొక్క సూక్ష్మనిర్ణాణము.

వైని వ్రాసినసామాన్యవర్ణనలో ప్రతిశాఖాంతమును కొనమొగ్గచే గప్పబడి ముగియునని వ్రాసియుంటిమి. ఇచ్చటి స్కంధశిరమునుండి నలువైపులను పుట్టి మొగ్గగా ముడుచుకొను ఆకులను (ఆ₃.) త్రుంచివేయగా స్కంధశిరము వెల్లడియగును (18-వ పటమున ఖం₄. లో స్కం. శి. చూడుము). ఆ స్కంధ శిరము వైని స్కంధకణ మగపడును. ఆస్కంధముయొక్క కొన యందు తిరిగి యొక చిన్న ఆకులవరుసయును (ఆ₂.) వానిచేకప్పబడి యొక చిన్నస్కంధశిరమును (ఖం₃. లో స్కం.శి.) కనిపించును. ఈయాకులుగూడ మొగ్గవలె ముడుచుకొని యుండును. వీనిని నెమ్మదిగా త్రుంచివేయగా, తత్పూర్వపుఖండములోనివానికంటె చిన్నవైన స్కంధమును, స్కంధశిరమును (ఖం₂. లో స్కం. స్కం.శి. చిన్న చిన్న ఆకులును (ఆ₁.) బయటబడును. వీనినిగూడ త్రుంచగా వానిలోపల సూక్ష్మదర్శనిలోగాని స్పష్టముగాకానరాని యతి సూక్ష్మమగుభాగ ముండును (పటములో వైఖండము (ఖం₁). లోని స్కం. స్కం.శి. చూడుము). ఇందలి కనుపునుండి (ఖం₁. లో స్కం. శి.) వెలువడు చిన్న మొటిమలు ఆకులయొక్క ప్రథమరూపములు. వీనికి వై తట్టిన లింగాకారముగా నుండు నిజమైనకొన యనదగు అంత్యకణము (అ. క.) సూక్ష్మదర్శనితో చూడగా కనిపించును. ఇది యేకకణము. దీనికి వృద్ధికణము

18-వ పటము.



ఈ పటము కొనమొగ్గయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణము తెలుపును. ఇందు నాలుగు ఖండములు గలవు (ఖం₄. ఖం₃. ఖం₂. ఖం₁). ఒక్కొక్క ఖండము నందు స్కంధశిరము (స్కం. శి). స్కంధము (స్కం) అను రెండు భాగములు గలవు. స్కంధశిరములనుండి ఆకులు (ఆ₃. ఆ₂. ఆ₁) పుట్టును. స్కంధశిరము అనేకకణములవలన నేర్పడినది. స్కంధము ఒకటే కణము. ఖం₁. అను మొదటి ఖండమునందలి స్కంధములో జీవస్థానము గుండ్రముగ నున్నది. ఖం₂. అను రెండవ ఖండములోని స్కంధములో నది అడ్డముగా సాగియున్నది. ఖం₃. లోని స్కంధములో నది అనేకముక్కలుగా జీలియున్నది. జీ-చూడుము. పటముయొక్క కొనయందున్న అంత్యకణము (అ. క) యొక్క ఆకారము చూడుము. ఇందు అవకాశములు లేవు. జీ-జీవస్థానము గుండ్రముగ నున్నది.

(Growing point) అనియు, అంత్యకణము (Terminal cell) అనియు పేర్లు. ఇదియే కొమ్మయొక్క పెంపున కాధారమైనది.

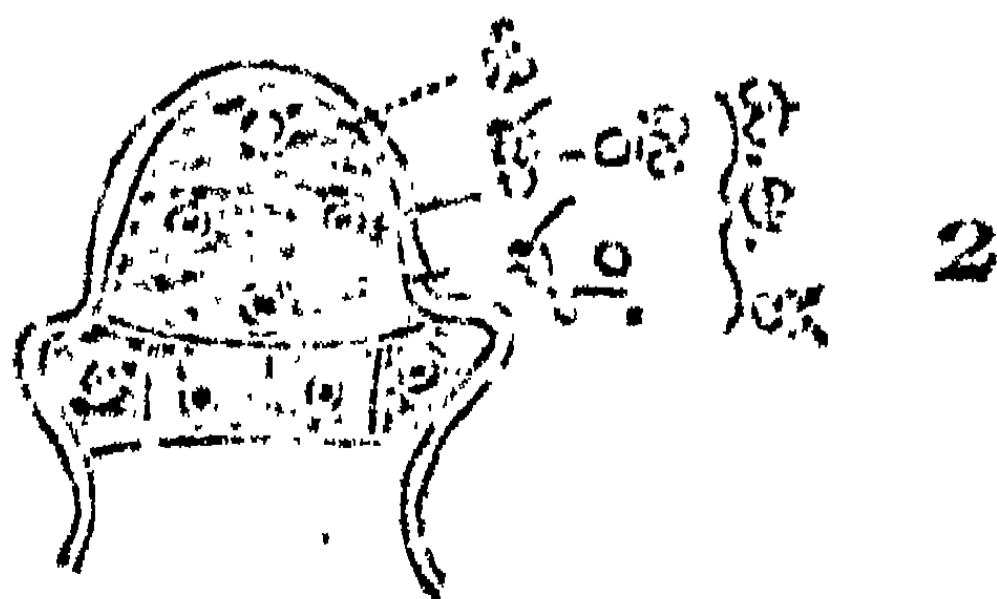
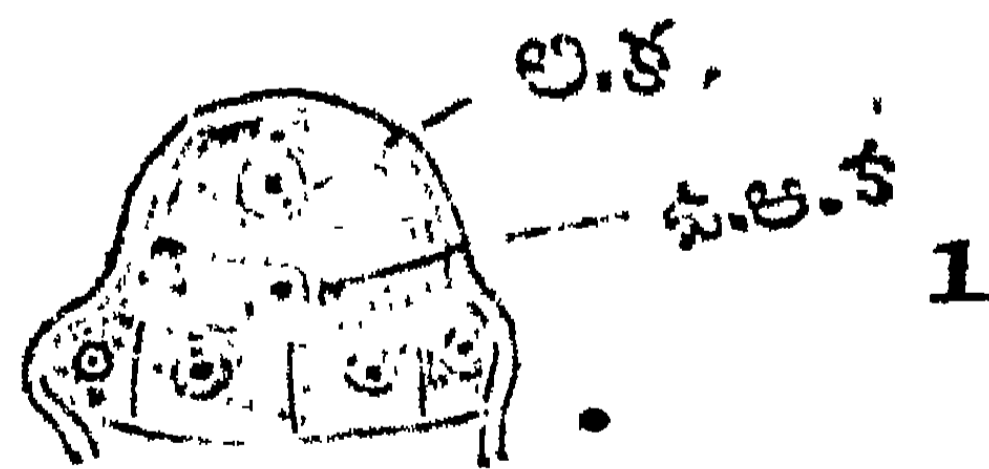
అంత్యకణముయొక్క నిర్మాణము.

ఇది యెట్టిదో, వృక్షమంతయు దీనినుండి ఎట్లు నిర్మింపబడుచున్నదో తెలిసికొనుటకు కొనమొగ్గను నిలువున చీరి యాతునకలను సూక్ష్మగర్భనిలో పరీక్షింపవలయును. ఈ యంత్యకణము అంగుళములో 500-వ వంతు పరిమాణము గలదై అర్ధగోళాకారముగ నుండును. దీని కణకవచనము దళముగా నుండును. కణమంతయు దట్టమయిన అణువులుగల మూలపదార్థముతో నిండియుండును. ఇందు పెద్దదైన గుండ్రని జీవస్థానము చక్కగా తెలియుచుండును. అంత్యకణమందు అవకాశము లుండవు.

అంత్యకణఖండనము.

అంత్యకణము సజీవవృక్షమునందు ద్విఖండనవిధానముచే విరామము లేకుండ చీలుచుండును. మొదట నిది అడ్డముగా రెండుగా చీలును (19-వ పటము 1-లో అ. క, ఉ. అ. క). అందువైకణము తిరిగి అంత్యకణ మగును (19-వ పటము).

(అ. క). క్రిందిది ఉపాంత్యకణము(ఉ. అ. క.) (Sub-apical cell). ఈయుపాంత్యకణము తిరిగి అడ్డముగా ఖండింపబడును (19-లో 2-వ పటములో ఉ. అ. క. లో స్కం. శి;స్కం). అందు మీదికణము తత్కణమే నిలువున అనేకకణములుగా చీలును (స్కం. శి). క్రిందిది చీలక నిలిచియుండును (స్కం).



ఉపాంత్యకణము.

ఈయుపాంత్యకణమునుండియే యొకఖండమంతయు నిర్మింపబడుచున్నది. ఎట్లన, దానినుండి పుట్టిన రెండుకణములలో వై కణమునుండి స్కంధశిరమును, ఆకులును గలుగుచున్నవి (స్కం. శి). క్రిందికణమునుండి స్కంధ మేర్పడుచున్నది (స్కం). క్రిందిభాగము విభజింపబడకుండుటయు, వై భాగ మనేక కణములుగ చీలుటకు ప్రారంభించుటయు జూచినతోడనే ఏ భాగము స్కంధము కాదగియున్నదో ఏది స్కంధశిరము కాదగియున్నదో గుర్తింప వలనుపడును. ఇట్లేర్పడిన స్కంధశిరమునుండి పొట్టివైన మొండిమొలకలు బండి ఆకులవలె నలువైపుల నంకురించును. ఇవి పరిమాణమున పెరిగి, చీలి, యాకులగును.

వైని జెప్పబడిన ప్రకారము క్రమము తప్పక ఎడతెగని ఖండనమువలన వారిపర్ణి యొక్క సమస్తభాగములును ఏర్పడుచున్నవి. ఎట్లన అంత్యకణమునుండి క్రొత్త యుపాంత్యకణములును, ఈ యుపాంత్యకణములనుండి స్కంధశిర, స్కంధకణములును, స్కంధశిరకణములు నిలువున చీలుటచే ప్రతాధారకణములవరుసయు, ప్రతాధారకణములనుండి ఆకులును నిరంతరమేర్పడుచుండును. స్కంధకణము చీలదు; దీనినుండి స్కంధమేర్పడుచున్నది.

వృక్షముయొక్క పెంపంతయు కణఖండనముచే నగుచున్నదని చెప్పియుంటిరిగదా? ఆట్టి ఖండనమువలన గలిగిన భాగములన్నియు ఏకరూపముగలవిగ నుండక, కొన్ని యాకులుగను,

కొన్ని కొమ్మలుగను, కొన్ని వేళ్లుగను రూపాంతరములు జెందుటకు కారణమేమి? యని చదువరు లడుగవచ్చును. దీనిక ప్రత్యుత్తర మేమన, ఖండనముచే నేర్పడు క్రొత్తకణములన్నియు సమానముగా పెరుగక, కొన్నికొన్ని కొంతకొంతవరకు పెరిగి యంతటితో నిలిచిపోవుటయు, మరికొన్ని స్వల్పమాత్రము పెరుగగానే, చీలుటయు, నివి మొదలైన కారణములచే నీ వివిధరూపము లేర్పడుచున్నవి. ఎట్లన, స్కంధశిరకణములు అనతికాలములోనే నిలువున పెరుగుట మాని, చిన్నవిగా నిలిచియుండును. కాని స్కంధకణము లతిశీఘ్రముగా పెరిగి, తమకు ఉపాంత్యకణమునుండి ఏర్పడునప్పు డున్న పరిమాణముకంటె మూడువేల (3000) రెట్లు హెచ్చుపరిమాణము గలవగును. ఆకులుగూడ మొదట మిక్కిలి పొట్టివైన మొటిమలు. ఇవి కొంతవరకు పెరిగినపిమ్మట వాని వైభాగములు చీలి చిట్టిఆకు లగును. ఈ ఆకులు అంత్యకణమువైపునకు విల్లువంపుగా వంగి యవి అన్నియు జేరి అంత్యకణమును కప్పటచే కొనమొగ్గ యేర్పడుచున్నది. క్రమముగా నీ మొగ్గయందలి ఆకులు విస్తరించి తమకుతరువాత పుట్టిన లేతమొగ్గకు, తామంతకుముందు చేయు అంత్యకణసంరక్షణ నొప్పగించి తాఘ్ను దూరమునకు, అనగా, క్రిందికి తొలగిపోవును.

ముదిరిన స్కంధకణమునందు జీవస్థానము లనేకము లుండునని చెప్పియుంటిమి. ఇవియును తరువాత నేర్పడినవే. బాల్యమునందు స్కంధకణమునందు గుండ్రని జీవస్థాన మొక్కటియే యుండును (19-లో 2-లో స్కం. చూడుము). స్కంధకణము

ఎంత వెడల్పు గలదో అంత పొడుగుగా ఎదుగుసరికి జీవస్థానము కూడ విభాగమగుటకు ప్రారంభించును. కణముయొక్క వెడల్పు కంటె పొడుగు రెట్టింపుగా పెరుగువర కది వెక్కుజీవస్థానములుగా ఖండింపబడును. మరియు నందనేకములప్పుడు చీలుచున్నట్లు చూడగలము.

వారిపర్ణి యంతయు నొక్క కణమునుండి వుట్టినది.

వై జెప్పబడిన అంశములబట్టి చూడ వారిపర్ణి యు బూజు పోగువలెనే అంత్యకణమును నొక్కకణమునుండి పరిణమించినదే యని తెలియగలదు. కణవిభాగముచే స్కంధములు, స్కంధశిరములు, ఆకులును వేర్వేరుగా నేర్పడినతరువాత అవి వానివాని స్వభావములలో విస్తారము మార్పులు జెందక పరిమాణము నందుమాత్రము హెచ్చుచుండును.

శాఖోత్పత్తి.

ప్రతికొమ్మయు స్కంధశిరమునందుండు కణములలో నొకదానినుండి మొటిమగా బయలుదేరును. ఈ మొటిమకు శాఖాకుర మని పేరు. ఈ మొటిమ యెల్లప్పుడును ఆకునకును గొమ్మకును నడుమ నుండు పంగలో నంకురించును. పిమ్మట నీ మొటిమ తల్లికణమునుండి ఖండింపబడి శాఖాంత్యకణముగా పరిణమించును. ఇట్లేర్పడిన అంత్యకణమునుండి వై జెప్పినరీతినే ప్రకాండ మేప్రకారము కణవిభాగముచే నేర్పడుచున్నదో అట్లే ఉపకాండములును సర్వవిషయముల ప్రకాండమును బోలి వృద్ధిబొందు

చుండును. శాఖలెల్లప్పుడు ఆకుపంగనుండియే పుట్టున వగుటచేత వీనిని ఆకులనుండి గుర్తింపనగు. అనగా నొకానొకభాగము శాఖయా? కాదా? యను సందేహము కలిగినప్పుడు ఆభాగము ఆకునకును, కాండమునకును మధ్యనుండు పంగనుండి పుట్టుచున్నదా? లేదా? చూచుకొనవలెను. అట్టి పంగనుండి పుట్టుచున్న మొడల ఆభాగము శాఖయే. లేదా అది శాఖ కాదు.

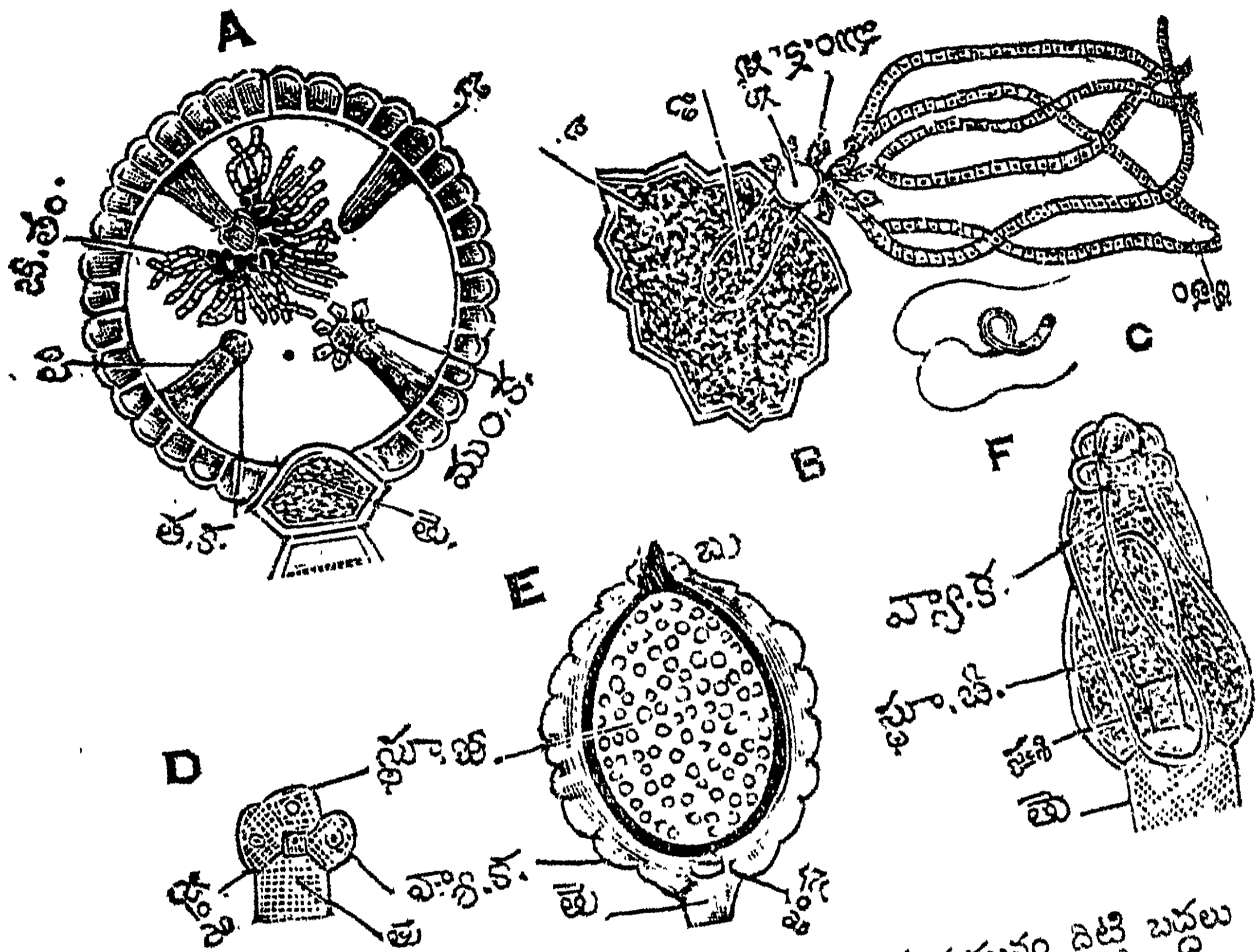
ఆకులయత్పత్తి.

ఆకులు శాఖలవలె అనంతమైన వెంపుగలవి గావు. ఇవి శాఖాంకురములవలెనే మొదట మొటిమలుగా పుట్టి, యా యంకురములు కొద్దికాలము మితమైన సంఖ్యగల కణములుగా విభజింపబడి శీఘ్రకాలములో ఆదోకగా పెరుగును. పిమ్మట దీని అంత్యకణము ముల్లువలె మొనకూరి దళమైన కణకవచము గలదై అవి భౌజ్య మగును. ఇంతటనుండి దీని వెంపు తగ్గిపోవును.

మూలతంతువులు.

ఇవి చూపునకు వేళ్లవలె నుండునుగాని నిజమైన వేళ్లుగావు. ఈ భేదము నిజమైన వేరునుగూర్చి తెలిసికొనునప్పుడు గ్రహింప గలుగుదుము. ఇవి తప్పక స్కంధశిరములనుండియే అంకురించును. ఇవి పొడుగైన పోగులు. అక్కడక్కడ అడ్డపొరలచే వేర్వేరు కణములుగా విభజింపబడి బూజుపోగును బోలియుండు కణసంక్తులు. ఇవియును బూజుపోగువలె అంత్యకణవిభాగముచేతనే వెంపొందును.

20-వ పటము. బీజాశయములు.



A. సూక్ష్మబీజాశయము. బ-బద్ద. సూక్ష్మబీజాశయమునం దిట్టి బద్దలు ఎనిమిది గలవు. అందు నాలుగుమాత్రము పటములో జూపబడినవి. తొ-తొడిమ. పి-పిడి. త. క-తలకణము. ముం. క-ముందలకణము. బీ. తం-బీజతంతువులు.

B. ఇం దొకబద్ద పెద్దదిగ జూపబడినది.

C. ఒక సూక్ష్మబీజము.

D. E. F. స్థూలబీజాశయములు. తొ-తొడిమ. 'వ్యా. క-వ్యాప రకకణములు. స్కం. శి-స్కంధశిరకణము. స్థూ. బీ-స్థూలబీజము. బురుజు. E. లో బురుజుమధ్యమున నున్న రంధ్రము నలగ జూపబడినది. ఈ రంధ్రముగుండ సూక్ష్మబీజము స్థూలబీజాశయములో ప్రవేశించును.

ఇవి చిత్రమైనవిగను గ్రహించుటకు కొంచెము కఠినమైనవి గను ఉన్నవి. సూక్ష్మ బీజాశయము గుండ్రముగను నారింజరంగు గల చిన్న గోళీకాయవలెను ఉండునని చెప్పియుంటిమి. ఇది యొక చిన్నతొడిమ (Stalk) చే ఆకు నంటియుండును. దాని గోడలు 20-వ పటములో A. B. లలో జూపినప్రకారము విల్లు వంపుగా నుండెడు ఎనిమిది బద్దలచే (బ) జేయబడినది. ఈ బద్దల కొనలయందు కక్కులు గలవు. ఒక బద్దయొక్క కక్కులు (కరుకులు) మరియొక బద్దయొక్క కక్కులలో నిమిడియుండుటచే నివి యతుకుకొనును. ఒక నారింజపండును ఒక దాని కొకటి సమ కోణము (Right angle) గలవగు రెండుకోతలచే నిలువున చీరి నాలుగు పొడుగై నముక్కలు చేయుము. ఇట్టిపండును నడుమ నడ్డముగా వై జెప్పిన కోతలకు సమకోణము లగునట్లుగా నొక కోతచే కోయుము. ఇట్లు జేసిన నా పండు ఎనిమిది సమభాగము లగును. ఈ ముక్కల అంచులందు రంపపుపండ్లవంటి కక్కులుండునని తలచుము. ఇం దొక దానికక్కులు మరియొక దాని కక్కులలో నమరియుండునట్లు అతికి తిరిగి నారింజపండు ఆకార ఘను ఏర్పరచవచ్చును. ఇదేప్రకారము వై జెప్పిన సూక్ష్మ బీజా శయముయొక్క ఎనిమిది బద్దలును అతుకుకొని యుండునని గ్రహించవలయును.

ఈ బద్దలలో ఒక్కొక్కటియు ఒకప్రక్క లోటును, రెండవ ప్రక్క ఉబ్బును గల ఒక్కొక్కకణము. దాని లోపలితట్టున

అనేకములైన హరితకములు గలవు. ఈ హరితకములు లోపలి అంచుననుండి వైయంచంతయు స్వచ్ఛముగా నుండుటచేత నీ సూక్ష్మబీజాశయము, సరిగా సరిపోయిన గాజుకుప్పెలో కూర్చిన నారింజపండువలె కనిపించును. ఈ బద్దయొక్క లోపలితట్టున, మధ్యభాగమున నొక గొట్టమువంటి కణము పిడివలె (Handle) సూక్ష్మబీజాశయముయొక్క గోడనుండి, మధ్యవైపునకు వ్యాపించియుండును (20-వ పటములో A. B. లలో పి. చూడుము). ఈ పిడియందును నారింజరంగుగల హరితకము లుండును. ఇట్టి పిళ్ళ ఎనిమిదింటికిని ఎనిమిది తలకణము (Head cells) లుండును (20-వ పటములో A. B. లలో త. క). ఈ తలకణ మొక్కొక దాని నంటి ఆరు ముందలకణము (ముం. క.) లుండును (Sub-head cells). ఈ ముందలకణమున కొక్కొకదానికి నాలుగు మిక్కిలి చిన్నవియు మృదువు నైన మెలికలుతిరిగిన బీజతంతువులను దారము లంటియుండును (20-వ పటములో A. B. లలో బీ. తం. చూడుము). ఈతంతువులు బూజుపోగుకణముల బోలియుండు చిన్నచిన్న కణముల పంక్తులు.

కొబట్టి యొక్కొక బీజాశయమునందు 8 పిళ్ళను, పిడి యొకటింటి కారు ముందలకణములును, ఒక్కొక ముందలకణమునకు నాలుగు బీజతంతువులును చొప్పున మొత్తముమీద ఒక్కొక బీజాశయమునందు రమారమి రెండువందల (200) బీజతంతువు లుం (Spermatocytic filaments) డును. ఈ బీజతంతువు

లన్నియు జేరి బీజాశయముమధ్య తెల్లని దూదిపింజెవలె చుట్ట చుట్టుకొనియుండును.

ఈ బీజతంతువునందలికణములు మొదట బూజుపోగులోని కణములవలె నున్నప్పటికిని బీజాశయము ఫలించుతరికి ప్రతి కణములో పాముచుట్టవలె చుట్టుకొనియున్న సూక్ష్మ (మగ) బీజ మొకటి యుండును. ఈసూక్ష్మబీజమునకు 20-వ పటము లలో C-లో జూపినప్రకారము ఒకకొనను లావుగ నుండు తల యును, రెండవకొనను సన్నని రెండుతోకలు నుండును. బహుశః నిజమయినబీజము తలనుండి తోకలవరకు నుండు భాగమే. ఈ భాగము కణముయొక్క జీవస్థానమునుండియు, మిగిలినతోకలు మూలపదార్థమునుండియు గలిగినవని తోచుచున్నది. వై జెప్పిన రెండువందల బీజతంతువులలో ప్రతిదానిలో నూరు లేక 200 లు సూక్ష్మబీజకణము లుండును. ప్రతికణమున నొకసూక్ష్మబీజ ముండును గాన ఒక్కొక్క బీజాశయమునకు 20 వేలు మొదలు 40 వేలవరకు సూక్ష్మబీజము లుండవచ్చును.

బీజములు పూర్ణముగా వెరుగునప్పటికి బీజాశయము పై బద్దలు ప్రతికాయ వీడినట్లుగా పగిలి లోపలి బీజతంతువులు ప్రతివలె వైకి వెడలును. అంతట నా బీజములు చెదరి బీజ కణములను పగుల్చుకొని బయటబడి నీటిలో స్వేచ్ఛగా నీదు చుండును.

స్థూల (ఆడ) బీజాశయము (Ovary).

ఇది అండాకృతి గలిగి యొక చిన్న తొడిమచే ఆకు నంటి యుండును (20-వ పటములో D. E. F. లో తొ. చూడుము). దానిచివర కూజాగొట్టమునంటి పొడుగైన గొట్ట మొకటి యుండును (20-వ పటములో F). స్థూలబీజాశయముయొక్క వెలుపల్లివైపున మరమేకు చుట్టవలె తిరుగుచు వైకెక్కెడు చాళ్లు (Grooves వ్యా.క.) కనుబడును. ఇవి అడుగుననుండి మీదికెక్కి వైభాగమున నన్నియు బురుజులో జేరిపోవును (క్రిందచదువుము). లేత ఆశయములందు మధ్యభాగమున కాంతిహీనమైన ముద్దవంటి పదార్థ మొకటి కానబడుచుండును (20-వ పటములో D. E. F. లో స్థూ.బీ. చూడుము). ఈ ఆశయమును చిన్నచిన్న తునకలుగా ఖండించి వానిని సూక్ష్మదర్శనిలో పరీక్షించునెడల మధ్యనుండెడి యా పదార్థము స్థూలబీజమనియు, అది పిండి (Starch) యను నొక యాహారపదార్థపు నలుసులతో పూర్ణముగా నిండి యున్నదనియు తెలియగలదు, ఇది తొడిమ (తొ.) కొక చిన్న కణము ద్వారా అంటియుండును (20-వ పటములో D. E. F. లో స్కం. శి. చూడుము). తొడిమయును ఒక్కటే కణమువలన నైనది. తొడిమకును బీజమునకును మధ్యనుండు ఈ చిన్న కణము నుండి పదికణము లుద్భవించి, అవి మరచుట్టు చుట్టవలె తిరుగుచు వైకెక్కుచు స్థూలబీజముచుట్టు పటములో జూపిన ప్రకారము మెలితిరుగును. ఇట్లు తిరుగుచుపోయెడు కణములకు వ్యావర్తక కణము అని పేరు (20-వ పటములో వ్యా. క. చూడుము). ఈ

పదింటికొనలయందు రెండేసికణములు బురుజులవలె (Crown) నేర్పడియుండును (20-వ పటములో E. లో బు.) ఇట్టిబురుజు కణములచే నేర్పడిన శిఖరముగుండ నొక సన్ననిరంధ్రము అడుగునుండి వైకి వచ్చుచు స్థూలబీజాశయముయొక్క లోపలిభాగమును నీటితో సంబంధముగలదానినిగా జేయును.

పూర్ణముగా తయారయిన మొక్కయొక్క ప్రతిభాగమును, అనగా స్కంధకణములును, స్కంధశిరకణములును, ఆకులును, వేళ్లును అన్నియు అంత్యకణమునుండియే ఏర్పడుచున్నవనియు, అవి బాల్యమునం దొకదాని నొకటి బోలియుండు కణములే యనియు ఆయాకణములయొక్క హెచ్చుతగ్గులైన కణవిభాగము (Cell division) కణవ్యత్యాసము (Differentiation) మొదలగు హేతువులచే వివిధరూపములు గలుగుచున్నవనియు జదివియుంటిమి. అట్లే బీజాశయములందుగూడ వాని ప్రతిభాగమును అంత్యకణము (Apical cell) నుండి గలుగుచున్నదనిచెప్పిన వింతగా దోచవచ్చును.

సూక్ష్మబీజాశయములయత్పత్తి.

ఇది మొట్టమొదట తొడిమ నంటియుండు నొక గుండ్రని కణము. ఇది క్రమముగా నెనిమిదికణములై యొక్కొక్కటొక్కొక్క బద్దగా నగును. ఇం దొక్కొక్కటియు రెండుకణములుగానగును. అందు లోపలికణము తిరిగి రెండుకణము లగును. ఇప్పుడు ప్రతి బద్దయు మూడుకణములు గలదై యున్నది. అందు వెలుపలిది విల్లు వంపుగా నుండు భాగము. నడిమిది పిడివలె నుండునది. లోపలిది

తలకణము (20-వ పటములో A. B. లలో బ (బద్ద), పి (పిడి) త. క (తలకణము), చూడుము).

ఈ తలకణమునుండి ముందలకణములును, బీజతంతువులును, స్ఫటికన (Budding) విధానమున పుట్టును. కాన నొకచిట్టిక (Leaflet) నుండి సూక్ష్మబీజాశయ మంతయు కొన్నిమార్పులచే పరిణమించుచున్నదని చెప్పనగును. చిట్టికనుభరించెడి తల్లియాకే తొడిమగా పరిణమించుభాగము.

సూలబీజాశయములయత్పత్తి.

ఇదియునుగూడ ఏకకణమునుండియే యత్పత్తి యగుచున్నది. ఆకణము తత్క్షణమే మూడుకణములుగా విభజింపబడి ఒకదానివై నొకటి యెక్కి వరుసగనుండును (20-వ పటములో D. E. F.లో తొ, స్కం. శి, స్థూ. బీ, చూడుము). ఇందు మధ్యకణము (స్కం. శి.) నుండి పదిమొటిమలు పుట్టి యవి పదికణములై మెలికలుతిరుగుచు వైకెక్కుచు సూలబీజాశయము యొక్క వెలుపలిగోడ నేర్పరచుచున్నవి. ఈ మూటిలోని వైకణము సూలబీజమగును. క్రిందికణము తొడిమి యగును. పిమ్మట ఈ మెలికకణముల అంత్యభాగమున రెండు అడ్డుపొర లేర్పడి యా పొరల బురుజుకణములను ఖండించుచున్నవి. ఇవి సూలబీజముకంటె ఎత్తుగా పెరిగి దానిని నలువైపుల నావరించి శిఖరముగా నేర్పడుచున్నవి. ఇట్టి నిర్మాణమునుబట్టి సూలబీజాశయ మంతయు నొక శాఖాంత్యకణమునుండి కణవిభాగము, కణవ్యత్యాసములవలన పరిణమించుచున్నదని స్పష్టపడుచున్నది. అది

ఎట్లన, తొడిమ (తొ.) స్కంధకణమువంటిది (Internode). మధ్య కణము (20-వ పటములో D. E. F. లో స్కం. శి.) స్కంధ శిరకణమును బోలియున్నది. మెలికకణములు (వ్యా. క.) ఆకుల బోలియున్నవి. స్థూలబీజము (స్థూ. బీ.) శాఖాంత్యకణము.

స్థూల (ఆడ) బీజ మెట్లు ఫలించును? ఇది ఫలించుట యనగా సూక్ష్మ (మగ) బీజముతో సంయోగము నొందుట. స్థూలబీజాశయములో మధ్యమున నున్న నీ స్థూలబీజమును సూక్ష్మబీజ మెట్లు చేరును? సూక్ష్మబీజములు, బీజతంతువునందలి కణములను పగుల్చుకొని నీటియందు స్వేచ్ఛగా నీదుచుండుట జూచియుంటిమి. ఇవి వాని తోకలసహాయముచే స్థూలబీజముల నిమిత్తమై వెదకుచు నీదుకొనుచు బోయిపోయి స్థూలబీజాశయమును స్పృశించినతోడనే దాని నంటుకొని, దాని శిఖరమునందుండు రంధ్రముగుండ నాయాశయములోనికి దిగి స్థూలబీజముతో నైక్యమై దానిని ఫలింపజేయును. ఇట్టి యైక్యముచే నేర్పడిన సంయుక్తబీజమే పిండము (Embryo) అగును.

పిండోత్పత్తి.

ఇట్టి పిండోత్పత్తి కాగానే స్థూలబీజాశయమునందు కొన్ని మార్పులు గలిగి పిండాశయ మేర్పడును. ఈ పిండాశయము తొడిమనుండి ఊడి నేలబడి కొంత విశ్రమకాలము గడచిన పిమ్మట తిరిగి యుత్పత్తి యగును. ఎట్లన, ముందుగా పిండము రెండుకణము లగును. అంచొకటి చిన్నది. రెండవది పెద్దది. మొదటికణము కేవలము మూలపదార్థముతో జేయబడినదై

బురుజుసమీపమున నుండును. పెద్దకణము పిండి (Starch) అణువులతో నిండియుండును. మొక్కయంతయు చిన్నకణమునుండియే పుట్టుచున్నది. పెద్దకణము ఆహారము నిలువజేసికొనుగాదెవంటిది. ఇందుండి చిన్నకణము ఆహారము గొనుచుండును. ఈ చిన్నకణమునుండి పూర్వ వారిపర్ణియను నొక మొక్కపుట్టును. అది ఎట్లన, నీ చిన్నకణము మొదట రెండుకణములుగా ఖండనము నొందును. అం దొకటి క్రిందికి పెరుగును. దీనినుండి మూలతంతువు (Root filaments) లేర్పడును. రెండవది శాఖాంత్యకణమగును. ఇది పొడుగుగానెదిగి కణములపంక్తిగా ఖండింపబడును. ఈ కణములపంక్తియే పూర్వవారిపర్ణి. కొంచెము వెరిగినతోడనే పూర్వవారిపర్ణిలో నేవ్రా రెండుకణములు స్కంధశిరములుగా నేర్పడును. అందు క్రిందిదానినుండి నిజమైన వారిపర్ణియొక్క మూలతంతువులు ఏర్పడును. వై స్కంధశిరమునుండి ఆకులు పుట్టును. ఈ కొమ్మకు ఆకునకు నడుమనుండు పంగలో నున్న యొక కణమునుండి యొక మొటిమ పుట్టును. ఈ మొటిమ క్రమముగా నొక కణముగా ఖండింపబడును. ఈ కణము వారిపర్ణియొక్క అంత్యకణము (Apical cell) గా నేర్పడును. దీనినుండి వారిపర్ణి యంతయు పుట్టుచున్నది. కాన నీవారిపర్ణి ప్రత్యక్షముగా సంయుక్తబీజమునుండి పుట్టుటలేదు. సంయుక్తబీజమునుండి పూర్వవారిపర్ణియను మరియొక మొక్క పుట్టి దానినుండి పుట్టిన యొకశాఖ వారిపర్ణి అగుచున్నది.

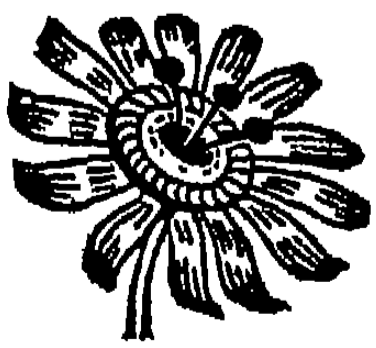
సంయుక్తబీజము ఏకకణము మధుశిలీంధ్రకణములు బూజుపోగుల బీజములవంటిది. పూర్వవారిపర్ణి బూజుపోగువంటి కణములపంక్తి. దీనినుండి కణములయొక్క ఘనసముదాయమగు వారిపర్ణి పుట్టుచున్నది. ఏకకణముగు సంయుక్తబీజమునుండి యనేక కణముల కూర్పుగు వారిపర్ణి ఎట్లు ఏర్పడుచున్నదో చక్కగ గ్రహింపనగును.

కణగుణనము, కణవ్యత్యాసము.

వికారిణి, సూక్ష్మజీవులు, ఆవర్తకారి, రక్తాక్షి ఇవియన్నియు ఏక కణప్రాణులైనప్పటికి వీనియందలి మూలపదార్థము, కణకవచము మొదలగు కొన్ని భాగములయందుండు కొన్నికొన్ని వ్యత్యాసములచే వానిని మనము ఆయాజీవులుగా గుర్తించగలిగి యున్నాము. ఆ జీవులయం దెన్నడును అనేకకణములుండవు. ఇందు కణగుణనము అనగా కణముల సంఖ్యయందు వృద్ధి (Cell Multiplication) లేదు. ఈ కణములు విభాగమైనను అట్లు విభాగమగుటచే నేర్పడిన కణములు విడిపోయి వేర్వేరుగా జీవించును. కాని తల్లిజీవీయందలి కణముల సంఖ్యను హెచ్చింపనేరవు.

పసిరికపోగు బూజుపోగు ఇవి యొకకణ మనేక కణములుగా గుణనమగుటచే నిర్మింపబడినవి. ఇం దొక కణమునకును మరియొక కణమునకును భేదము లేదు. అనగా కణవ్యత్యాసము లేదు, కాని కణగుణనము కలదు.

వారిపర్ణి యందుఁ కొన్ని కణములు విభాగమై గుణనమగుచు నొకొకొక ఆకారమును నిర్మించుకొనుచున్నవి. మనము ముందు జదువబోవు హెచ్చుతరగతి వృక్షములయందువలె కణకవచము దళసరెక్కుట చేవదేరుట మొదలగు విశేషమార్పులు లేకపోయినను, వారిపర్ణి యందలి కొన్ని కణములు తాము నివసించు స్థానమునుబట్టియు చేయబోవు పనులనుబట్టియు, తమ సీతిగతులకు తగినట్లుగా తమ మూలపదార్థము కణకవచము మొదలుగాగలవానియందు కొద్దికొద్ది మార్పులను బొందుచుండును ఎట్లన వారిపర్ణి యందలికణము కొన్ని ఆకులుగాపరిణమించి యొకవిధమైన వ్యాపారమును, మరికొన్ని నులివేళ్లుగా పరిణమించి మరియొక విధమైన వ్యాపారమును చేయుచున్నవి. అనగా వారిపర్ణిలో కణవ్యత్యాసము ఈషన్తాత్రము కన్పట్టుచున్నది. ఇట్టి కణవిభాగము కణవ్యత్యాసములచేతనే కొన మొగ్గలు, ఆకులు, వేళ్లు మొదలైన వేర్పడుచున్నవి. కణగుణనమును, కణవ్యత్యాసమును సూచించుజీవులలో మనము జదువువానియందు వారిపర్ణి మొదటిది.



పదియవ ప్రకరణము.



నాచు (Moss).

మన మిదివరకు చదివిన జీవులలో కణము లెల్లయు సూక్ష్మదర్శనిలో చూచునప్పుడు విడివిడిగా గనబడుచున్నవి. వాని వాని వ్యాపారములయందు భేదము లుండుటచే ఆయాపనులను జేయు కణములు తమతమ నిర్మాణమునందు మార్పులను జెందుచు కొన్ని పొడుగుగను, కొన్ని పొట్టిగను, కొన్ని మూలపదార్థముతో సంపూర్ణముగ నిండినవిగను, కొన్ని పెద్ద పెద్ద అవకాశములు గలవి గను ఉండి తమతమ నియమితకృత్యములను యథావిధిగా నెరవేర్చుకొనుచుండును. ఇట్టి కణవ్యత్యాసములను వారిపర్తి లో కొంతవరకు జూచియుంటిమి. ఇంక ముందుజదువబోవు జీవులలో నింకను వ్యాపారభేదమునుబట్టి నిర్మాణవ్యత్యాసములు హెచ్చుచుండుట చక్కగ గ్రహించగలము. ఈ ప్రకరణమునందు మనము జదువు నాచు అను మొక్కయందు గొప్పవృక్షములయందుండెడు చిక్కులు లేవు. వారిపర్తి మొదలగువానిలో సూచింపబడిన కణవ్యత్యాసములను చక్కగా గ్రహించుటకును పిమ్మట హెచ్చుజాతిజీవులగూర్చి జదువబోవునప్పుడు వానికిని తగ్గుజాతిజీవులకును గల సంబంధములు తెలుపుటకును మిక్కిలి యుక్తమైన మధ్య మెట్టుగా నుండునట్టిదైన నాచుమొక్కను గూర్చి యిందు బోధింపబడును.

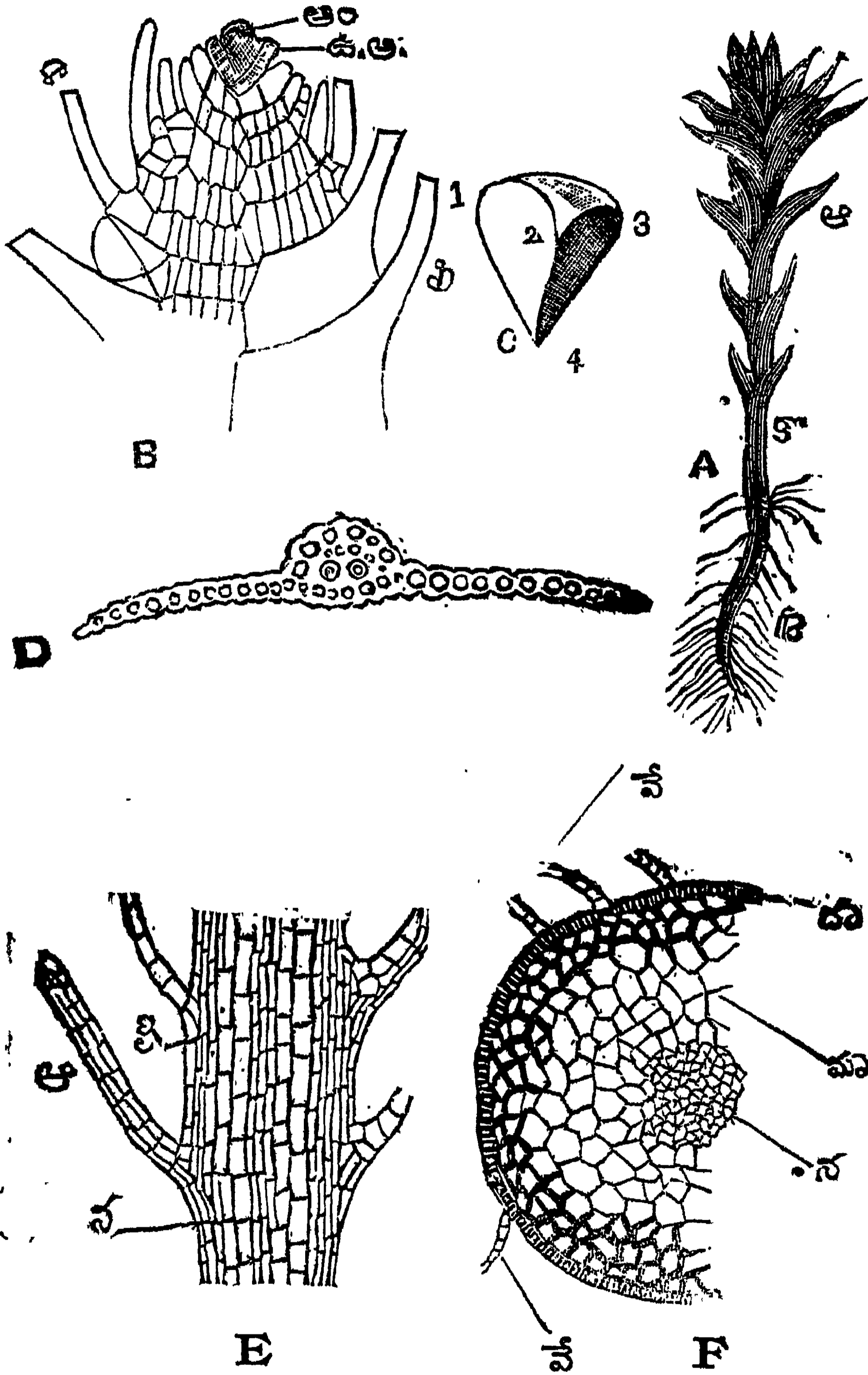
ప్రతి చెరువునకు నలంకారముగా నిత్యము పచ్చగనుండు నాచు మనమందర మెరిగినదియే. ఇందనేకజాతులు గలవుగాని యీక్రింద వ్రాయబోవు వర్ణన సామాన్యముగా నన్నిటికిని జెందును.

నిర్మాణము.

నాచుయొక్కయం దొక ప్రకాండము (Primary Stem) గలదు. దానినుండి క్రిందికి వేళ్లును, పై నీటిలోనికి దట్టముగా నొకదానివై నొకటిగా వెడలు ఆకులును అక్కడక్కడ నుపకాండములును (Secondary Stems) గలుగుచుండును (21-వ పటములో A. చూడుము). కాండమునందలి ఆకులు పుట్టుభాగమునకు స్కంధశిరమనియు, రెండు స్కంధశిరములకు మధ్యనుండు భాగమునకు స్కంధమనియు, నొక స్కంధమును స్కంధశిరమును గలిసిన భాగమునకు ఖండమనియు పేరు. కొమ్మయొక్క కొనయందు లేతయాకులు గుంపుగా కూడి యొకదానివై నొకటి మొగ్గయొక్క రేకులవలె వంపునొంది కొనమొగ్గ యగును.

దీనికొమ్మ అస్వచ్ఛముగ నుండి వెలుతురు చొరనియ్యని దగుటచేత మిక్కిలి పలుచనైన పొరలుగాకొసి యాపొరల సూక్ష్మదర్శనిలో పరీక్షించినగాని దాని నిర్మాణము తేటపడదు. అట్లు పరీక్షించునప్పుడు మిక్కిలి చక్కగా నొకదానిప్రక్క నొకటిగా నమర్పబడిన కణముయొక్క ఘనసముదాయముగా నీ పొరలు గనబడును. కాని యీ కణములన్నియు నొకదాని నొకటి

21-వ పటము.



.. ఇది యొక నాచుమొక్క. వే-వేళ్లు. కొ-కొమ్మ (ప్రకాండము). ఆ-ఆకు.

B. నాచుకొమ్మయొక్క చివరభాగము. అం-అంత్యకణము. ఉ. అ-ఉపాంత్యకణము. ఉపాంత్యకణమునుండి తక్కిన కణములన్నియు పుట్టుచున్నవి. ఆ-ఆకులు.

C. అంత్యకణముయొక్క ఆకారము. ఇది నాలుగు భుజములు గలది. 1,2,4 ఇది యొక భుజము. 1, 2, 3 ఒక భుజము. 2, 3, 4 ఒక భుజము. 1, 3, 4 అను భుజము పటములో మరుగుపడియున్నది. అందు 1, 2, 3 అను భుజమునుండి తప్ప తక్కినమూడు భుజములనుండి ఒక్కొక్క భుజము నుండి యొక్కొక్క కణము చొప్పున ప్రతిపర్యాయము మూడేసికణములు ఖండన మగుచుండును.

D. ఇది యొక ఆకుయొక్క నూత్ననిర్మాణము. దాని మధ్యభాగమున లావుగ నుండునది ఈనె. ఈనెయందు కణములు పెక్కువరుసలుగా నుండును. తక్కినభాగములందు కణములు ఒక టేవరుసగా నుండును.

E. నాచుకొమ్మను నిలువున చీరగా నేర్పడిన మిక్కిలి పలుచనిపొర యొకటి.

F. అడ్డముగ కోయగా నేర్పడిన పలుచనితునక. సగముభాగము మాత్రమిందు చూపబడినది. దృ-దృఢసారము. మృ-మృదుసారము. న-నడిమికట్ట. వే-వేరు. ఆ-ఆకు.

బోలియుండక కొంత వ్యత్యాసమును చూపట్టును (21-వ పటములో E. F. చూడుము). వెలుపలివైపున నుండు రెండు మూడు వరుసలలోనికణములు కొమ్మయొక్క పొడుగు ననుసరించి అనగా నిలువున వెరిగి నూలుకండవలె నడుమ లావును

కొనల సన్నమును గలవై యున్నవి. వాని కణకవచము మిక్కిలి దళసరెక్కి కొంచె మెర్రగా నుండును. ఇట్లు బలమైన పగుటచేతనే యీ కణములు మొక్కయొక్క లోపలిభాగములను సంరక్షించునవిగాను, కొమ్మును నిలువబెట్టుకొని గలవిగాను ఉన్నవి. ఇట్టి కణముల అల్లికకు దృఢసారము (Sclerenchyma) అని పేరు (21-వ పటములో దృ). కొమ్మయొక్క మధ్యభాగమున నిలువున వ్యాపించు పలుచని కణకవచముగల చిన్న చిన్న కణములపేర్పునకు నడిమికట్ట (Axial bundle) యని పేరు. ఈ రెంటి మధ్యనుండు సామాన్యకణముల అల్లికకు మృదు సారము (Parenchyma) అని పేరు.

ఆకు:—నాచు మొక్కయొక్క ఆకు బల్లెపు అలుగువలె మొనతీరియుండు కొనయును వెడల్పైన మొదలును గలిగి యుండును (21-వ పటములో A-లో ఆ). ఆకుయొక్క మధ్య భాగమున పొడవునను వ్యాపించియుండిడు ఈనె యనుభాగము వెక్కువరుసలుగనుండు కణములకూర్చుచే కట్టబడిన స్తంభము వంటిది ఇందలి కణములు కొంచెము పొడుగుగను లావుగను ఉండును (21-వ పటములో D). ఈనెకు రెండువైపులనుండు భాగములు ఒక్కొక్కటికదళసరిని చచ్చినవలె పరుచబడిన కణముల చదరపుపేరువు. ఇందలికణములు కొంచెము పొట్టిగా నుండును. ఇందు కణములవరుస లొకదానిప్రక్క నొకటి అమర్పబడియుండును గాని యొకదానివై నొకటి ఎక్కియుండును. ఈ కణములందు అండాకృతి గల హరితకము (Chloroplasts) లుండును.

మూలతంతువులు (Rhizoids):—ఇవి దీనివేళ్లు. ఇవి కణములపంక్తులు(21-వ పటములో F-లో వే). ఇందు కణము లొక దానికొక నొక టంటి యొక పూసలసరమువలె పేర్చబడి యుండును. ఇందు హరితకము లుండవు.

కొన మొగ్గ (Terminal bud):—కొన మొగ్గయందలి యాకులు వారిపర్ణియందువలెనే శాఖాంతమును రక్షించుటకై యొక దానివై నొకటి విల్లువంపుగా వంగియుండును. శాఖాంతమున అంత్యకణమును (Apical cell) కణ మొక టుండును (21-వ పటములో B-లో అం). ఇది వారిపర్ణియందలి యంత్యకణముకంటె సంమిశ్రణమందు (Complexity) హెచ్చినది. కాబట్టియే దీని వ్యాపారములయందు ఆధిక్యతకూడ హెచ్చినది. దాని యంత్యకణము లింగాకారముగ నుండునని వ్రాసితిమి. దీని అంత్యకణము అట్లుగాక తాడిచెట్టు పగులగొట్టుటకుపయోగించెడు దోరపుచిప్ప (Wedge) వంటి ఆకారము గలిగి 21-వ పటములో C. అనుచో జూపబడిన ప్రకారము నాలుగు త్రిభుజములనలన (Triangles) జేయబడిన ఘనాకృతి గలిగి కొన క్రిందుగను పీఠము (Base) వై వై పునకును ఉండును. ఈ కణమునుండి ఖండము లొక క్రిందివై పునమాత్రమే ఖండింపబడక యొక్కొక సారెకు మూడుప్రక్కలనుండి మూడుకణములు ఖండింపబడును.

ఈవిషయమై చక్కగా తెలిసికొన దలచునెడల నొక కండ దుంపనుండి (F.) నలువైపుల నాలుగుత్రిభుజములు సరిహద్దు

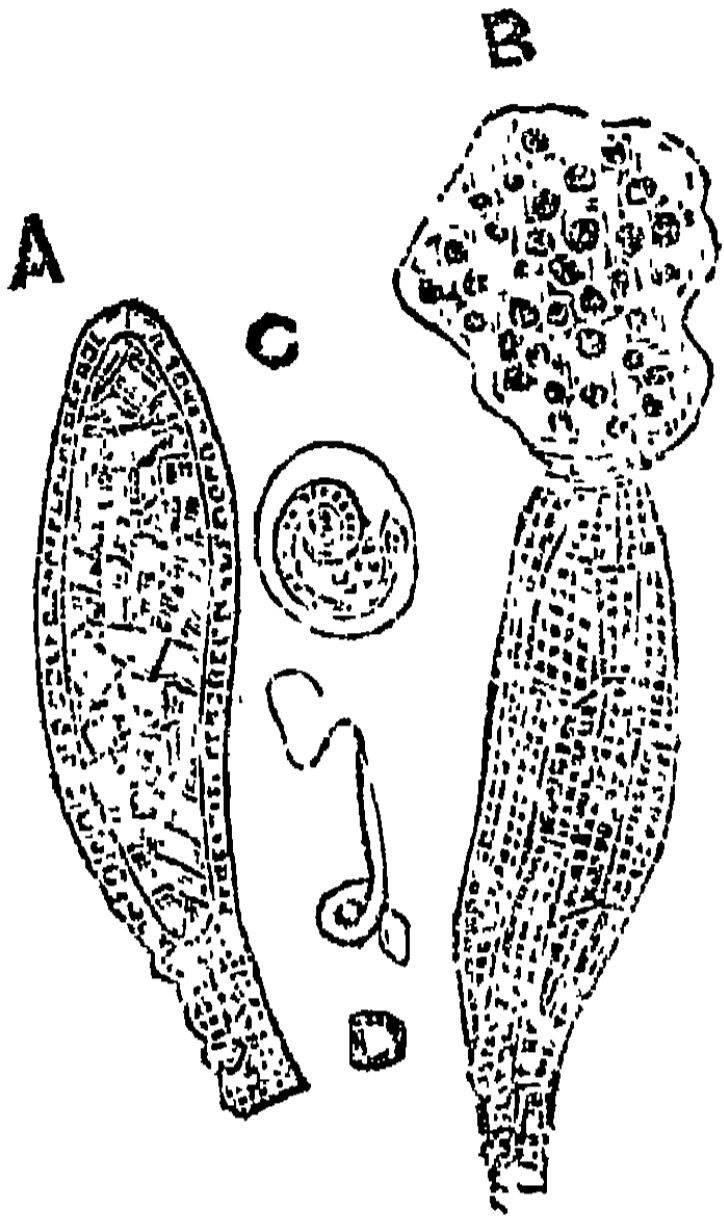
గోడలుగాగల యొక ముక్కను కోయుము. దీని పీఠమును (Base) కొంచెము విల్లువంపుగా నుండి వైవైపున కుబ్బెత్తుగా నుండునట్లు కోయుము (పటములో 1, 2, 3 చూడుము). ఈ పీఠమును వైవైపునకును, కొనవైపు క్రిందికిని ఉంచి దానినే శాఖాంతకణ మనుకొనుము. మొదట 1, 2, 4 అనుగోడ ననుసరించి యొకపొర కోయుము. పిమ్మట 2, 3, 4 అనుప్రక్క ననుసరించి రెండవపొర ఖండింపుము. తరువాత 1, 3, 4 అను ప్రక్కనుండి మరియొకపొరను కోయుము (ఆప్రక్క చాటున బడుటచే పటములో కనబడదు). ఇట్లు ప్రతిసారి కోసినప్పుడును ఆదుంపముక్క పరిమాణమునందు తన యధాస్థితికి వెరుగునని యూహింపుము. ఇట్లు తేగిపోయెడుఖండములు తెగుచుండగా తల్లికణ మేమాత్రము తరుగులేనిదై యుండ ఒక్కొక్కసారి మూడుఖండములచొప్పున ననేకఖండము లనవరతము వెడలుచుండును. ఈ ఖండములే ఉపాంత్యకణములు (21-వ పటములో B-లో ఉ. అ). ఇవి తత్తణమేచీలి యా చీలినచీలికలు తిరిగి యనేకకణములై నాచుమొక్కయందలి కణసముదాయ మేర్పడుచున్నది (21-వ పటములో B. చూడుము). ఆ కణములలో కొన్నిటియందు చిన్నచిన్న మొటిమలు పుట్టి యా మొటిమలేచీలి యాకు లగును. ఇట్లే క్రమముగా కొమ్మ పొడుగునందును ఆకులు సంఖ్యయందును వృద్ధియగుచుండును.

సంతానవృద్ధి.

1. దీనికి స్త్రీపురుషసంయోగ రహితమైన సంతానవృద్ధివిధానము గలదు. ఎట్లనగా, నొక కొమ్మను తెగనరికి మొలవేసిన దాని ప్రకాండమునకును ఆకునకు నడుమనుండు పంగలనుండి మొటిమ లంకురించి ఆ మొటిమలే శాఖాంత్యకణములై వాని నుండి తిరిగి నాచుమొక్క యేర్పడును. ఒకానొకప్పుడు పంగ నుండి బయలు వెడలు నొక మొటిమనుండి ప్రథమతంతువను పేర (Protonema) నొక కణపంక్తి యేర్పడి దానినుండి క్రింద చెప్ప బడునట్లు నాచుమొక్క యొక శాఖగా నంకురించుచున్నది.

సంయోగజనిత సంతానవృద్ధి:— 2. సూక్ష్మ బీజాశయములు—బీజాశయములు కొమ్మయొక్క చివరభాగమున పుట్టును. ఇవి కొంచె మెరువైన చిన్నచిన్న లేతయాకులగుంపుచే మూయబడి మొగ్గలవలె నుండును. ఇట్టి మొగ్గలను నాచుపూవులని చెప్పుదురు. అందు సూక్ష్మ (మగ) బీజాశయము పొడుగుగా గదవలె నుండును (22-వ పటములో A. చూడుము). అది కణములయొక్క కూర్పుచే నైన ఘనసముదాయము. ఆ కణములలో వెలుపలివైపున నుండునవి బీజాశయమునకు గోడగా నుండును. లోపలనుండు కణములన్నియు సూక్ష్మబీజము లగును. ఈ సూక్ష్మబీజములు మెలికలుతిరిగియుండి కొనయందు రెండు

22-వ పటము.



మృదురోమములు గలవై యున్నవి (22-వ పటములో C. D. చూడుము). కొంతకాలమునకు బీజాశయము వైవేపున పగిలి సూక్ష్మబీజములన్నియు వెలువరింపబడును (B). ఈ సూక్ష్మబీజములన్నియు చెదరి నీటిలో నీదులాడుచుండును.

స్థూల బీజాశయములు.

A. సూక్ష్మబీజాశయము.

B. ఇది పగిలి సూక్ష్మబీజములు చెదరి పోవుచున్నవి.

C. ఒక కణముమధ్య సూక్ష్మబీజము చుట్ట చుట్టుకొని యున్నది.

D. సూక్ష్మబీజము. దీనిమృదురోమ మొకటి తెగిపోయినది.

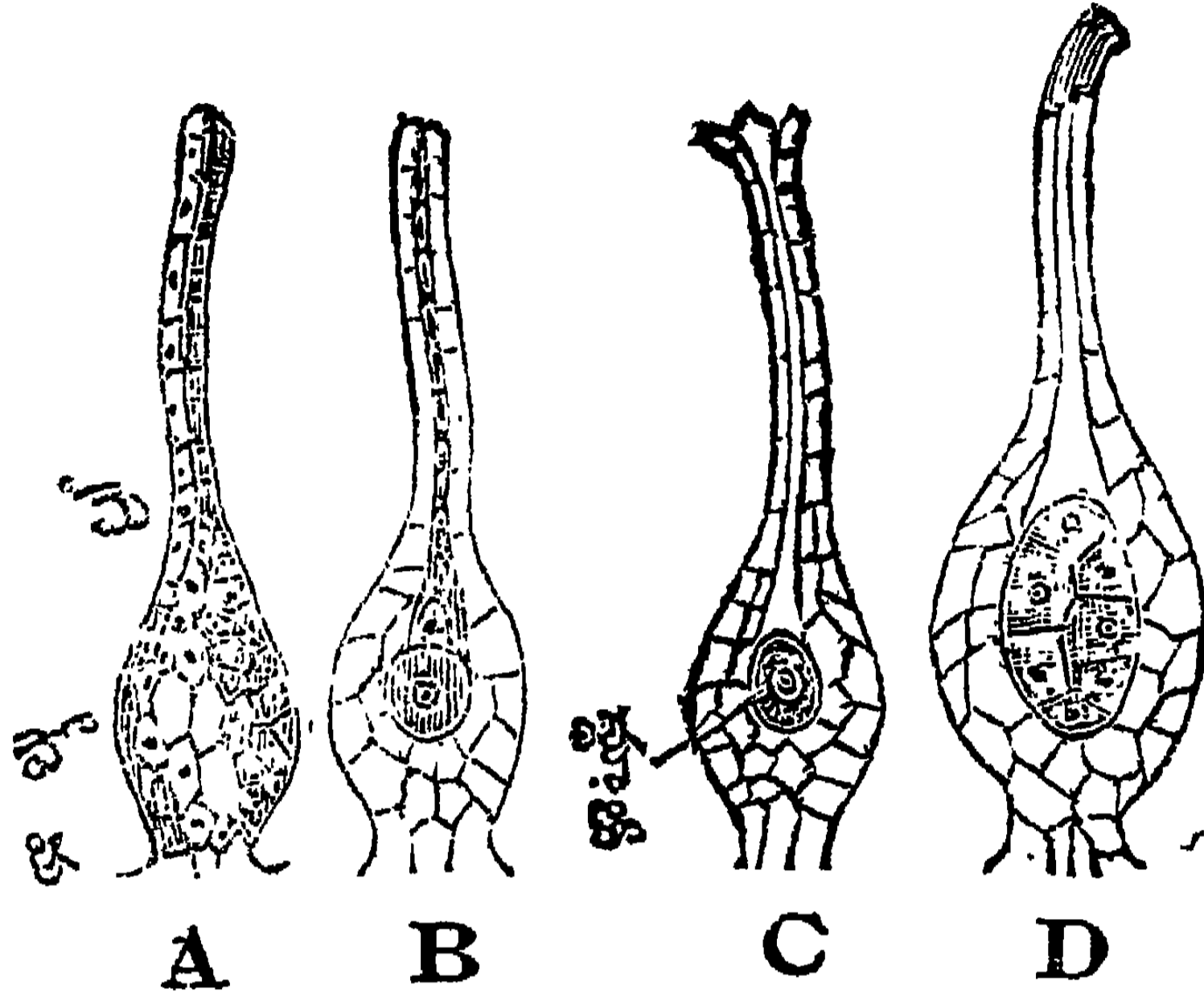
సామాన్యముగా సూక్ష్మబీజాశయములుగల మొక్కమీద స్థూలబీజములును కొన్ని యుండును.

ఈనాచుజాతిలోని కొన్ని మొక్కలందు ఒక్కొక్క మొక్కమీద సూక్ష్మబీజాశయములు మాత్రము గాని, స్థూలబీజాశయములు మాత్రము గాని యుండును.

ఇట్టి మొక్కలు ఏకాంగులు. సూక్ష్మబీజాశయమువలెనే స్థూలబీజాశయమును మొట్టమొదట నొక కణములరాసి.

ఇది 23-వ పటమున చూపిన ట్లొకవిధమైన కూజావంటియాకారము గలదై, గుండ్రనైన మట్టు అను క్రింది భాగమును, మధ్య పొట్టయు, వైభాగమున మెడయు గలదిగా

23-వ పటము.



A. B. C. D. స్థూలబీజాశయముయొక్క వివిధావస్థలు.

A. ఇందు స్థూలబీజమును మార్గకణములును ఏర్పడియుండలేదు. ఇది మిక్కిలి లేతది. మ-మట్టు. పొ-పొట్టు. మె-మెడ.

B. దీనియందలి కణములలో క్రిందిది స్థూలబీజముగను దానిపైనివి మార్గకణములుగను మారినవి.

C. ఇందు మార్గకణములు జిగురుపదార్థముగా మారి కరగిపోయి సూక్ష్మబీజము యొక్క రాకకై మార్గ మేర్పడినది.

D. ఇందు స్థూలబీజము అనేకకణములుగాచీలి యనేకకణపిండ మేర్పడినది.

నున్నది. మెడయందు వెలుపలివైపున నుండు నొక కణముల వరుసయు, పొట్టయందు వెలుపలివైపున నుండు రెండుకణముల వరుసలును బీజాశయమునకు గోడగా నుండును. లోపల నుండు కణము లొక్కవరుసగా నొకదానిపై నొకటి యుండును. మొదట నివి వెలుపలికణములవలెనే యుండునుగాని శీఘ్ర

కాలములో నా వరుసలో నన్నిటిలో క్రిందికణము స్థూల బీజముగా పరిణమించును. మిగిలినవి జిగురుపదార్థముగా మారును. ఈ కణములు ఉబ్బి పెద్దవయి మెడయందుండు గొట్టమును విరివిగాజేసి వెలుపలిసీటినుండి స్థూలబీజమునకు మార్గ మేర్పరచును. ఇందుచే వీనికి మార్గకణములని పేరు. ఈ మార్గముగుండ సూక్ష్మ (మగ) బీజము స్థూలబీజాశయము లోనికి ప్రవేశించి స్థూల (ఆడు) బీజముతో సంయోగమునొంది దానిని ఫలింపజేయును.

ఏక కణపిండము.

సూక్ష్మస్థూలబీజముల రెంటియొక్క ఐక్యముచే నైన సంయుక్త బీజమునకు ఏక కణపిండము (Unicellular embryo) అని పేరు. ఇది ప్రథమమున ఏక కణము (23-వ పటములో C. చూడుము). దీనిచుట్టు నొక దళమైన కవచ మేర్పడును. పిమ్మట నీ పిండకణము స్థూలబీజాశయమున కడ్డముగ రెండుకణములుగా చీలును. అందలి ప్రతికణమును రెండుకణము లగును. ఈ నాలుగు ఎనిమి దగును. ఇట్లే ద్విఖండనవిధానముచే ననేక కణము లేర్పడి ఇవియన్నియు నొక చదరమున పేర్చబడి యనేక కణపిండ మగును (23-వ పటములో D. చూడుము).

జంతుపిండమునకును వృక్షపిండమునకును గల భేదము.

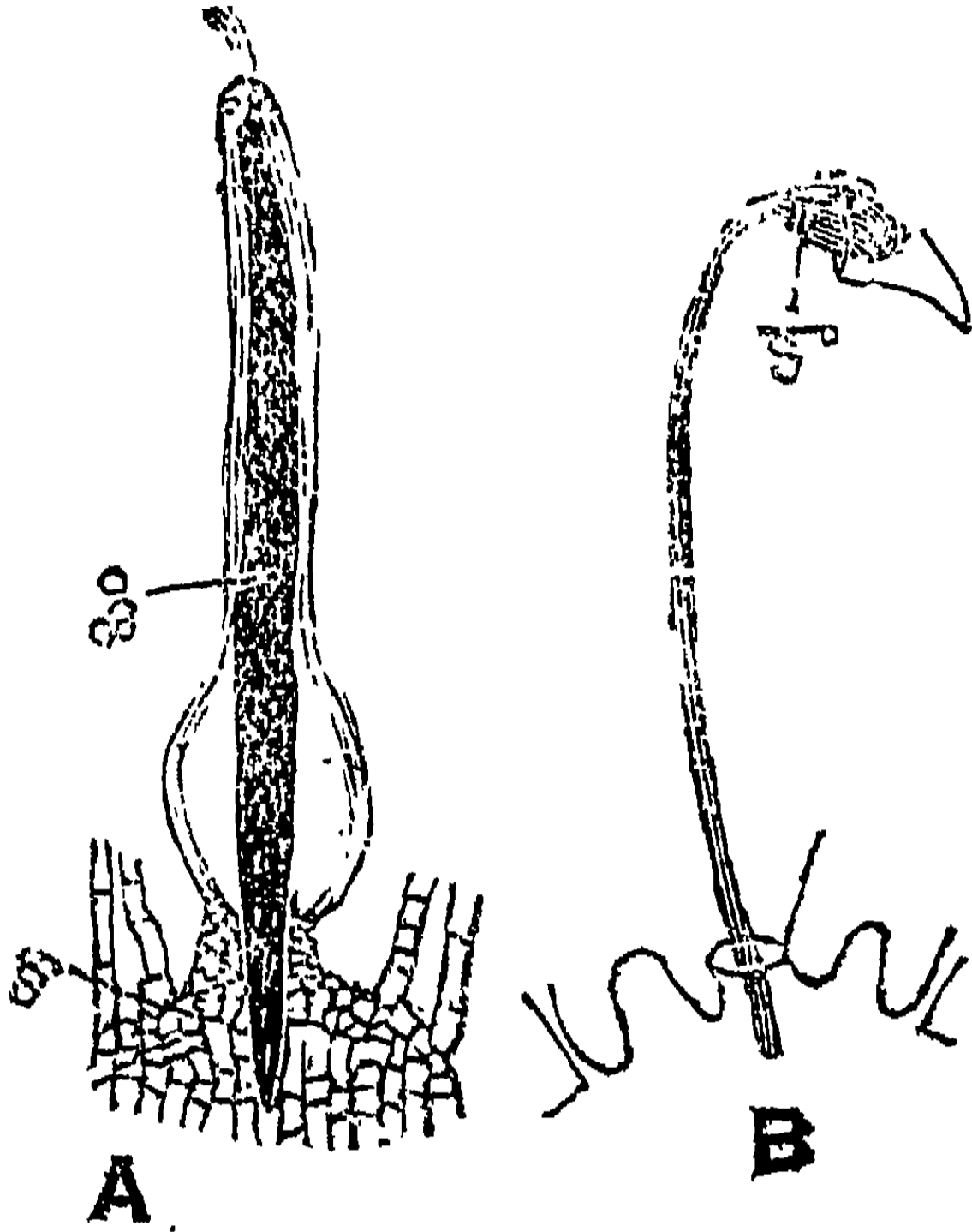
త్వరలోనే, యనేక కణపిండములో బీజాశయముయొక్క మెడయొద్ద నుండు కణములలో నొక్కటి యంత్యకణస్వభావము నొంది కొమ్మయొక్క అంత్యకణమువలెనే క్రొత్తక్రొత్తకణము

లను ద్విఖండనముచే ఖండించుచుండును. ఇంతటనుండియు జంతుపిండమునకును వృక్షపిండమునకును భేద మేర్పడుచున్నది. జంతుపిండమునందు అనేక కణపిండమునందలి కణములన్నియు ఖండనము నొందుచుండి యవి వరుసలుగా నేర్పడి యొక్కొక వరుసనుండి యొక్కొకవిధమైన కణసంహతి (Tissue) యేర్పడి ఆయాకణసంహతులే, కండ, చర్మము, నరము, ఎముక మొదలగునవిగా పరిణమించుచున్నవి. వృక్షజాతి పిండములయందు ఒక్కొకకణము తక్కినవానికంటె ఆధిక్యతజెంది అంత్యకణమై (Apical cell) ద్విఖండనవిధానమున 165-వ పుటలో జెప్పిన ప్రకారము వృద్ధిజెందుచుండును. ఇతరకణముల వెంపు అంతటితో నిలిచిపోవును. వృక్షమునందలి సమస్తభాగములును అంత్యకణమునుండియే కలుగుచుండును.

సిద్ధబీజాశయము.

ఇట్టి అంత్యకణవిభాగమువలన నీ పిండము క్రమముగా వెరుగుచు వెద్దదై దాని మొదటిభాగము 24-వ పటములో A-లో జూపినట్లు నాచుమొక్కయొక్కొమ్మ లోపలికి దింపు కొనిపోవును. దీని వైభాగమున కాలక్రమమున 24 B. అను పటములో జూపబడినప్రకారము కాయ యొక టేర్పడును. ఈ కాయకు సిద్ధబీజాశయము (Sporangium) అని పేరు. దీనియందలికణములు కొన్ని సిద్ధబీజమాతృకలు (Spore Mother cells) గా నేర్పడును. అవి ఒక్కొక్కటియు నాలుగు పిల్లకణములుగా విభాగము నొందును. ఇట్టి విభాగమువలన నేర్పడిన కణములు రెండేసి కణకవచముల నేర్పరచుకొని నాచుమొక్కయొక్క

24-వ పటము.



- A. ఇందు అనేకకణసిండుము (పిం) నాచు మొక్క కొమ్మ (కొ) లో దించుకొని పోయి యున్నది.
- B. అనేకకణసిండుముయొక్క చివరభాగమున సిద్ధబీజాశయము కాయగా నేర్పడినది.

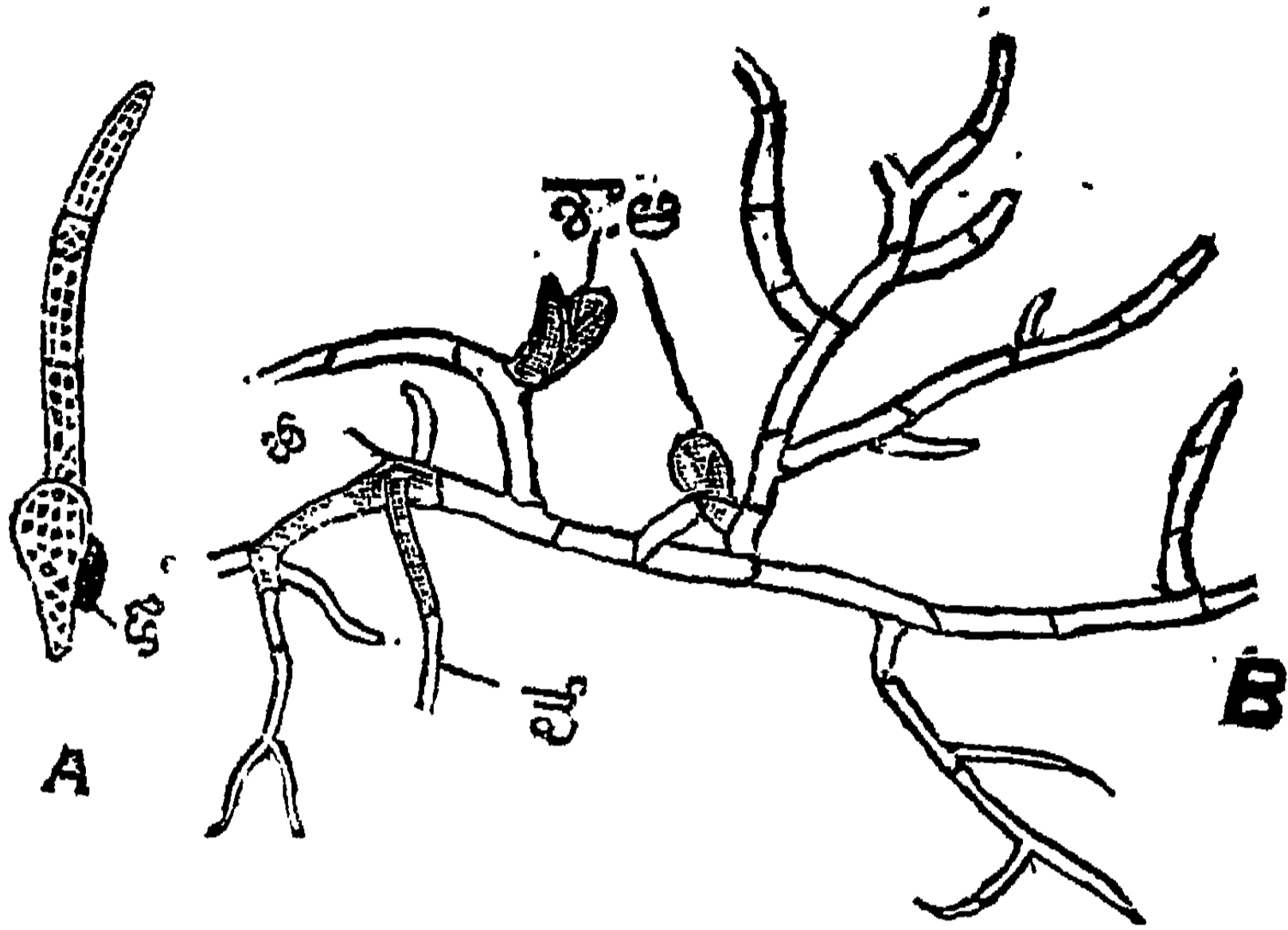
సిద్ధబీజము (Spores)లగును. ఈ సిద్ధబీజములు ముదిరినతరువాత సిద్ధబీజాశయము పగిలి యందలి సిద్ధబీజము లన్నియు చెదరిపోవును.

ప్రథమతంతువు.

ఈ సిద్ధబీజమునుండి మొలక యంకురించునప్పుడు 25-వ పటములో A-లో జూపినప్రకారము దానియొక్క వెలుపలి కవచమునం దొకచోట పగులు పుట్టును. ఆ పగులుగుండ లోపలికణ కవచముచే నావరింపబడిన మూలపదార్థము

ప్రాకి పొడుగై న తంతువుగా వెరుగును. దీనికి ప్రథమతంతువని పేరు. ఈతంతువునం దడ్డముగ నేర్పడు పొరలచే నిది యనేకకణములపంక్తిగా విభజింపబడును. ఇట్టిస్థితిలో నిది బూజుపోగును బోలియుండును. దీనికి శాఖ లనేకములు పుట్టి యా పోగులన్నియు చిక్కగ నలుముకొని యల్లికగా నుండును. కొంతకాల

25-వ పటము.



A. ఇందు సిద్ధబీజము (బీ) ఒకటి పైకనచమును పగుల్చుకొని ప్రథమతంతువుగా నుద్భవించుచున్నది.

B. ఇందు ప్రథమతంతువునకు అనేక శాఖలు పుట్టి యవియన్నియు చిక్కగ నలుముకొనియున్నవి. ఈ పోగులప్రక్క నక్కడక్కడ (శా. అ.) శాఖాంకురములు పుట్టి వానినుండి నాచుమొక్కలు పరిణమించుచున్నవి.

బీ-ఇది మొదటి సిద్ధబీజము. ఇది ఈయల్లిక కంఠటికని ఆధారము.

వే-వేళ్లు. క్రిందివైపునకు ప్రాకుచున్నవి.

మునకు చిన్నచిన్న మొటిమలవంటి అంకురము లీ పోగులప్రక్క నుద్భవించును (25-వ పటములో B-లో శా. అ. చూడుము) ఈ అంకురములన్నియు నంత్యకణములుగా పరిణమించును. ఈ అంత్యకణములనుండి నాచుమొక్కల శాఖలును ఆకులును పుట్టును. ఇట్లంకురించు నొక్కొక్క మొటిమనుండియు నొక నాచుమొక్క నిర్మింపబడుచున్నది.

ఒకానొకనాచుమొక్కనుండి మరియొక నాచుమొక్క పుట్టనప్పటికి ఈ రెంటికి మధ్య నొకతరము గడచుచున్నది. అనగా నాచుమొక్కకు దానిమొక్క నునునురికములో నున్నదని చెప్పవచ్చును. ఏలయన, తల్లి నాచుమొక్కయందు ఆడువగు స్థూలబీజములును, మగవగు సూక్ష్మబీజములు నేర్పడుచున్నవి. ఇట్టిసంయోగాపేక్షగల సూక్ష్మస్థూలబీజములయొక్క ఐక్యము వలన సంయుక్తబీజము(Oospore) ఏర్పడుచున్నది. ఈసంయుక్త బీజమునుండి తిన్నగా నాచుమొక్క పుట్టుటలేదు. అనగా సంయుక్తబీజము నాచుమొక్కకు గింజగాదు. అట్లయినచో నొక నాచుమొక్కకు మరియొక నాచుమొక్క పుత్రస్థానము బడసియుండును. అట్లుగాక యీసంయుక్తబీజమునుండి స్వతంత్రమైన (ప్రత్యేకమైన) వృక్షజాతివినియని చెప్పదగు ఒకపిండ మేర్పడుచున్నది. ఈపిండమునుండి సిద్ధబీజాశయము ఏర్పడుచున్నది. దీనినుండి స్త్రీపురుషవివక్షత లేనట్టియు, సంయోగనిరాపేక్షకములైనట్టియు అనగా సంయోగములేకయే అంకురించుటకు శక్తిగలిగినట్టియు సిద్ధబీజములను విత్తనములు పుట్టుచున్నవి. ఇవియే నాచుగింజలు. ఇవి ముదిరినతరువాత కొంతకాలమునకు స్ఫోటనవిధానమున వీనినుండి మొటిమలు పుట్టుచున్నవి. ఈమొటిమలు క్రమముగా నాచుమొక్కలగుచున్నవి.

కాబట్టి నాచుమొక్కకు సంయుక్తబీజమువలన గలిగిన పిండము పుత్రసమానము. పిండమునుండి పుట్టెడు సిద్ధబీజములనుండి యంకురించు నాచుమొక్క పిండమునకు పుత్రసమానము.

అనగా మొదటి నాచు మొక్కకు రెండవనాచు మొక్కపాత్రస
మానమని గ్రహింపనగును. ఈ రెంటికి మధ్యనుండు అనేకకణపిం
డము మొదటి మొక్కకు బిడ్డయును రెండవ మొక్కకు తల్లియు
నుగా నెన్నదగును. ఇట్లు రెండేసి తరములకొకసారి నాచు మొక్క
యు నాచు మొక్కకు నాచు మొక్కకు మధ్య నొకతరము పిండ
ములును వరుసగా పుట్టుచుండును. ఈ ప్రకారము తరమువిడచి తర
మున ఒక్కొక్కతరహా ప్రాణి పుట్టునట్లు మార్పులనొందు జన్తము
నకు జన్తగర్భితజన్తము అనిపేరు. ఇట్లై వారిపర్ణికి పూర్వవారి
పర్ణియు, పూర్వవారిపర్ణికి వారిపర్ణియు పుత్రస్థానముగ నున్నవి.
వై వారిపర్ణి నుండి జన్తించు క్రిందివారిపర్ణి వై దానికి పాత్రసమా
నము అనగా మనుమనివంటిది.

నాచుకణముయొక్క యాహారము.

ఇది కేవల వృక్షాహారము. కణములయొక్క స్థితిగతులను
బట్టి ఆయాకణములవ్యాపారవ్యత్యాసములు స్పష్టముగ నేర్పడు
చున్నవి. ఇట్టి స్థితిగతులను కొన్నిటి నాలోచించుదము. వారి
పర్ణిలో (Chara) ఆకులన్నియు నీటిలో మునిగియుండును. దీని
కణములన్నిటియందును హరితకము లుండును. ఇం దన్ని భాగముల
యందుండెడు కణములలో ప్రతికణము నితరకణములతో నిమి
త్తము లేకుండ బొగ్గుపులుసుగాలిని (CO_2) విడదీయుటయు, ఇతర
యాహారపదార్థములను నీటినుండి తీసికొనుటయు మున్నగువ్యా
పారముల నన్నిటిని స్వతంత్రముగ జేసికొనును. ఇందు ప్రతికణము
నితరకణముల సహాయము లేకయే జీవించగలదు. నాచు మొక్క

యందట్లుగాదు. దీనియందలి వేర్వేరుభాగములయందుండు కణము స్థితిగతులు వేర్వేరుగా నున్నవి. దీనిమూలతంతువులు చెరువు అడుగుననున్న బురదలో నాటుకొనియుండును గాన నవి వెలుతు రునకు దూరమైనవిగా నుండుటచేత వీనికణములయందు హరిత కముల యుపయోగము లేదు. కాన బొగ్గుపులుసుగాలిని (CO₂) వేళ్ళయందలికణములు విభజింపనేరవు. కాని యివి ఎల్లప్పుడును తడిమట్టిలో పాతుకొనియుండుటచేత లోహపదార్థసహితమైన నీటిని తమలో నిముడ్చుకొనుటకు తగినస్థితిలో నున్నవి. కొంచెము దృఢముగ నుండునట్లు నిర్దింపబడిన కాండములు మొక్క నిలువ బడుటకు ఊతముగా నుండుటకై ముఖ్యముగా నేర్పడియున్నవి. వీనియందలి వెలుపలికణములు దళసరిగా నుండుటచేత నీటినిగాని ఆహారపదార్థములనుగాని చొరనియ్యవు. వీనియందును హరితక ములు లేవు.

కాబట్టియే బొగ్గుపులుసుగాలిని (CO₂) విడదీయు పని ఆకులకుమాత్రమే నియమించబడినది. సామాన్యముగా భూమి మీద నివసించు మొక్కవలెనే నాచుమొక్కయు తనకు కావల సిన కర్బను (C) నొకభాగమునందును అనగా ఆకులయందును, నీరు, నత్రజనము (N), గంధకము (S), పొటాసియము (K) వీనిని మరియొకభాగమునందును అనగా వేళ్లయందును ఇముడ్చు కొనును. మొక్కయొక్క ప్రతిభాగమునకు ఈ పదార్థము లన్నియు కావలసియున్నందున చిట్టచివరనుండు ఆకులయం దుండు కర్బను అడుగుననుండు వేళ్లకును, కర్బను గాక యితర

యాహారపదార్థములు వేళ్లనుండి యాకులకును, జేర్చు మార్గము లుండవలయును. ఇంతవరకు జదివిన జీవులలో ప్రతి కణమును స్వతంత్రముగా తన యాహారమును తాను సంపాదించుకొనునదే కాని యొకదాని సహాయమును మరియొకటి అపేక్షించునదిలేదు. అదిగాక వాని కణకవచములు మిక్కిలి పలుచని వగ్గుటచేత నొక కణముయొక్క మూలపదార్థము దాని ప్రక్కకణముయొక్క మూలపదార్థముతో కొంచెమిండు మించుగా పూర్ణమైనసంబంధము గలిగియున్నది. కాబట్టి వానియం దిట్టిమార్గములు అగత్యములేక పోయినవి.

ఇట్టిమార్గముల నిర్మాణములు హెచ్చుతరగతి వృక్షములలో మిక్కిలి బాగుగ జూడగలము. అయినను ముఖ్యాంశములయందు నాచుయొక్కయొక్క నిర్మాణమును వానినే బోలియున్నది.

ఉపశ్వాసము.

ఆకులయొక్క యుపరితలమునందుండు కణములనుండి యెడతెగక నీటియావిరి గాలిలోనికి బోవుచుండును. దీనికి ఉపశ్వాసము (Transpiration) అని పేరు. ఇది వృక్షముల యొక్క ఆహారస్వీకరణములో ముఖ్యాంశముగా నెంచదగి యున్నది. ఏలయన, వైజెప్పినప్రకార మావిరిగా బోవు నీటి యొక్కస్థలమును తిరిగి యాక్రమించుటకై యెల్లప్పుడును వేళ్లచే నీరు వీల్చి పంపబడును. కాన నీ యుపశ్వాసమువలననే నిరంతరము నీటిప్రవాహము మొదటనుండి కొనవరకు నేర్పడు చున్నది. ఈ నీటియం దాహారపదార్థములలో కొన్ని లీనమై

యందుటచేత నా యాహారపదార్థములుగూడ నీ ఉపశ్వాసము మూలముననే వై కెక్కింపబడుచున్నవని గ్రహింపనగు. ఈ యుపశ్వాసముచే (Transpiration) ఆవిరియై పోవు నీటిని తరుణ మందు తిరిగి యథాస్థానమున సంపూర్తిజేసినగాని మొక్క జీవింపనేరదు. దీనికి దృష్టాంతముగా మన మొక మొక్కను పీకి గట్టన వైచిన కొద్దికాలములోనే యది వడలిపోవును. ఏల యన, దాని యాకులనుండి వెలుపలికి బోవు నీటియావిరిమూల మున ఖర్చుగు నీటికిబదులుగా వేళ్లనుండి పీల్చబడి జమయగు నీరు, ఆ మొక్క పీకి గట్టమీద వేయబడియున్నప్పుడు లోటు పడియున్నందున ఆహారము లేమిచే నా మొక్క యెండిపోవును.

కాబట్టి యీ యుపశ్వాసమువలన నైన ప్రవాహముచే నీరును, లోహపదార్థములును, భూమినుండి ఆకులు మొదలగు భాగములయందుండు సమస్తకణములకును నీడ్వబడుచున్నవి. ఈ ప్రవాహ మొకకణమునుండి మరియొకకణమునకు వాని పలుచని కణకవచములగుండ చెట్టుయొక్క క్రిందిభాగమునుండి పై భాగమునకు వ్యాపించియుండును.

ఎండవేళలయందు ఆకులయందలి హరితకములచే బొగ్గు పులుసుగాలి (CO_2) విడదీయబడి, యందలి కర్బును నీటితో గూడి కర్బనోజ్జనితము (Carbohydrate) అగును. నీటిలో లీన మైయున్న సత్రితములతో నిది కలియుటచే అనేకములైన మిశ్ర పదార్థములు మధ్య అంతస్తుగా నేర్పడి తుదకు మూలపదార్థ మగును.

వై జెప్పిన ప్రకారము ఆకులన్నియు ఆహారమును ఆర్జించుకొనుచున్నవి. హరితకములు లేని కొమ్మలయందును, మూల తంతువులయందును, ఉండుకణములకు కర్బను (C) గాక యితర ఆహారపదార్థములన్నియు నీటిలో లీనమై దానితోగూడ జేరుచుండునని చెప్పియుంటిమి. కర్బను వీని కెట్లు సంపాద్యమగును? ఆకులయందలి హరితకములు గల కణములు తమకు గావలసిన ఆహారమును తాము తయారు చేసికొనుటయేకాక, ఆ వృక్షమునందలి హరితకములు లేని కణములకు సహితము కావలసిన సారజనక సంబంధమైన పదార్థములును (Nitrogenous Substances) తయారుచేయును. ఇట్లు తయారుచేయబడిన పదార్థములు ఒక కణమునుండి మరియొక కణమునకు వ్యాపించి, క్రమముగా కొమ్మలయందలి మిక్కిలి గూఢమైన మధ్యకణములకును, మిక్కిలి దూరమున నున్న మూలతంతువుల కొనలయందలి కణములకును గూడ నేకరీతిని వ్యాపించును.

ఇట్లు వ్యాపించిన ఆహారపదార్థమునందు, పాస్ట్యూరురసములో మునిగి తేలుచున్న మధుశీలీంధ్రకణములవలె నీ నాచు కణములును కణరసము (Cell Sap) అను ద్రవములో మునిగి తేలుచు దానిని తృప్తిర త్రాగుచుండును.

శ్రమవిభాగము.

ఇట్లు హరితకములుగల కణముల సహాయముచే వేళ్లు మొదలుగాగల భాగములయందలి కణములును, హరితకములు లేక నీటి నాకర్షించుశక్తి గల వేళ్లయందలి కణముల తోడ్పా

టుచే ఆకులయందలి కణములును సుఖించుచుండును. ఒం
 డోరుల సహాయము లేక నెద్దియును జీవింపజాలదు. ఇట్లు తమ
 తమపనులను తమలోతమకు కష్టము లేకుండునట్లు తమతమస్థాన
 ముల ననుసరించియు, స్థితిగతుల ననుసరించియు, పంచికొనుటయే
 శ్రమవిభాగము. ఈ శ్రమవిభాగమును చక్కగా గ్రహించుటకు
 జనసంఘముల నడవడికల చరిత్రములనుండి యుక్తమైన యుదా
 హరణములు గలవని యిదివరలో జెప్పియుంటిమి. ఒక గొప్ప
 వాని సహాయము లేక చాకలి మంగలి మొదలగు సేవకులు ఎట్లు
 జీవింపలేరో అట్లే చాకలివాని సహాయము లేక గొప్పవాడును
 అనుకూలముగా జీవించుట కష్టము. తమతమ చేతనైన పనులు
 చేయుచు ఒకరికొకరు సహాయములుగా నున్నయెడల ఇరువురకు
 సుకూలముగానుండును. ఇట్లే రాజుయొక్క సహాయము లేక
 ప్రజలకుగాని, ప్రజలయొక్క విరోధమును సంపాదించుకొనిన
 రాజునకుగాని సుఖము గలుగనేరదు. ఈ శ్రమవిభాగసూత్రము
 శిల్పప్రాణులగు నాచుమొక్కల కెట్లో హెచ్చుజాతిజీవులకు
 లోల్చదగిన జనసంఘములకును రాష్ట్రములకు నట్లే వర్తించునని
 హింపనగును.



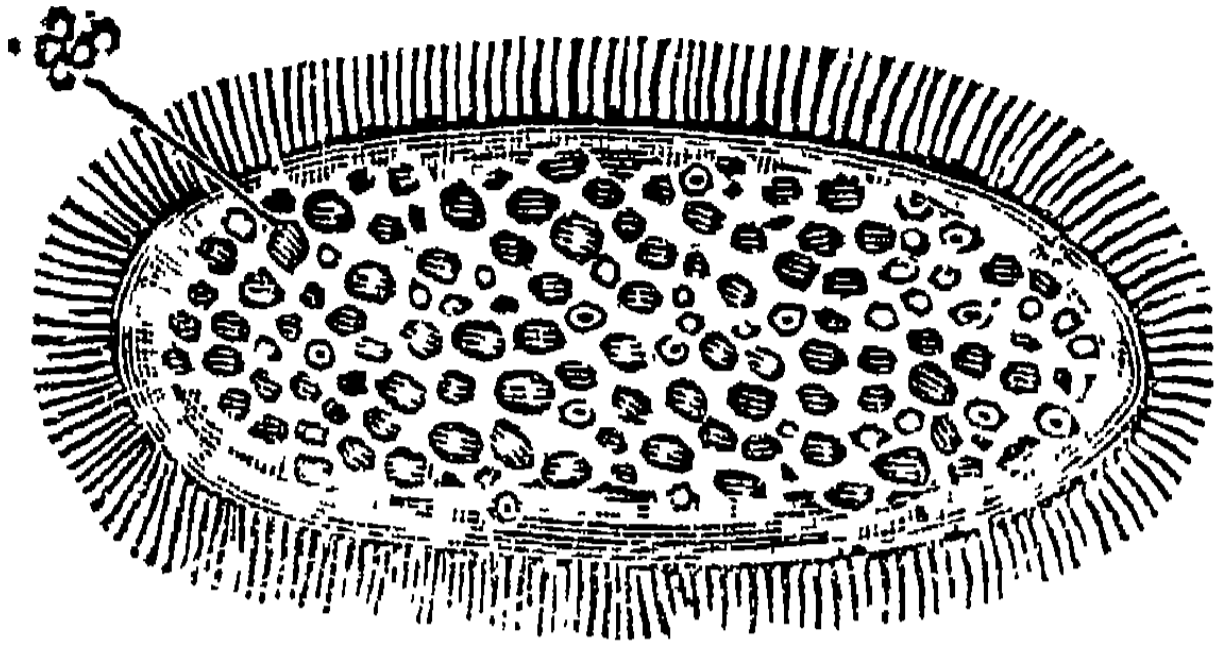
పదునొకండవ ప్రకరణము.

హైడ్రా (Hydra).

వృక్షజాతిలో మొట్టమొదట కొన్ని సూక్ష్మజీవులు మొదలగు ఏకకణప్రాణులను, తరువాత అనేకకణముల పంక్తులగు బూజుపోగు, పసిరికపోగు మొదలగువానిని, పిమ్మట అనేకకణముల చదరపుపేరువు అగు ఏకపత్రమును, తదనంతరము కణముల ఘన సమూహముగు వారిపర్ణి, నాచు, మొదలగు వై తరగతులను, క్రమముగ నొకదానికంటె మరియొకటి సంమిశ్రమైనవై (Complex) నిర్మాణవిశేషతయందు హెచ్చుచుండుట చూచియుంటిమి.

కాని జంతుజాతిప్రాణులలో వికారిణి, ఆవర్తకారి మొదలగు ఏకకణప్రాణులనుమాత్రము జూచియున్నాము. ఏకకణజంతువుల వర్ణన ముగించినతోడనే, పసిరికపోగుతో సమాన తరగతిలో జేర్చదగిన కణములపంక్తులగు జంతువులు గాన రావు. అయినను, ఏకకణమునందే యనేకజీవస్థానములుగల ఆంత్రికములు (Opalina) మొదలగు జంతుజాతిలోని ప్రాణులనేకములు గలవు (26-వ పటము చూడుము). ఆంత్రికములు కప్ప మొదలగు జంతువులపేగులలో నివసించుచు వానిజీర్ణరసములచే జీర్ణముచేయబడిన ఆహారము వీల్చుచు బ్రతుకుచుండును.

26-వ పటము.



ఆంధ్రకము. ఇది యనేక జీవస్థానములుగల యేకకణము.

కాన నివి పరాన్నభోజులలోనివి. వీనికి నోరు లేదు. వీని యాహారము వీని పలుచని కణకవచముగుండ ఊరి,లోపలికి వ్యాపించుచుండును.

ఏకకణప్రాణుల తరువాత కణములయొక్క ఘనసముయములు గానవచ్చుచున్నవి. అట్టివానిలో మొదటిదని చెప్పగినదియు, సులభముగా గ్రహింపదగినదియు నగు హైద్రాబాదు టిపురుగునుగూర్చి వ్రాసెదము. దీనికిని వృక్షజాతి జీవులకును లభేదము చక్కగ గ్రహింపనగును.

హైద్రాబాద్ నివాసస్థానము.

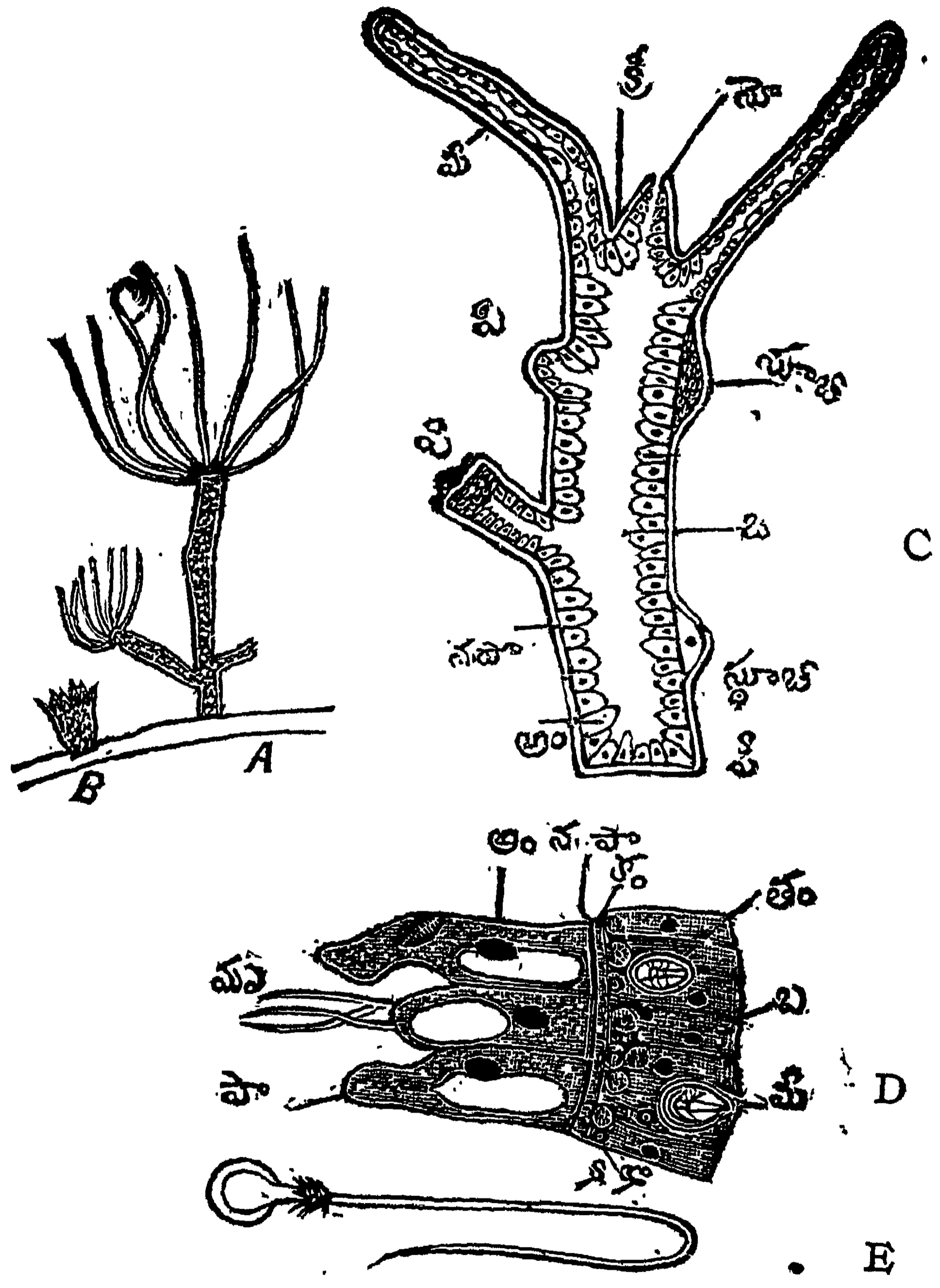
హైద్రాబాదును నీటిపురుగు కొంచెము అపరిశుద్ధమైన మంచినీళ్ల గుంటలందు సామాన్యముగ నుండునట్టి దైనప్పటికిని ఎన్నడు నమితముగా నుండకపోవుటచేత కొంచెము శ్రద్ధజేసి వెదకినగాని కానరాదు. దీనిని పరీక్షించునిమి త్తమె యొక స్వచ్ఛమైన గాజుగ్లాసును అట్టి గుంటయందలి నీటితో కొంత తుక్కు సహితము నింపుము. దీనిని కొన్ని నిమిషములవరకు కదపఱింప నొకచోట బెట్టుము. తగినన్ని హైద్రా లానీటిలో నున్నయెడల, అవి యాగ్లాసుయొక్క ప్రక్కలనుగాని దానియందలి తుక్కును గాని యంటి, సన్నని నూలుపోగులంత లావును, ఒక నూలు

మొదలు మూడునూళ్ల వరకు అనగా, అంగుళములో పండ్రెండవ వంతు మొదలు నాల్గవవంతువరకు పొడుగును గలిగి తెల్లగగాని కొంచె మాకుపచ్చగగాని యుండు సముదాయములు (Masses) గ గనిపించును. ఇవి తమ మొదటిభాగములచే వై జెప్పిన తుక్కు మొదలగువానికి గట్టిగ అంటుకొన్నవై యుండును.

సూక్ష్మ నిర్మాణము.

సూక్ష్మదర్శనియొక్క తగ్గు దృక్పక్తితో పరీక్షించిన దాని నిర్మాణమునందలి అంశములు తెలియగలవు. సూక్ష్మదర్శనిలో దీని మొండెము గొట్టమువలె కనబడును. ఆ మొండెముయొక్క పీతమువలె నుండెడు చదునైన మొదటిభాగము ఇతరవస్తువుల నంటియుండి వానినుండి మొలచునట్లుగా కనిపించును (27 - వ పటములో A. చూడుము). దాని రెండవకొన ఆదోకగ (Cone) నుండి శిఖరమున గుండ్రనిరంధ్రమును గలిగియుండును. ఈ రంధ్రమే దానినోరు (నో). ఈ నోటికి క్రిందివైపున ఆదోకగా నుండుభాగమునకు క్రీవాయి (Hypostome) యని పేరు (క్రీ). ఈ క్రీవాయి మొండెముతో గలియుచోట 6 మొదలు 8 వరకు సంఖ్యగల పొడుగైన మృదువగు మీసములు (Tentacles) కిరణములవలె క్రీవాయిచుట్టును వెడలియుండును (27-వ పటములో మీ. చూడుము). మొండెమును నిలువున ఖండించిచూడగా నది బోలుగా నున్నట్టును, అందు జీర్ణాశయ మను వెద్దయవకాశము పొడుగునను వ్యాపించి యున్నట్టును, ఆ యవకాశము దాని నోటిరంధ్రమార్గమున చుట్టునుండు నీటితో సంబంధముగలదిగ

27-వ పటము. హైద్రా.



ఒక హైద్రా నిగిడియున్న రూపము. దాని మీసములలో రెండు.. ఏదో యొక ఆహారపదార్థమును పట్టుకొనియున్నవి. రెండు పిల్లహైద్రాలు తల్లి నుండి శాఖలుగా పుట్టుచున్నవి. అం దొకదాని కింకను మీసములు పుట్ట లేదు.

ఇది హైద్రా సంకోచించిన రూపము.

- C. హైద్రాను నిలుపున చీరగా నేర్పడినచీరిక.బ—బహిశ్చర్తము.అం—అంత
శ్చర్తము. న. పా—నడిమిపార. పీ—పీఠము. మీ—మీసము. నో—నోరు.
క్రీ—క్రీవాయి. పి—పిల్లహైద్రాలు మొటిమలుగా పుట్టుచున్నవి. నూ.
బీ—నూత్తుబీజాశయము. స్థూ. బీ—స్థూలబీజాశయము.
- D. క్రిందిభాగమున హైద్రాయందలి చిన్నతునక యొకటి మిక్కిలి పెద్దదిగ
కనబరచబడినది. కుడివైపున బహిశ్చర్తకణములు (బ). ఎడమవైపున
అంతశ్చర్తకణములు (అం). ఈ రెంటిమధ్య (న. పా.) నడిమిపార.
కం—మాంసాంకురములు. మ. క—మధ్యకణములు. తం—తంతితిత్తి. మీ—
మీటు. దీని కెట్టిదెనను తాకుడు గలుగగనే తంతితిత్తినుండి పొడుగైన
తీగె యొకటి క్రిందిభాగమున E-లో ప్రత్యేకముగ జూపబడినట్లు నిగి
డింపబడును. అంతశ్చర్తకణములలో కొన్నిటియొక్కకొనలు వికారిణి
యొక్క (పా) పాదములవలె మొండిగను, మరికొన్నిటికొనలు పొడు
గైన (మృ). మృదురోమములవలె తోకలుగను ఉన్నవి.

నున్నట్లును తెలిసికొననగును. మీసములుగూడ బోలుగనే
యుండి వానియందలి బెజములుకూడ జీర్ణాశయబిలముతో జేరి
యుండును.

ఒక వాచిఅద్దము (Watchglass) లో కొంచెము నీళ్లు పోసి
అందులో నెమ్మదిగా కొంచెము తుక్కుతోపాటు ఒక హైద్రాను
ఉంచి దాని నంతటంతట సూక్ష్మదర్శనితో పరీక్షించుచు వచ్చిన
యెడల దాని నడవడి, ఆహారపద్ధతి, మొదలుగాగల యనేక
విషయముల దెలిసికొననగును. ఒకానొకప్పుడు 27-వ పటము
లో A-లో జూపినప్రకారము హైద్రా తన వెడల్పుకంటె 15
రెట్లు పొడుగుగలదిగా విస్తరించియుండును. దీని మీసములు
మిక్కిలి సన్నని మృదువైన పోగులవలె నుండును. మరియొ

కప్పుడు దాని కెడమప్రక్కను B-లో జూపినప్రకార మీ హైద్రా సంకోచించి గుండనిబొట్టువలె నగును. అప్పు డీ మీసములు గూడ చిన్నచిన్న మొటిమ లగునట్లుగా సంకోచించి యీ బొట్టు చుట్టు నంటియుండును.

హైద్రా ఎట్లునడచును?

హైద్రా కీ సంకోచవికాసచలనమే గాక యొకచోటనుండి మరియొకచోటికి మెల్లమెల్లగా తృణజలూకమువలె ప్రాకుటయు గలదు. ఎట్లన, నది మొట్టమొదట తన శరీరమును వంచి మీసములుగల చివరకొనచే మరియొకవస్తువును అంటుకొనును. పిమ్మట మొదటిభాగము నెత్తి క్రమముగా చివర కొనయొద్దకు లాగికొనును. ఈ మొదటిభాగము నిక్కడ స్థిరపరచుకొనినతరువాత చివర భాగమును మునుపటివలెనే ముందుకు జరుపుచు ప్రాకుచుండును. ఒకానొకప్పు డిది తలక్రిందుగా నిలిచి మీసములమీద ఆనుకొని వానిని కాళ్లుగా నుపయోగించుచు నడచుటయు గలదు.

హైద్రా ఎట్లుభుజించును?

హైద్రా ఎట్లు భుజించునో చూతము. ఇది మిక్కిలి ఆకలిగల జంతువు. వృకోదరునివంటిది. చేపలను పట్టునిమి త్తము వేయబడిన గాలములవలె నెల్లప్పుడు ఆడుచుండెడు దీని మీసములితో నిది యాహారమును పట్టి తినుచుండుట చూడ వినోదముగ నుండును. నీటియం దెల్లప్పుడును చిన్నచిన్న జంతుసమూహము లుండును గదా? అతివేగమున పరుగులిడుచుండెడి యట్టి జంతువులలో నొకానొకటి, నిరంతర మటునిటు నాడుచుండు హైద్రాయొక్క

మీసములలో నొకదానిని తాకి హఠాత్తుగ జడత్వమునొంది, దాని కొన కంటుకొనిపోవును. పిమ్మట హైద్రా యా మీసపుపోగు ను క్రమముగ ముడుచుకొని, తనయాహారమును నోటియొద్దకు తెచ్చుకొని, మరియొకపోగు సహాయముతో దానిని నోటిలో వేసి కొనును. ఈ హైద్రాచే మ్రింగబడిన జంతువు లొకానొకప్పుడు మిక్కిలి పెద్దవిగా నుండి దానిపొట్టకంటె లావుగా నుండున వగుట చేత, నవి యిమిడియుండుచోట హైద్రాయొక్క పొట్ట, కప్పను మ్రింగినపాముపొట్టవలె నెత్తుగ నుబికియుండును. హైద్రా యొక్క జీర్ణాశయము దానిమొండెము పొడుగునను గొట్టము వలె వ్యాపించియుండునని చెప్పియుంటిమి. ఈ జీర్ణాశయములో కొన్ని రసముల సహాయముచే నీ యాహారపదార్థములలో కొంత వరకు కరగి జీర్ణమగును. దీని మొండెముయొక్క మొదటికొన నెక్కడను రంధ్రము గానరాకుండుటచే, హైద్రాకు ఆసనమార్గము ప్రత్యేకముగా లేదని చెప్పవచ్చును. జీర్ణముకాని పదార్థములు తిరిగి నోటిమార్గముననే వెలువరింపబడును.

హైద్రా య నేకకణములకూర్పు.

హైద్రాయొక్క మొండెమునుండి, నిలువునను, అడ్డమునను సూక్ష్మమైన తునకలు ఖండించి సూక్ష్మదర్శనితో పరీక్షించిన యెడల దానియొక్క సూక్ష్మనిర్మాణము తెలియగలదు. జంతు వంతయు ననేకకణములకూర్పు. అందు ప్రతికణమును మూల పదార్థముచే నైనది. ప్రతికణమునం దొక పెద్దజీవస్థానము గలదు. అక్కడక్కడ అవకాశములును గలవు. సమస్తము లైన జంతుకణములకువలెనే యీ కణములకును కణకవచము లేదు.

మన మిదివరకు జదివిన వారిపర్ణి, నాచు మొదలగు వృక్షజాతి జీవులయందువలె హైడ్రాచాయందలికణములు, ఏడతెగనిరాశిగా సమర్పబడియుండక, దాని శరీరమధ్యముననుండు జీర్ణాశయ మన బడు నొక బిలముచుట్టును, ఆ బిలమునకు శాఖలుగా నుండు మీసపుపోగుల బిలములచుట్టును, కణములవరుసలు అమర్పబడి యుండును (27-వ పటములో C. చూడుము). ఈ బిలముల యొక్క గోడయే దాని శరీరావరణపుగోడ. అది యన్నిచోట్లను రెండు కణములవరుసలచే జేయబడినది. అందు వెలుపలివరుసకు బహిష్కర్తము (Ectoderm) అని పేరు (బ). లోపలివరుసకు అంత శ్చర్తము (Endoderm) అని పేరు (అం). ఈ అంతశ్చర్తకణము లే జీర్ణాశయమునకు సరిహద్దుకణములు. ఈ రెండు కణములవరు సలకు నడుమ పొడుగున నొకపొర గలదు. దీనికి నడిమిపొరయని పేరు (న. పొ). ఇది యాకణములనుండి స్రవించిన యొకానొక జిగటపదార్థముచే జేయబడినదిగాని కణములవరుస గాదు. ఇది మిక్కిలి స్థితిస్థాపకత్వము గలది. అనగా రబ్బరువలె సాగునది. ఇట్టిపొర యుండుటచేతనే, హైడ్రా తన సంకుచితరూపమును విడుచుతోడనే పొడవై నరూపమునకు తటాలున నిగుడుచుండును. ఆవర్తకారియొక్క వెలుపలి పొరయు నిట్టిదే యని చదువరులు గ్రహింపనగు.

బహిష్కర్తకణములు.

బహిష్కర్తమునందు రెండువిధములైన కణములు గలవు. అందు ముఖ్యమైనవియు, స్పష్టముగ తెలియునవియు నగు పెద్ద

కణములు ఉలివలె (Wedge Shaped) చివర సన్నముగను, మొదట దళముగ నుండును (బ). దళముగు మొదలు వెలుపలివైపున కును, సన్నముగ నుండు కొనలు లోపలి తట్టునకును అమర్పబడి యుండును. ఇట్లు పేర్చబడుటచే ఆదోకగ నుండు లోపలి కొనల మధ్య నెడములు మిగులక మానవు. ఈ యెడములందు రెండవ విధమైన కణము లిమిడియుండును (మ. క). ఇవి గుండ్రని చిన్న చిన్న కణములు. ఇవి అవసరమునుబట్టి పెద్దకణములుగా మారు చుండును. వీనికి మధ్యకణము (Interstitial cells) లని పేరు.

పెద్ద బహిష్కర్త కణములలో ననేకకణములు లోపలితట్టున పొడుగుగా సాగి యాకొనయందు మొనతీరి (Pointed) యుండును. ఇట్లు మొనతీరియుండు కొనలన్నియు కణమునకు సమకోణముగ (At right angles) వంగియుండును. అనగా ఇవి హైడ్రా యొక్క పొడుగునకు సమాంతరము (Parallel) గ నుండును. ఇట్లు వంగిన భాగములకు మాంసాంకురము లనిపేరు. ఈ మాంసాంకురములన్నియు జేరి నడిమి జిగటపొరకు వెలుపలివైపున నొక పొరగా హైడ్రా పొడుగున నంతటను వ్యాపించియుండును. ఈ మాంసాంకురములు హెచ్చుతరగతి జంతువుల కండలయొక్క (Muscles) స్వభావము గలవి. అనగా సంకోచవికాసములు గలవి. ఇవియున్నియు నేకమై సంకోచించుటచేతనే దీని శరీరము ముడుచుకొనుచున్నది. ఇవి యన్నియు నేకమై వికసించుటచేత దీని శరీరము పొడవగుచున్నది. మన మీ హైడ్రా నొకపుల్లతో తాకిన యెడల నది తటాలున ముడుచుకొని చిన్నదగును. అట్టిస్థితిలో

మాంసాంకురములన్నియు పొట్టివగుచు వానితోపాటు శరీరము నంతను క్రిందికి నీడ్చును. ఆవర్తకారియందలి నడిమిపోగును, ఈ హైడ్రాయందలి మాంసాంకురములును నొక్కటే స్వభావముగలవని గ్రహింపనగు.

బహిష్కర్త కణములకు ప్రేరితసంకోచనము (Irritability) స్వేచ్ఛాసంకోచనము (Automatism) రెండును గలవు. అందు ప్రేరితసంకోచనము అనగా బాహ్యపదార్థముల స్పర్శముచే ప్రేరేపింపబడి సంకోచించుస్వభావము. అది కణముల వెలుపలిభాగములయందు హెచ్చుగనుండును. స్వేచ్ఛాసంకోచనము అనగా హైడ్రాయిచ్చువచ్చినప్పుడు సంకోచించు స్వభావము. ఇది మాంసాంకురములయందు హెచ్చుగనుండును.

తంతితిత్తులు.

వెద్ద బహిష్కర్త కణములలో కొన్నిటియందు అండాకృతిగల నిర్లవైన తిత్తి యొకటి కనుబడును (27-వ పటములో D-లో తం). ఈతిత్తియొక్క యావరణపుపొర స్పష్టముగ తెలియుచుండును. ఈతిత్తుల నోటినుండి పటములో క్రిందిభాగమున E-లో జూపినప్రకారము పొడుగును, సన్నమును, మొత్తనయు, కోమలము నైన తీగెవంటి గొట్ట మొకటి వ్యాపించియుండును. ఈతిత్తులకు తంతితిత్తు లని పేరు. వీనిని సూక్ష్మదర్శనితో శ్రద్ధగ పరీక్షించినయెడల వీని నిర్మాణమీ దిగువరీతిగ నున్నట్లు తెలియగలదు. ఈ తిత్తి యొక రబ్బరుకాలిబంతి (Foot-ball) వలె నున్నదని యూహింపుము. దానిలోపలికి గాలి జొప్పించుట కుపయో

గించెడు తొడిమవంటిగొట్టమును జేర్చి 5 లేక 6 అడుగులు పొడుగు గలిగినట్టియు, క్రమముగ సన్ననగుచు చివరభాగమున నూలుపోగువలె నంతమగునట్టియు మృదువైన రబ్బరు గొట్ట మొకటి అతుకబడియున్నదని యూహింపుము. ఈ రబ్బరు గొట్ట ముయొక్కలోపలితట్టు వెలుపలికి వచ్చునట్లుగా తిరుగదీసి, దానిని కాలిబంతిలోపల చుట్టగా చుట్టిపెట్టితి మనుకొనుము. ఈ బంతి యందలి మిగిలిన భాగమంతయును నీటివంటి ద్రవపదార్థముతో క్రిక్కిరియునట్లుగా నింపబడియున్నదని తలంపుము. అట్టిబంతిమీద నొక గ్రుద్దు గుద్దినయెడల దానిలోపల నుండు గొట్టమంతయు తిరుగబడి తపేలున ఎగదన్నుకొని బయటబడును.

ఇదేప్రకారముగా తంతిత్తియొక్క తంతువు (తీగె) యును తిత్తిలో నిముడ్చబడినదని యూహింపుము. ఆ తిత్తిచుట్టును బహి శ్చర్మకణముయొక్క మూలపదార్థ మావరించియున్నది. ఆ మూలపదార్థమునందలి యొక చిన్నభాగ మొక్కచో బాణపు అలుగు (Arrow point) వలె మొనతీరి నీటిలోనికి నిగిడి యుండును (మీ). ఇది తుపాకీ మీటువంటిది. నీటిలో పరుగులిడు చుండు చిన్నచిన్న జంతువులయొక్క తాకు డీమీటునకు గలిగిన తోడనే యాస్పర్శజ్ఞాన మా కణమునందలి మూలపదార్థ మంతటను వ్యాపించి యేదో యొక విచిత్రరీతిని దానిలోపల నిమిడి యుండెడు తంతిత్తి కొత్తుడు గలుగజేయును. ఇట్టి యొత్తు డా తిత్తికి గలిగినతోడనే దానియందలి సన్ననితంతువు తటాలున ఎగదన్నుకొని బయటబడును. ఈతంతువుయొక్క కొనయం దెల్ల

ప్పుడు నొక విషపదార్థము ప్రవించుచుండును. మిక్కిలి వేగమున అటునిటు పరుగులెత్తుచుండుజంతువు లీ విషముయొక్క స్పర్శమాత్రముననే జడములగును. ఇట్టి తంతితిత్తులు మీసముల కొనలయందు మిక్కిలి దట్టముగ నమరియుండును. కావుననే తన సాసమును విడచి కదలలేనిదయ్యును హైడ్రా తనకంటె పెద్దవి యును, హెచ్చుజాతివియు నగు జీవజంతువులసహితము పట్టి తినును.

నాడీమండలము.

వై ని జెప్పిన తంతితిత్తుల వ్యాపారమును మనము గ్రహించి తిమేనివీని వ్యాపారముల నడపించు బహిష్కర్త కణములకు చలన, స్పర్శనాడుల (Motor & Sensory Nerves) స్వభావములు రెండును గలవని తెలిసికొన గలుగుదుము. నాడి యనగా నరము. నరములు శరీరమునందలి యొక భాగమునుండి మరియొక భాగమునకు నమాచారముల తెలుపు తీగలవంటివి. వై ని వినరించిన ప్రకారము వీటిలో నిగిడియుండు భాగావు అలుగువంటిభాగము స్పర్శనాడి యొక్క కొనవంటిది (Sensory Nerve ending). దీని నేదైననొక పదార్థము స్పృశించుతోడనే కణమున కాతాకుడుయొక్క క్షాసము వ్యాపించును. అంతట నాకణము అంతకుపూర్వమే ముందుకురుకుటకు సిద్ధముగనున్న తంతితిత్తిలోని తీగకు "తయాక్" అని ఆజ్ఞ యిచ్చును. అప్పు డా తిత్తులయందు నిలువ జేయబడి యున్న శక్తి (Potential energy) యొక్కసారిగా బయలు నెడలి తంతితిత్తులయొక్క తంతువులకు చాక చక్యము గలిగించును. ఒకా

నొకప్పు డొక్కకణమునందలి మీటునకు గలిగిన కొద్దిపాటి స్పర్శముచేతనే హైడ్రాయొక్క యనేకకణములయందలి తంతితిత్తులనుండు తంతువులన్నియు ఒరదూసిన కత్తులవలె నిగిడియుండును. ఇట్లొక్కచో గలిగిన కొద్దిమాత్రపు తాకుడువలన హైడ్రా అమితముగా పనిచేయుచున్నది. ఒకానొకప్పుడు తనకంటె గొప్ప జంతువుల యలుకుడుచే భయపడినప్పుడు హైడ్రా మిక్కిలి చిన్న రూపమును వహించి దాగికొనునట్లుగా ముడుచుకొనియుండును. ఈప్రకార మొక్కచో గలిగిన జ్ఞానమును శరీరమునం దంతటను వ్యాపింపజేసెడు నాడీమండలము (Nervous System) ఈ హైడ్రాయం దుండియుండవలెను. మనవలె నీ హైడ్రాకు మెదడు లేదు (Brain). కాని నాడీకణముల (Nerve cells) వంటి బహుధ్రువకణములు (Multipolar cells) అక్కడక్కడ దాని శరీరమునందు చిన్నబడియున్నట్లు కనిపెట్టబడినది. హెచ్చుతరగతి జంతువులలోవలె నాడీమండల మేర్పాటుగ నిర్ధింపబడి యుండనప్పటికిని, ఏదోయొకరీతిని నాడీజ్ఞానముయొక్క ప్రథమాంగములు (Rudiments) హైడ్రాయందు గలవని స్పష్టపడుచున్నది.

గ్రంథికణములు (Gland cells.)

బహిష్కర్త కణములలో వీరము (పీ.) నం దుండువానియందలి మూలపదార్థమునందు వెక్కువగావు లుండును. ఈకణములనుండి యొకానొకవిధమైన జిగురుపదార్థము స్రవించుచుండును. ఈజిగురుపదార్థముయొక్క సహాయముచేతనే హైడ్రా స్థిరముగ వీరముతట్టు నితరపదార్థముల నంటుకొనియుండును. ఇట్లు స్రవించు

స్వభావముగల అవయవములకు గ్రంథు లని పేరు. ఇందలి కణములు గ్రంథికణములు. ఇట్టిగ్రంథులు మననోటియందును, జీర్ణాశయమునందును, పేగులయందును అనేకములుగలవు. అందు నోటియందుండు గ్రంథులనుండి ఉమ్మినీరు ఊరును. జీర్ణాశయము పేగులు వీనియందలి గ్రంథులనుండి జీర్ణరసము లూరును. మన కడుపునందు పసరు పుట్టించెడు కాలేయము (liver) అనునది యొకానొకవిధమైన గ్రంథులసమూహమే. దీనినుండి యెల్లప్పుడు పసరుపుట్టి చేదుకట్టు (Gall bladder) అను తిత్తియందు జేరు చుండును.

అంతశ్చర్మకణములు.

ఇవి సామాన్యముగా బహిశ్చర్మకణములకంటె పెద్దవి (అం). వీనియందు పెద్ద అవకాశ మొకటి యుండును. ఇది వికారిణియందలి సంకోచనావకాశమువలె ముకుళించునది గాక ఎల్లప్పుడును స్థిరముగనుండును. ఈ కణముల వెలుపలికొనను మాంసాంకురము లనబడు మొనతీరినఅంచులు బహిశ్చర్మకణముల లోపలియంచున నున్న వానివలెనే మధ్య జిగటపొరను జేర్చి యమర్చబడియుండును. కాని వీని మాంసాంకురములు మిక్కిలి చిన్నవి. ఈ కణములయొక్క లోపలిఅంచులు జీర్ణాశయములోనికి చొరబడి వచ్చుచుండును. ఈ కొనలు కొన్ని కణములయందు కొంచెము మొండిగానుండి వికారిణి పాదములవలెను, మరికొన్ని కణములయందు మిక్కిలిపొడుగుగ నుండి సూక్ష్మజీవుల తోకల వంటి మృదురోమములవలెను ఉండును. ఈమృదురోమముల

చలనమువలన గలిగెడుసుడిచే నెల్లప్పుడు కొంత నీటిప్రవాహము హైద్రాబాద్ యొక్క జీర్ణాశయములోనికి వచ్చుచు పోవుచుండును. అట్టి ప్రవాహములో చిన్నచిన్నజంతుసముదాయములు కొట్టు కొనినచ్చుచు, నవి అంతశ్చర్మకణముల పాదములచే మూల పదార్థములో నాహారముగా నిముడ్చుకొనబడును. ఈయాహారము వికారిణియందువలెనే కణములలోపల నిమిడినతరువాత కణముయొక్క మూలపదార్థమునందు జీర్ణమగును. ఇట్టి జీర్ణ పద్ధతి కణాంతర్గతజీర్ణ (Intra-cellular digestion) మనబడును.

రెండవవిధమైన జీర్ణ పద్ధతి.

అయినను హైద్రాబాద్ యొక్క యాహారమంతయు నీరీతిగా జీర్ణము కానేరదు. ఇది పెద్దజంతువులసహితము గాలములవంటి తనమీసములతో పట్టి మ్రింగునని చెప్పియుంటిమి. అవి దిగువ జెప్పబడురీతిని జీర్ణమగును. క్రీవాయి యను భాగమునందుండు అంతశ్చర్మకణములు గ్రంథికణములవలె నుండును. ఇవి తక్కిన చోట్ల నుండువానికంటె చిన్నవిగను, సన్ననియిసుకవంటి యణువులతో నిండినవిగను ఉండి, మన జీర్ణాశయములో స్రవించు. జతరసమువంటి యేదో యొకరసమును స్రవింపజేయునవిగా నున్నవి. ఈరసముయొక్క శక్తిచే దానియాహారములో చాలవరకు జీర్ణమగును. ఇట్లు జీర్ణమైనయాహారము అంతశ్చర్మకణముల కవచములగుండ వానిమూలపదార్థములోనికి వ్యాపించును.

హారితకములు.

హైద్రాబాద్ లో నాకుపచ్చహైద్రాబాద్ నబడెడు ముఖ్యమైనజాతి

యొకటి గలదు. దాని శరీరకాంతినిబట్టియే దాని కా పేరు గలిగినది. దాని యంతశ్చర్మకణములలో నక్కడక్కడ హరితకములుండును. బహిశ్చర్మకణములు స్వచ్ఛమై వర్ణరహితమైన వగుటచేత హైడ్రాయంతయు ఆకుపచ్చగ గనుబడును. ఈ హరితకములు వృక్షకణములయందుండునట్టివియేగాని వేరుగావు. కాన నిట్టి హైడ్రాయొక్కయాహారము కొంతవరకు వృక్షాహారమని తెలిసికొననగును. కాన సూర్యకాంతిసహాయముచే హరితకములమూలమున బొగ్గుపులుసుగాలినుండికూడ హైడ్రా తనయాహారమును సంపాదించుకొనును.

శ్రమవిభాగము.

మొత్తముమీద జూడగా బహిశ్చర్మకణములు ముఖ్యముగా సంరక్షణపుపని చేయునవి యనియును, స్పర్శజ్ఞానము, చలనజ్ఞానము మొదలగు నాడీసంబంధమైన వ్యాపారములుగూడ వీనికి గలవనియును తెలియగలదు. అంతశ్చర్మకణములు ఆహారమును జీర్ణముచేయు వ్యాపారము గలవి. అక్కడక్కడ రెండింటియందును హైడ్రాకు కావలసిన జిగురుమొదలగు పదార్థములను స్రవింపజేయు గ్రంథికణములు గలవు. రెంటికిని మాంసాంకురములుండుటచే కండయొక్కస్వభావము అనగా సంకోచవికాసములు కొంతవరకు గలవు. హైడ్రాను నిలువుగ నిలువబెట్టుటయందు సహాయపడు నడిమిపొరయే మన అస్థిపంజరము (Skeleton) యొక్క ప్రథమరూపమని యూహింపదగియున్నది. హైడ్రాయొక్క ఆహారమునుండి తయారుచేయబడిన శరీరపోషకద్రవములను

నలువైపులను వ్యాపింపజేయుటకు మనశరీరమునందుండు నెత్తురు కాలువల బోలిన కాలువ లెవ్వియు నిందు లేవు. దీనియందలి కణము లొకదాని కొకటి దూరముగ నుండినచో నొకకణము నుండి మరియొకకణమునకు ఆహారద్రవములను వ్యాపింపజేయుటకు వై జెప్పిన కాలువ లుండవలసినయనసర మేర్పడును. అట్లుగాక హైద్రాయందలికణము లొకదానినొకటి జేరియుండుటచే దాని యాహారరస మొకకణమునుండి మరియొకకణములోనికి ఆకణముల పలుచని కవచములగుండ సులభముగ నూరుచుండును. మనవలె నీజంతువునకు శ్వాసకోశములు (Lungs) లేవు. అంతటి చిన్నజంతువునందు దాదాపుగా నన్నికణములును నీటితో సంబంధము గలవిగా నున్నవగుటచే నవి యానీటియందు లీనమైయుండు ప్రాణవాయువును తీసికొనుటయు, తిరిగి యా నీటిలోనికి బొగ్గు పులుసుగాలిని వెడలబుచ్చుటయునగు శ్వాససంబంధమైన వ్యాపారములను సులభముగా జరుపుచుండును. అందుచే నీహైద్రాకు శ్వాసకోశములు లేవనులోపము లేదు. కాని అనవసరమైన పదార్థముల విసర్జించునట్టి అవయవములగు ఆసనము మూత్రాశయములు మొదలగునవిహైద్రాయందు ప్రత్యేకముగా లేకపోవుటనూత్రము కొంచెము చిత్రముగా నున్నది. మిక్కిలి క్రింది తరగతిలోనిదగు వికారిణియందు సహితము సంకోచనావకాశ మిందునిమిత్తమై యేర్పడియున్నది. బహుశః జీర్ణరసమును తయారుచేయు అంతశ్చర్మమునందలి గ్రంథికణములే శరీరమునందలి వ్యర్థపదార్థముల విసర్జనముగూడ జేయునని యూహింపదగియున్నది.

1. స్ఫోటనము (Budding):—పూర్తిగా నాహారముగలయప్పు డ్డిహైడ్రా స్ఫోటనవిధానముచే సంతానవృద్ధి నొందును. ఇట్టి సంతానవృద్ధి చెట్లకు కొమ్మలు పుట్టునట్టిదియే. కాని యాకొమ్మ లెల్లప్పుడు తల్లిచెట్టుననే యంటియుండి జీవించుచుండును. హైడ్రా యొక్క శాఖలు పూర్ణముగా తయారయినపిమ్మట తల్లినుండి వీడిపోయి ప్రత్యేక హైడ్రా లగును. ఏదోయొక చోట అంతశ్చర బహిశ్చర కణములు రెండును తక్కినచోట్లకంటె వేగముగపెరిగి యొక మొటిమగా వెలుపలికి ఉబికియుండును. ఈ మొటిమలోనికి జీర్ణాశయముయొక్కపాయ పిల్లగొట్టముగా వ్యాపించును (27-వ పటములో C-లో పి. చూడుము). ఈ మొటిమ క్రమముగా పెద్దది కాగా దాని చివరమీసము లొకటొకటిగా పుట్టును. తోడనే యామొటిమయొక్క చివరభాగమున మీసములమధ్య నొకబీట గలిగి యది యాపిల్ల హైడ్రాకు నోరుగా నేర్పడును. పిమ్మట కొంత కాలమునకు పిల్ల హైడ్రాయొక్క మొదటిభాగమున, తల్లికిని పిల్లకును మధ్యనున్న అతుకులో ఉరిబోసినట్లుగా నొక్కొకొనిపోయి జీర్ణాశయము రెండుగావీడిపోవును. తుద కీ పిల్ల హైడ్రాతల్లినుండి వీడిపోయి తనబ్రతుకు తెరువు తాను చూచికొనును. ఒక హైడ్రాయం దిట్టి మొటిమ లనేకము లొక్కసారిగా పెరుగవచ్చును. ఈ ప్రకారము ఒక్కొక హైడ్రా కొద్దిమాసములలో 50 హైడ్రాలుగా వృద్ధిబొందును.

2. ఖండనము:—ఒక హైద్రాను అనేక ముక్కలుగ నరికిన యెడల అందు ప్రతిముక్కయు, తగినయాహార ముండునెడల పూర్ణమైన హైద్రాగా తయారగును. ఇట్లు నరికివేయబడినభాగములు తిరిగి వెరుగునప్పుడు, పిల్ల హైద్రాలయందలి బహిష్కర్త కణములు పూర్వపు బహిష్కర్త కణములనుండియే పుట్టును. అంతశ్చర్త కణములు తల్లి హైద్రాయొక్క అంతశ్చర్త కణములనుండియే పుట్టును. కాని యొకవిధమైన కణములనుండి వేరొకవిధమైన కణములు పుట్టనేరవు. పూర్వకాలపు శోధకులలో నొకరు హైద్రా యొక్క లోపలితట్టు వెలుపలికివచ్చునట్లుగా తిరుగదీసి, యది మునుపటివలె జీవింపగలదని తలచిరి కాని యట్లు కానేరదు. దీనికి కారణము అంతశ్చర్త బహిష్కర్త కణముల వ్యాపార భేదముల నాలోచించిన తెలియగలదు.

సోఫ్టనవిధానమున సంతానవృద్ధి అనంతముగ జరుగనేరదు. జరిగినను బలహీనకరము. అప్పటప్పట స్త్రీపురుషులజీవస్థాన పదార్థముల మిశ్రణ ముపయోగకరము. ఇట్టి మిశ్రణము స్త్రీపురుషసంయోగసంబంధమైన సంతానవృద్ధివిధానముచే గలుగును.

II. సంయోగజనిత సంతానవృద్ధి.

సూక్ష్మసూలబీజాశయములు రెండు నొక్క హైద్రాయందే యుండును. కావున హైద్రా ఉభయాంగి, అసగా హైద్రా యర్థనారీశ్వరునివలె కొంతవరకు ఆడుదియు, కొంతవరకు మగదియుగా నున్నది. బీజాశయములు బహిష్కర్త మునందలి మధ్యకణముల నుండి పుట్టును. అందు సూక్ష్మబీజాశయములు క్రీవాయి సమీప

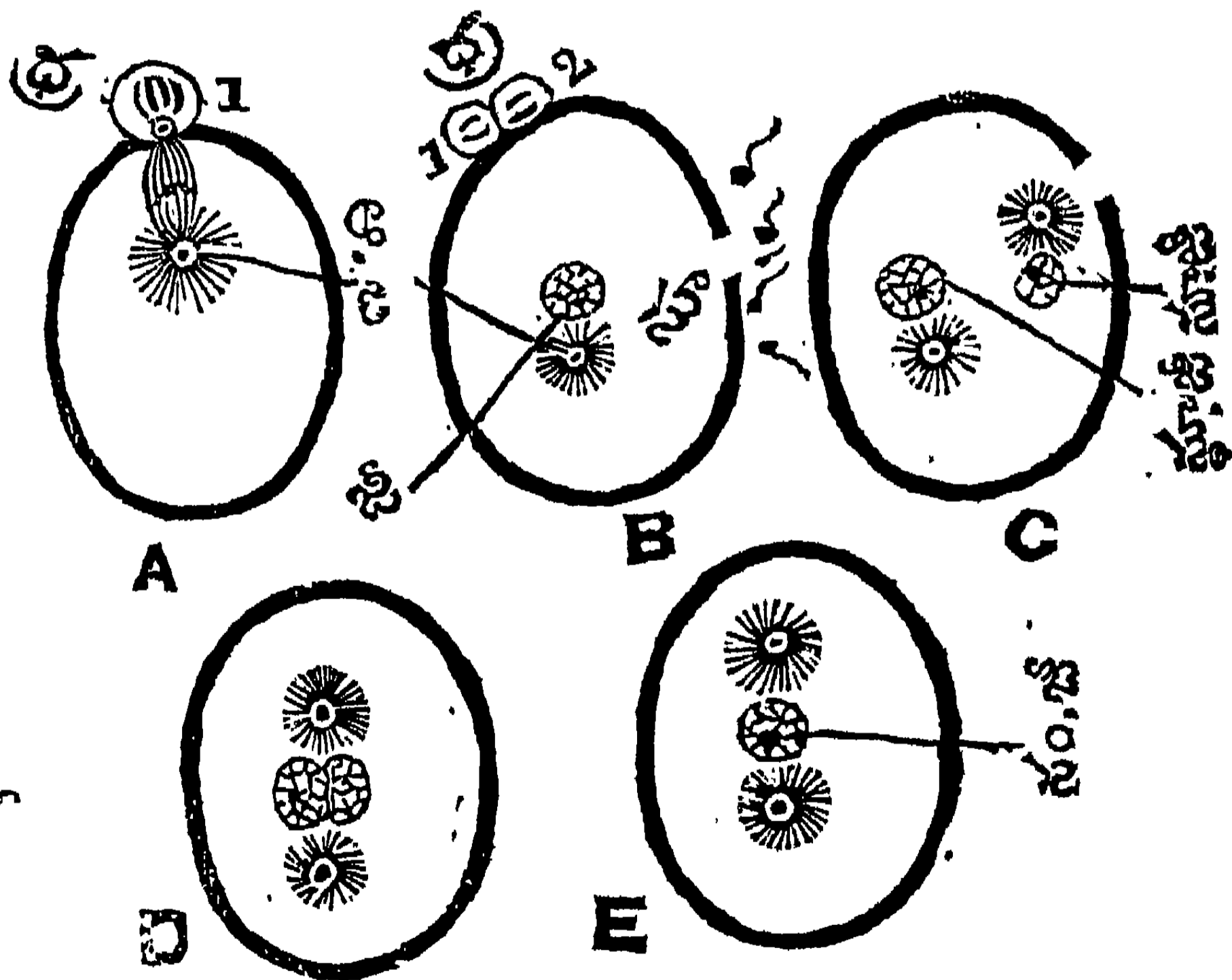
మునను, స్థూలబీజాశయములు వీరసమీపమునను పుట్టును. ఈ ప్రదేశముల రెంటియందును, ఒకానొకచోట మధ్యకణములు ఖిగుల చురుకుగా వెరిగి బహిశ్చర్మమును కొంచెము వెలుపలి కొకదిమ్మగా నుబికించును (27-వ పటములో C-లో సూ. బీ, సూ. బీ. చూడుము). కాని యీ దిమ్మలు స్ఫోటనవిధానములో జెప్పబడిన మొటిమలవంటివి కావు, ఏలయన, స్ఫోటనమునందలి మొటిమయందు అంతశ్చర్మ బహిశ్చర్మ కణములు రెండునుగూడ జేరియుండును. ఈ దిమ్మయందు అంతశ్చర్మ కణము లెంతమాత్రము జేరియుండవు. ఈదిమ్మ స్థూలబీజాశయముగా పరిణమించ నేర్పడినయెడల నక్కడి మధ్యకణములలో నేదో యొకటి వికారిణీత్వమునొంది (Becomes amoeboid), సమీపముననున్న మధ్యకణముల నన్నిటిని తన పాదములచే ముట్టడివేసి తినుచు వెరుగును. ఇది యిట్లు తిని కొంతయాహారపదార్థమును నిలువజేసి కొనును. ఆకుపచ్చ హైడ్రా యైనయెడల హరితకములును దీనియం దేర్పడును. తుద కీ కణమే స్థూలబీజమై వెరుగుట మాని గుండ్రనైన దగును.

స్థూలబీజమునందు గలుగుమార్పులు.

పిమ్మట నీస్థూలబీజమునందలి జీవస్థానము రెండు నీమభాగములుగా చీలి యం దొకముక్క స్థూలబీజమునుండి వెలువరింపబడును. రెండవది కణములోనేయుండి తిరిగి రెండుసమభాగములుగాచీలి యీచీలికలలో నొకటికూడ కణమునుండి వెలువరింపబడును. ఇందు మొదట వెలువరింపబడిన ముక్కకు ప్రథమ

ధ్రువ రేణువు (First polar body) అనియు, రెండవసారి వెలువరింపబడిన ముక్కకు ద్వితీయ ధ్రువ రేణువనియు పేరు (28-వ పటములో A. B. లలో ద్ర. 1, 2. చూడుము). స్థూలబీజము యొక్క జీవస్థానపు సమీపమున ఆకర్షణబింబము (Attraction sphere) అను పేరుగలచుక్క యొకటి గలదు (28-వ పటములో A-లో ఆ. బి). ఇది ప్రతికణమునందును జీవస్థానముప్రక్క నెల్లప్పుడు నుండుననియు, అది జీవస్థానము విభాగమగునప్పుడు స్వప్రముగా కనుబడుననియు కనిపెట్టబడినది. ఈ ఆకర్షణబింబమే కణము యొక్క విభాగక్రియను నడపునది యని నిశ్చయించియున్నారు.

28-వ పటము.



స్థూలబీజము స్థూలబీజములో గలసి సంయుక్తబీజ మేర్పడువరకు

గలిగెడు వివిధావస్థలు.

A. స్థూలబీజముయొక్క జీవస్థానము కణకవచముయొద్దకు బోయి ప్రథమ ధ్రువరేణువును (ద్ర) 1. విసర్జించుచున్నది ఆ. బి.-ఆకర్షణబింబము.

B. ధ్ర. 1, 2—ప్రథమ, ద్వితీయ ధ్రువరేణువులు. ఇవి రెండును విసర్జింపబడినతరువాత కణకవచమునందు సూక్ష్మరంధ్రమును (నూ-)నొకపగులు పుట్టినది. తమపొడుగైన తోకలవంటి మృదురోమముల సహాయముచే చుట్టుప్రక్కల నీదులాడుచుండు, సూక్ష్మబీజము లాపగులుగుండ కణము లోనికి ప్రవేశింప బోవుచున్నవి.

C. స్థూలబీజముయొక్క మూలపదార్థములో దాని జీవస్థానమును(స్థూ. జీ.) సూక్ష్మబీజముయొక్క జీవస్థానమును(స్థూ.జీ.) రెండునుగలవు. వీని రెంటి యొక్క ఆకర్షణబింబములుగూడ చూపబడినవి.

D. స్థూలసూక్ష్మబీజముల జీవస్థానములు మిశ్రమ మగుచున్నవి.

E. ఫలించిన సంయుక్తబీజము.

సూక్ష్మరంధ్రము.

వైని జెప్పబడిన రెండు ధ్రువరేణువులును ఖండింపబడగా కణములో మిగిలిన జీవస్థానము మొదటనున్న జీవస్థానములో నాలుగవవంతుమాత్ర ముండును. ఈ ధ్రువరేణువులు తల్లి హైడ్రాయొక్క సంతతియందలి పురుషసంబంధమైన పదార్థమనియు, నాపదార్థము స్త్రీబీజము పురుషబీజముతో సంయోగమగుటకు పూర్వము వెలువరింపబడుననియు, పక్కమైన స్థూల బీజమునందు మిగిలిన జీవస్థానపదార్థమంతయు హైడ్రాయొక్క స్త్రీసంబంధమైన పదార్థమే యనియు కొందరు నిర్ధారణ చేసి యున్నారు. ఈ తరుణమున స్థూలబీజమువైని కప్పియుండు ఆవరణపుపొరలో చిన్నరంధ్రము పుట్టి యారంధ్రముగుండ వెలుపల నుండు నీటికిని, స్థూలబీజమునందలి మూలపదార్థమునకును

మార్గ మేర్పడును. ఈ రంధ్రమునకు సూక్ష్మరంధ్ర మని పేరు (28-వ పటములో B-లో సూ).

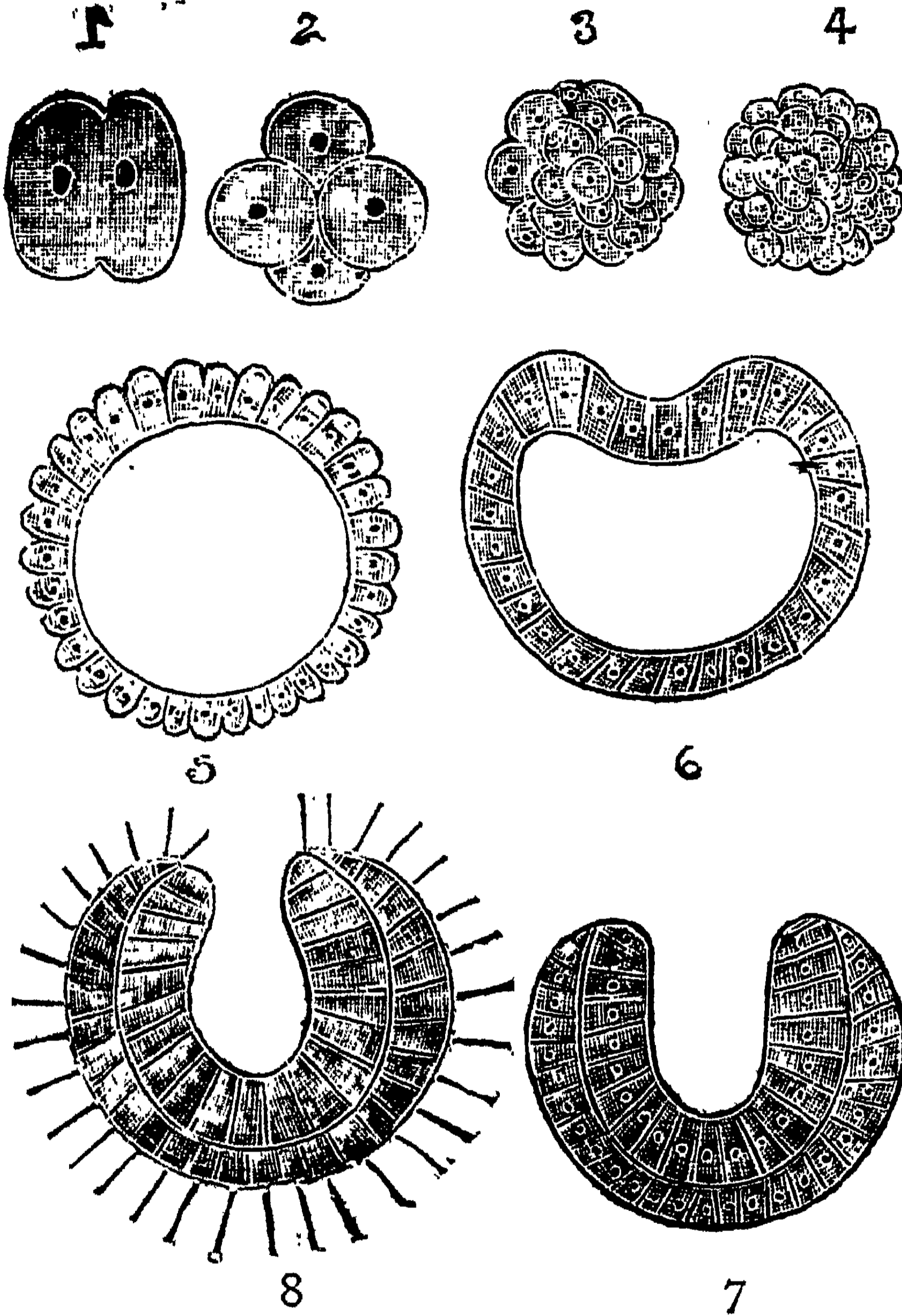
స్త్రీపురుషబీజములజీవస్థానము లైక్యమగుట.

ఇంతలో సూక్ష్మబీజాశయములోని మధ్యకణము లనేకకణములుగ చీలి యందు ప్రతి చిన్నకణము నొకసూక్ష్మబీజమగును. అంతట నా సూక్ష్మబీజాశయము పగిలి సూక్ష్మబీజములు నీటిలోనికి చెదరి తమ పొడుగై న తోకలసహాయముచే నీదులాడుచు స్థూలబీజమునిమి త్తమై వెదకుచు బోవుచుండును. అం దొకటి చిట్టచివరకు స్థూలబీజమును జేరి సూక్ష్మరంధ్రముగుండ దాని మూలపదార్థములో ప్రవేశించును (28-వ పటములో B-లో సూ). సూక్ష్మబీజముయొక్క జీవస్థానము మెల్లమెల్లగ స్థూలబీజముయొక్క జీవస్థానమును జేరును. C-లో స్థూ. జీ, సూ. జీ, లు నరుసగ స్థూలసూక్ష్మబీజముల జీవస్థానములు. ఇప్పు డీ స్థూలబీజములో ఆకర్షణబింబములు రెండు గలవు (C. చూడుము). అం దొకటి స్త్రీబీజసంబంధమైనది. రెండవది పురుషబీజసంబంధమైనది క్రమముగా నీ స్థూలసూక్ష్మబీజముల జీవస్థానములు మిశ్రమై యేకజీవస్థాన మగును (28-వ పటములో D. E. చూడుము). స్థూలబీజముయొక్క జీవస్థానము సూక్ష్మబీజముయొక్క జీవస్థానముతో నైక్యమగుటయే ఫలించుట (Fertilisation).

సంయుక్తబీజము. ఏకకణపిండము.

ఇట్లు స్త్రీపురుషబీజముల సంయోగముచే నేర్పడినసంయుక్తబీజము తనచుట్టును దళమైన గూడువంటి పొర నొకదానిని.

29-వ పటము.



సంయుక్తబీజమునుండి సంస్కారమైన హైడ్రా పరిణమించువరకు గలిగెడి యనేకదశలు.

—సంయుక్తబీజము రెండుకణములుగా చీలినది. 2—ఇందు అది నాలుగు కణములు అయినది. 3—ఈ నాలుగుకణము లెనిమిదికణములై ఆ యెనిమిది పదునారుకణము లైనవి. 4—వీనినుండి యనేకకణము లేర్పడి యవియన్నియు సర్వవిషయముల నొకదాని నొకటి బోలియు న్నవి. ఇట్టిస్థితికి మల్పేరీదశ యనిపేరు.

5—కణములన్నియు మధ్యనుండి వెలుపలికి గెంటబడి చుట్టును కడియము వలె జేరియున్నవి. మధ్యభాగము శూన్యముగా నున్నది. ఈదశయందు కణములో కొంత వ్యత్యాసము కన్పట్టుటకు ప్రారంభమైనది. ఎట్లన, పైభాగమున నుండు కణములు చురుకుగ పెరిగి పొడవగుచున్నవి. క్రిందిభాగమునందలి కణములు మందముగ పెరుగుచు పొట్టివిగ నున్నవి.

6—ఇందు పైభాగమున నొకచోట కొంచెము గుంటపడి యక్కడికణములు క్రిందికి దించుకొనిపోయి యున్నవి.

7—ఈగుంట క్రమముగా పెద్దదయి యొక గొట్టముగా నేర్పడుచున్నది. ఈగొట్టముయొక్క సరిహద్దుగోడ రెండువరుసలకణములచే నేర్పడియున్నది. 6-వ పటములో పైభాగమున నుండు పెద్దకణములు ఈగొట్టమునకు లోపలితట్టునను క్రిందిభాగమున నుండు చిన్నకణములు వెలుపలి తట్టునను అమరియున్నవి. ఈ లోపలివరుసలోని పెద్దకణములే హైద్రా యొక్క అంతశ్చర్మకణము లగును. వెలుపలివరుసలోనిచిన్నకణములు బహిశ్చర్మకణము లగును.

8—ఈ దశయందు హైద్రా మృదురోమములు గలిగి యీదుచుండును. తరువాత కొంతకాలమున కిది యేదో యొక పదార్థమున కంటుకొని మృదురోమముల విసర్జించి నిలువున పెరిగి సంపూర్ణమైన హైద్రా యగును.

వర్పరచుకొనును. ఈప్రకారము సంరక్షింపబడిన పిండము (Embryo) నీటిలో బడి మునిగి నేల నంటి కొంతకాలము విశ్రమించును. పిమ్మట కొంతకాలమునకు దీనినుండి హైద్రా యొట్టు పుట్టునో క్రింద వ్రాయబడును.

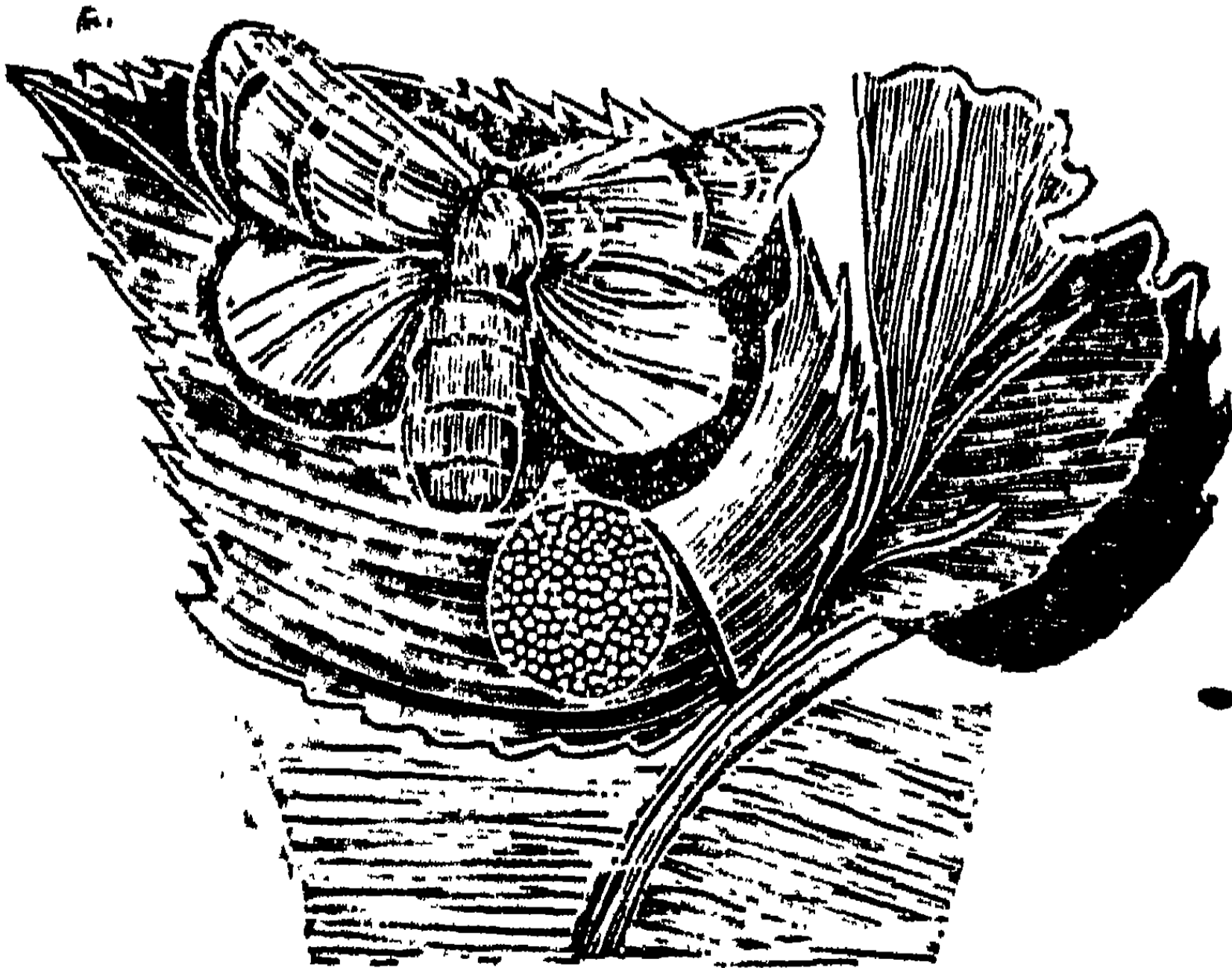
సంయుక్తబీజము ప్రథమమున ఏకకణము. దీని కేకకణ పిండ మని పేరు. ద్విఖండనవిధానముచే నా పిండము రెండుగా చీలును (29-వ పటములో 1. చూడుము). ఈ రెండుకణములలో ఒక్కొక్కటియు తిరిగి రెండేసికణము లగును. ఇట్లే క్రమముగా 4, 8, 16, 32, 64, మున్నగు ననేకకణములుగచీలి యాపిండము,

చిన్నచిన్న కణములుగల గుండ్రనిరాశి యగును. ఈ రాశియం దుండు సమస్త కణములును ఒక దానినొకటి తేనెతెట్టెలోని కండ్ల వలె సర్వవిషయముల బోలియుండును.

మల్బెరీదళ.

ఇంతవర కీ కణములందు రూపవ్యాపారాదిభేదము లీషన్తాత్ర మైన నుండవు. ఇట్టి యనేక కణపిండదళ సమస్తమైనజీవులకును గలదు. ఇట్టి దళకు మల్బెరీదళ యని పేరు. మల్బెరీ (Mulberry) యనగా పట్టుపురుగులుండు చెట్టు. ఈ కణములరాని పట్టుపురుగు యొక్క గ్రుడ్లరాశిని బోలియుండుటచేత కాబోలు నీయనేక కణపిండదళకు మల్బెరీదళ యనిపేరు కలిగినది (30-వ పటములో గ్రుడ్లను, 29-వ పటములో 4-వ దళను పోల్చి చూడుము).

30-వ పటము.



పట్టుపురుగు మల్బెరీ ఆకుమీద గ్రుడ్లు పెట్టియున్నది. ఈ గ్రుడ్లు రమారమి రెండుమూడువంద లుండును. ఇవియన్నియు ఆవగింజలవలె నుండి సర్వవిషయముల నొకదాని నొకటి బోలియుండును.

వృక్షములకును జంతువులకును ఆదిజీవి యొక్కటియే.

వృక్షజాతిలోని నాచుమొక్కయొక్క పిండమునకును జంతుజాతిలోని హైద్రాయొక్క పిండమునకును మల్యేరీదశకు వచ్చువరకు నేవిధమైన భేదమును లేదు. రెండును ఏకకణపిండమునుండి పరిణమించినవియే. ఈ విషయమును జక్కగ పరిశీలించినయెడల నాచుమొక్కకును హైద్రాకును ఆదిజీవి యొక్కటియే అని తెలియగలదు. అనగా నీ రెండును ఒక్కసంతతిలోనివే. ఆ యాదిజీవియొక్క బిడ్డలు అన్నియు నొకదాని నొకటి బోలియుండి యనేకవిషయములయందు తమతల్లిని బోలియుండును. ఈ బిడ్డలన్నియు మొట్టమొదట నేకకణపిండములుగా నుండి యేకమార్గముననే నడచుచు కణవృద్ధి కణవిభాగము మొదలగు మార్పుల జెందుచు కొంతవరకు అనగా వైని జెప్పిన మల్యేరీదశను జెందువరకు ఆ మార్గమును విడువక పోవుచు, పిమ్మట రెండుజాతులును విడిపడి వేర్వేరుమార్గములబోయి తమతమ యిచ్చవచ్చినట్లుగా వృద్ధిబొందుచు ఒకజాతివి వృక్షములుగను, రెండవజాతివి జంతువులుగను పరిణమించెనని యూహింపనగు.

పోలికలు; వ్యత్యాసములు.

ఈ సంగతి మన మనుదినము లోకములో జూచు దృష్టాంతమువలన స్పష్టమగును. మనవారలు చంటిబిడ్డలను జూడగనే పోలిక లెంచుచుండురు. సామాన్యముగా ఆ బిడ్డలు కొలదిగనో గొప్పగనో తల్లిదండ్రులను బోలియుండురు. అందు కొందరు ప్రత్యేకముగ తల్లిని, కొందరు ప్రత్యేకముగ తండ్రిని బోలియుండురు.

సామాన్యముగా నట్టిపోలికలు దగ్గరబంధువులలోనే యుండును. బంధుత్వము దూరమైనకొలదిని పోలికలును తగ్గుచుండును. మేస మామ దగ్గరబంధువుడే గాన నాతనిపోలిక మేనల్లురకు గలుగుటయు గలదు. ఇట్లు పోలికలు గలుగుస్వభావమునకు వంశపారంపర్యము (Heredity) అని పేరు. కాని యీ ప్రకారము ఒక్కపోలిక గల ఇద్దరికిని సర్వవిషయములయందును ఆపోలికలు సంపూర్ణముగ నుండినపక్షమున మనము నారలనిద్దరిని ఆనవాలేపట్టలేము. అట్లు కించి త్తయినను భేదము లేకుండునుండుట యసాధ్యము. ఏవైనా కొన్ని భేదము లుండుచునే వచ్చుచుండును. మనలో నందరమును అనేకవేలమానవుల ముఖములను చూచియున్నాము. అందు ప్రతిరెండుముఖములకు ఎంతకొంచెమైనను భేదమున్నదిగాని లేకపోలేదు. అయినను అందులో కొందరియందు కొన్ని పోలికలు కానవచ్చును. ఎట్లన, పైని జెప్పిన ప్రకారము అన్నదమ్ములు దగ్గరబంధువులు గనుక వారిద్దరకు నొక్కపోలిక నుండవచ్చును. కాని మనము అన్నదమ్ములబిడ్డలను పోల్చిచూచిన వారిలో కొంచెముపోలిక యుండినను ఉండవచ్చును గాని అన్నదమ్ముల కున్నంతపోలిక యుండదు. వారిలో నొకరినుండి మరియొకరిని భేదపరిచెడు చిహ్నములకు నై సర్గికవ్యత్యాసము (Natural variation) అని పేరు. అనగా సృష్టిచే నేర్పరుపబడిన పరిస్పరభేదములు. ఇట్లే మనము తాతాసహాధారులలో ననగా, తమ తాతలు సహాధారులుగా గలవారిని పరీక్షించినయెడల అంతమాత్రమును పోలిక యుండదు. ఈ వంశవృక్షమును చెట్టునందు ఆదిపురుషుడనదగిన మొదలునుండి దూరపు

కొమ్మలకు వెళ్ళినకొలది 'ఆవేలి కావేలు ఏడము' అన్నట్లు పోలికలు దూరమగుచుండును. ఒక సంతతిలోనివారికి బాంధవ్యము దూరమైనకొలదిని నై సర్దికవ్యత్యాసములు హెచ్చగుచుండును. ఈ న్యాయమును మననాచు మొక్కకును, హైద్రాకును గల సంబంధ బాంధవ్యములను గనుగొనుటలో ప్రయోగించిచూతము.

హైద్రానాచు మొక్కలకు గలపోలికలు.

హైద్రాయును, నాచు మొక్కయు నొక్కసంతతిలోనివే యైన యెడల వాని యాదిపురుషము ఏకకణపిండము. ఆ యాదిపురుషముయొక్క సంతతి రెండుకణములు గలపిండములు. వీనియందు వ్యత్యాసము లున్నట్లు కన్నట్టదు. అనగా నివిరెండు నన్నదమ్ములవలె నొక్కపోలిక నుండును. రెండుకణములు గల యివిపిండముల సంతతి నాలుగుకణములు గల పిండములు. ఈస్థితియందుగూడ నాచు నకును హైద్రాకును వ్యత్యాసము లేదు. ఇట్లే కొన్నితరములవరకును అనగా మల్బేరీదళయందలి పిండములదనుక వచ్చువరకును పోలికలు ఎంతమాత్రము చెడలేదు. పిమ్మట హైద్రాయొక్క మల్బేరీపిండమును, నాచు మొక్కయొక్క మల్బేరీపిండమును వేరుదారులు త్రొక్కినవి. ఇంతవరకు రెండును ఏకముగా నొకటేదారిని వచ్చుచుండినవి. ఈదళదాటినపిమ్మట నిట్లు వేరుదారులు త్రొక్కగానే వాని బిడ్డలపోలికలలో నై సర్దిక వ్యత్యాసములు హెచ్చినవి. ఒకటి అనగా నాచు వృక్షజాతిదిగను, రెండవది హైద్రా జంతు జాతిదిగను పరిణమించినవి. నాచు మొక్కయొక్క మల్బేరీదళయందుండుకణములలో నేదో యొకకణము కణఖండన వ్యాపార

మును ప్రత్యేకముగా జేకొని వృద్ధిబొందుచుండును. ఈకణమే యంత్యకణము (Apical cell). తక్కిన కణములన్నియు అంతటి తో వృద్ధిహీనము లగును. ఈ యంత్యకణమునుండియే నాచు మొక్కయంతయు నిర్మాణ మగుచున్నది.

మల్బేరీదళనుండి హైడ్రా ఎట్లుపరిణమించును?

మల్బేరీయవస్థను దాటగానే నాచుమొక్కనుండి వీడిపోయిన హైడ్రాయొక్క పిండమున కీ దిగువరీతిని వెంపుగలుగును.

ఇంతవరకు నేకరూపముగ నుండిన కణములు ఒండొరుల యొత్తుడుచేత కొన్ని మార్పులను జెందును. ఆ కణముల వలయాకారమైన గోడలు పలకలు దేరును. అందుచే నాకణములు బహుభుజ (Polygonal) కణము లగును. పిమ్మట కొద్దికాలము లోనే యీ రాశియందలి కణములు మధ్యనుండి వెలుపలికి గెంటుపడి నూతియిటుకలవలె నొకదానిప్రక్క నొకటిజేరి తమ లోపలి కట్టున కొంత అవకాశము నావరించును (29-వ పటములో 5. చూడుము). ఈ కణములు క్రమముగా వెరుగుచుండును. అంకభాగమునందలి కణములు తక్కిన భాగమునందలి కణముల కంటె చురుకుగ వెరుగుటచే నాభాగము రెండవభాగముకంటె పొడుగైన కణములుగలది యగును (29-వ పటముల్లో 5, 6. లో వై వెపున చూడుము). ఈ పొడుగుకణములు గలచోట నొక గెంటుపడి ఆ గుంట క్రమముగా వెద్దదె లోపలికి దించుకొని తోవుచు వెలుపలనుండు పొట్టికణముల డిప్పలో మరియొకపొరగా కేర్పడును (29-వ పటములో 6. 7. చూడుము). ఇందు లోపలి

పొరయే హైద్రా యొక్క అంతశ్చర్మముగా నగును. వెలుపలి పొర బహిశ్చర్మ మగును.

పిమ్మట ఈ బహిశ్చర్మ కణములకు మృదురోమములు గలిగి వీని సహాయముచే నీ పిండము మెల్ల మెల్ల గ నీదులాడుచుండును. ఇప్పటికి పిండమును కొంచెము పొడుగుగా నెదుగును. పిండము యొక్క మధ్యభాగము పొడుగున నంతటను గొట్టమువంటి బిలముగా నేర్పడును. ఇదియే హైద్రాలోని జీర్ణాశయముయొక్క ప్రథమరూపము. పిమ్మట నీ పిండము మృదురోమముల విసర్జించి, నీటిలో మునిగియున్నట్టి యేదోయొక పదార్థము నంటుకొని నిలువుగ నెదుగును. తదనంతరము కొనసమీపమున చిన్నచిన్న మొటిమలు పుట్టును. ఇవి మీసముల ప్రథమరూపములు. ఈ మొటిమలకు వై తట్టననుండుభాగము కొంచెమెదిగి క్రీవాయి యగును. ఈ క్రీవాయియొక్క చివరభాగముననుండెడి రంధ్రము జీర్ణాశయమునకును వెలుపలి నీటికిని మార్గముగా నేర్పడును. ఇదియే దీని నోరు. ఇంతటినుండి హైద్రా తన మీసముల సహాయముచే జంతువుల పట్టి తిని బ్రతుకును.

ఏకకణదశనుండి మల్బేరీదశవరకు నాచు మొక్కయొక్క పూర్వికులును, హైద్రా యొక్క పూర్వికులును, నొక్కపోలికనే యుండెడివారనియు, అందుచే వారు బహుశః ఒక్క సంతతిలోని వారే యనియు వ్రాసియుంటిమి. తదనంతరము మల్బేరీదశను దాటినపిమ్మట కొన్ని పిండములు చెట్లుగాను, మరికొన్ని పిండములు జంతువులుగాను పరిణమించి నాచు మొక్కలును హైద్రాలును

ష్టు ఏర్పడెనో చూచియున్నాము. ఇట్లే ప్రాణులయందలి పోలికలనుబట్టి జీవశాస్త్రజ్ఞులు సృష్టియందలి సమస్తప్రాణులను తరగతులుగ విభజించి వానికి గల సంబంధబాంధవ్యముల గ్రహించుటకు తగినయోర్పాటులు చేసియున్నారు. అందు జంతువులలోని ముఖ్యభాగముల నిందుదాహరించియున్నాము. ఇందు మూలవిభాగములు అయిదు :

జంతువర్గమునందలి మూలవిభాగములు.

1. వంశాస్థిమంతములు (Vertebrata), వెన్నెముక గలవి. మనుష్యులు, మృగములు, పక్షులు, పాములు, చేపలు మొదలగునవి.
2. సంధిమంతములు (Articulata), శరీరమునందు కణుపులు గల జంతువులు. తేళ్లు, పీతలు, సాలెపురుగులు మొదలగునవి.
3. మృదుశరీరవంతములు (Mollusca), మెత్తనిశరీరములు గలవి. నత్తలు, జలగలు, ఎర్రలు మొదలగునవి.
4. జీర్ణాశయబిలవంతములు (Coelenterata), శరీరములోపల పొడుగునను జీర్ణాశయమును బిలము గలవి.
5. స్వతంత్రకణవంతములు (Protozoa), ఏకకణప్రాణులును, ఒకదానితో మరొకటి సంబంధము లేకుండ జీవింప శక్తిగల కొద్ది కణముల సమూహములును, ఈ తరగతిలో జేరును.

5-వ తరగతిలోని జంతువులనిర్మాణమునందలి ముఖ్యాంశముల తెలిసికొనునిమి త్తమై వికారిణిని, ఆవర్తకారిని గురించియు, 4-వ తరగతిలోని జంతువులకు ఉదాహరణమగు హైడ్రాను గూర్చియుమాత్ర మి గ్రంథమునందు వ్రాయగలిగితిమి. మొదటి మూడుతరగతులగూర్చి తెలిసికొనదగిన అంశములు ప్రత్యేకముగ నొక గ్రంథమును నింపుటకు చాలినన్ని యున్నందున, వానినిగూర్చి మరియొకప్పుడు వ్రాయదలంచి ప్రస్తుతము హెచ్చుజాతి వృక్షములగూర్చి వ్రాయబోవుచున్నాము.





రెండవ భాగము.

హెచ్చుతరగతివృక్షములు.

మొదటి ప్రకరణము.

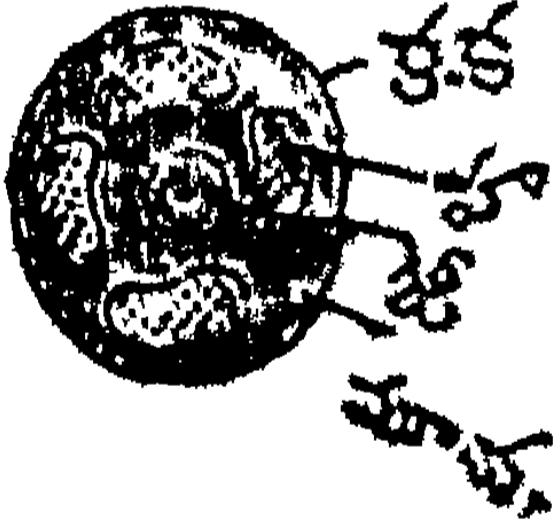


వృక్షకణము.

వృక్షజాతిజీవులలో కొన్నిటినిగూర్చి యింతవరకు మనము దివియున్నాము. అందు కొన్ని మనకంటి కగపడక సూక్ష్మ ర్శనిచేమాత్రమే చూడదగినవిగా నున్నవి. వీనిలో మొదటివాని

యందు ఒక్క టేకణముగలదు. (31-వ

31-వ పటము.



పటములో మాదిరి వృక్షకణము

(Typical Vegetable cell) చూడు

ము). అది మంచినీళ్లలో నుండు ఆకు

పచ్చని నలకలలో నొకటి. అట్టివాని

నిర్మాణము బహు సులభమైనది. మన

మనుదినము చూచుచుండెడు వృక్ష

ములలో ప్రతివృక్షమును ఇట్టికణము

లనేకములయొక్క కూర్పుచే నేర్పడి

యున్నదని ముందు తెలిసికొనగలరు.

ఇట్టికణములన్నియు పెద్దపెద్ద చెట్ల

యందు ఇదేరూపమున నుండవు.

మాదిరి వృక్షకణము.

క. క - కణకవచము. హరి
కములు (హ). జీవస్థానము
(కీ). ఇవి రెండును మూలపదార్థ
కము (మా. ప)లో నిమిడి
యున్నవి.

ఈ కణములలో కొన్ని క్రింద మీరు చదునబోవురీతిని మార్పులు జేందును. కాని ప్రథమమున ప్రతివృక్షకణమును ఈ నిర్మాణమును కొంతకాలమువరకై నను గలిగియుండును. ఈపటములో జూపబడిన కణములకు, పెద్దపెద్ద చెట్లయందలి కణములకెట్లా అట్టే సెల్లులూసుతో జేయబడిన స్పష్టమైన కణకవచము గలదు.

మూలపదార్థము.

జంతుకణములయొక్కయు వృక్షకణములయొక్కయు నిర్మాణములందలి భేదములలో వృక్షములచుట్టును సెల్లులూసుతో చేయబడిన స్పష్టమైన కవచముండుట యొక ముఖ్యమైన భేదము. కణకవచముయొక్క లోపలితట్టున జంతుకణములందువలెనే మూలపదార్థ మనబడు నొకానొక స్వచ్ఛమును వర్ణరహితమునైన పదార్థము గలదు. ఇదియును వికారిణియందలి మూలపదార్థమును ఒకటియే. ఇది చూచుటకు లేత తాటిముంజెముక్కవలె నుండునని చెప్పియున్నాము. ఇది ఉడికిన సగ్గుబియ్యమువలె మిలమిలలాడుచు జిగటజిగటగా నుండునని చెప్పవచ్చును. నీటికాయ (Jellyfish) వలె నుండునని ఇంగ్లీషువు స్తకములలో వర్ణింపబడినది. వికారిణియొక్క మూలపదార్థముచుట్టును ఆవరణపు పొర అనగా కణకవచము లేదు. 1-వ పటమునందు వికారిణియొక్క మూలపదార్థపు సరిహద్దులు చూపుటకు కణముచుట్టు నొక నల్లనిగీటు గీయబడియున్నది. ఆ గీటు కణకవచము

కాదు. నూత్న దర్శనిలో జూచునప్పుడు వికారిణియొక్క చుట్టు
అంచు వర్ణ రహితముగ నుండును.

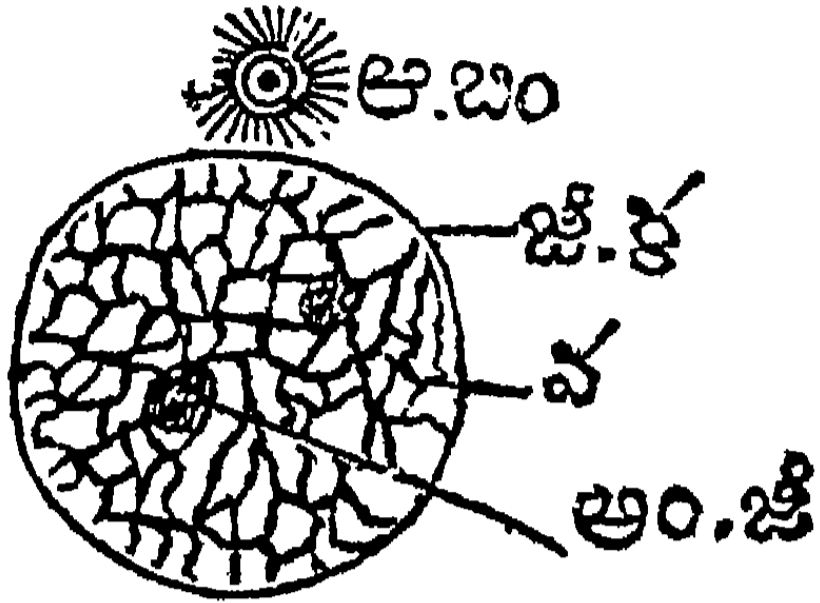
హారితకములు.

వృక్షజాతికణములందు ఆకుపచ్చనిరంగు గల హారితకము
లను భాగము లుండును. ఇవి జంతుజాతికణములలో (Chroma-
tophores) నుండవు. వృక్షజాతికణముల మూలపదార్థము
నందును, జంతుజాతికణముల మూలపదార్థమునందును గూడ జీవ
స్థానమును కొంచెము చిక్కగనుండు మూలపదార్థపు భాగము
గలదు. లేతవగు కణములందు అవకాశము లుండక కణ మెల్ల
యెడలను మూలపదార్థముతో నిండియుండును. ఇట్టి ఏకకణ
వృక్షములు కొంచెముపస రెక్కిన నీటియం దనేకము లుండును.

జీవస్థానము.

ప్రతికణముయొక్కయు మూలపదార్థమధ్యమున కొంచెము
దట్టమైనభాగముకలదు. కొన్నికొన్నిరంగులలో కొంచెము సేపు
ఊరనిచ్చి పరీక్షించినయెడల నీభాగముమిక్కిలిస్ఫుటముగ తెలియు
చుండును. ఈభాగముకణముయొక్కప్రాణసంబంధమైన వ్యాపార
ములకు ముఖ్యధారమైనభాగము; కాననేయీభాగమునకు జీవస్థా
నమనిపేరుగలిగినదని మొదటి భాగమునందు వ్రాసియున్నాము.
దీనిచుట్టునొకపొర కవచముగా నుండును (కె2-వ పటములో జీ.క.

32-వ పటము.



జీవస్థానముయొక్క నూత్ననిర్మాణమును తెలుపు పటము.

- జీ. క - జీవస్థానకవచము. అం. జీ - అంతర్జీవస్థానము. వ - వలత్రాళ్లవలెనుండు నల్లనిరేఖలు వర్ణింపబడి. ఈ త్రాళ్లయల్లికల మధ్యనుండు కండ్లవంటి తెల్లనిభాగములు అవర్ణింపబడి.
- ఆ. బి - ఆకర్షణబింబము. జీవస్థాన సమీపమున మూలపదార్థములోనుండునది.

చూడుము). జీవస్థానములలోపల వలయల్లికవంటి యల్లికయు, ఆ వలయొక్క కండ్లలో నిమిడి కొంచెము పలుచని పదార్థమును గలదు. ఈ వలయల్లికయందలి త్రాళ్లవంటిభాగములు మిక్కిలి చక్కగ రంగులు పట్టునవగుట చేత వానికి వర్ణి (Chromatin) అనియు, రంగులు పట్టని వలకండ్లయందలి కొంచెము పలుచని పదార్థమునకు అవర్ణి (Achromatin) అనియు పేరు. జీవస్థానపు మధ్యభాగమున అంతర్జీవస్థానము (Nucleolus) అనబడెడు యిసుక

నలుసులవంటి పదార్థముగలభాగము గలదు.

ఆకర్షణబింబము.

జీవస్థానమునకు వెలుపలివై పున ఆకర్షణబింబమును మూల పదార్థపుకూడిక గలదు. ఇది కణముయొక్క విభాగవ్యాపారమును నడపుశక్తిగలభాగమని కనిపట్టియున్నారు. ఈ యాకర్షణబింబములు జంతుకణములందు సర్వసామాన్యముగా కానవచ్చుచున్నవి. కాని హెచ్చుజాతివృక్షములయందలి విభాగమగుచుండు కణములలోగూడ నీయాకర్షణబింబములు కనిపట్టబడినవి.

ఏకకణవృక్షములనుండి హెచ్చుతరగతివృక్షము లెట్లుపరిణమిం
 ఘో సంగ్రహముగ నాలోచించెదము. 31-వ పటములో జూప
 డినవానివంటి యేకకణప్రాణులేవ్రా కొన్ని తప్ప తక్కిన వృక్ష
 తిప్రాణులన్నియు అనేకకణములచే నేర్పడినవియే. అట్టిప్రాణు
 లో కణములు పంక్తులుగా నమరి దారములవలె నుండు పసి
 కపోగు బూజుపోగులగూర్చి చదివియుంటిమి. ఇట్టి యనేక
 కణములచే నేయబడిన పలుచనివస్త్రమువలె నుండు ఏకపత్రము
 Monostroma) అనుకణముల చదరపుపరువునుగూడ జూచియుం
 డి. ఇందలికణములు ఇటికలచప్తాయందలి ఇటికలవలె పేర్చబడి
 నుండునని చెప్పవచ్చును. వారిపర్ణి యిట్టికణములచే నిర్దింపబడిన
 కణములవలె స్తంభమువలె నున్నదని యూహింపదగియున్నది. కాబ
 డి వానినిర్మాణమునుబట్టి పరీక్షింపగా నిదివరకు జదివినప్రాణులు
 కనుకగా ఏకకణములు, కణములపంక్తులు, కణములచదరపు
 కేర్పులు, కణములగుట్టలు అను నాలుగుతరగతులుగా నేర్పడు
 మన్నవి.

ఈవరకు జెప్పబడిన వృక్షములన్నియు నీటిచే భరింపబడిదాని
 మందు మునిగి తేలుచుండుటచే తమంతట తాము నిల్చుచుటకుశక్తి
 లేనివైయున్నవి. పసిరికపోగులం దుండుకణములన్నిటికి వ్యాపార
 భేదములు లేమిచే కణములన్నియు సర్వవిషయముల నొకదాని
 కౌకటి బోలియుండును. వారిపర్ణి తనకు కావలసినయాహారము
 చు నీటినుండి కొంతవరకును, దాని యడుగుననుండు బురదనుండి

కొంతవరకును, స్వీకరించునది కనుక, దానియందు ఆయావ్యాపారములను జేయునిమిత్తమై కొన్నికొన్ని కణములు నియతముగ నేర్పడియున్నవి. ఈకణములలో వానివాని వ్యాపారములనుబట్టి వాని నిర్మాణములుగూడ మారుట జూచియుంటిమి. ఎట్లన, బురదనుండి ఆహారమును గొను మూలతంతువుల కణములందు హరితకములులేవు. ఈ కణములకు సూర్యకాంతితో బనిలేదు. వారి పర్ణిని నిలబడునట్లు జేయుటకును, దానికి కొంతవరకు ఆహారము నమర్చుటకును కాడ యుపయోగపడుచున్నది. వారిపర్ణి కాహారము స్వీకరించివెట్టుటకు ముఖ్యముగా నేర్పడియున్న ఆకులయందు హరితకములు వెక్కులు గలవు. కాడయందీ హరితకములు వెలుపలివై పునమాత్రము స్వల్పముగ గలవు.

వారిపర్ణి తగువాత మనము జదివిన నాచు మొక్కగూడ కణములపేర్చుచే నిర్ణీతమైన స్తంభమువంటిదియే. ఇది నీటిలో మునిగియుండి, తన యాహారమును అందుండిమాత్రమే తీసికొనక కొంచెము నీటివైకి తలయెత్తి గాలినుండిగూడ కొంతయాహారమును గ్రహించును. దానియాకుల నెల్లప్పుడు నీటివై నుండునట్లు జేయుటకై దానికొమ్మలు కొంచెము దృఢముగా నుండవలసియున్నది. అట్టివ్యాపారము నెరవేర్చుటకై దానికొమ్మయొక్క వెలుపలివై పున చుట్టునుండుకణములుపొడుగుగ నెదిగి బలమైనవిగ నున్నవి. వీని కణకవచములు దళసరెక్కి గట్టిపడియున్నవి. ఇవి గట్టిగనుండుటచే తమ లోపలితట్టుననుండు కణములలోనిపదార్థములు వ్యర్థముగ వెలుపలికిబోకుండ ఆపుటయేకాక, మొక్కకు దృఢత్వముకూడ నిచ్చుచుండును. ఈ పనులను చక్కగ నెరవేర్చు

నిమి తమై యాహారము సంపాదించివెట్టుపని ఈకణములు తమకు శ్రేకుండ జేసికొనినవి. కాబట్టి యీ కణములు బలమునిచ్చునవిగను సంరక్షించునవిగను ఉన్నవి. నాచుమొక్కయొక్క కణములపేరు ఫ్లో గమనించవలసిన అంశ మింకొకటి గలదు.

ఒక సాలెవాడు బట్టలు నేయునప్పుడు కొన్నివస్త్రములు కట్టు కొనుటకుగాను కొంచెము ముతుకనూలుతోను, మరికొన్ని తలపా గలకుగాను సన్ననూలుతోను నేయుచుండును. ఆయాసరకులను తయారుచేయునప్పుడు వాని యుపయోగములకు తగియబండుట కుగాను ఆ నూలుపోగుల నొక్కొకచో నొంటిగను, మరియొకచో జంటగను, వేరొకచో మిక్కిలిబలముగ నుండుటకై ముప్పేటగను వెట్టుచుండును. అట్లు నేయునప్పుడు తన కనుకూలపడురీతిని అంచు లలో పట్టుపోగులను, జరీపోగులను, మధ్య నూలుపోగులను, ఉప యోగించుచుండును. ఇట్లే నాచుమొక్కయందును వెలుపల నుండుఅంచు బలముగనుండుటకై నారపోగులవంటిదృఢకణముల (Sclerenchyma) తోను, నట్టనడుమ నుండు గుంజువంటి మెత్తని పదార్థము పలుచని కణకవచములుగల మృదుకణముల (Parenchyma) తోను అల్లబడియున్నవి. అంచులనుండు జరీ పట్టుల వంటిది దృఢకణములవరుసలు. మధ్యనుండు సామాన్యమైననూలు వంటిది మృదుకణములవరుసలు.

కణసంహతులు.

ఒక దానినొకటి బోలియుండుకణము లనేకములు మొట్ట మొదటనుండి గుంపులుగా జేరి, యొక్కొకగుంపునందలి కణము

లన్నియు నొక్కరీతిని వృద్ధిక్షయములనుబొందుచు, నొక్కొక్కగుం
 పొక్కొక్కవ్యాపారమున కేర్పడియుండి, ఆయావ్యాపారమును నెర
 వేర్చుటకుగాను ఆయాగుంపులలోని కణములు ప్రత్యేకనిర్మాణ
 ములు గలిగియుండును. ఇట్టిగుంపులకు కణసంహతులు (Tissues)
 అని పేరు. నాచుమొక్కయందు వెలుపలివైపున నుండు దృఢకణ
 ము లొక సంహతిగా గూడి సంరక్షణ మొదలగువ్యాపారముల
 జేయుచున్నవి. మధ్యనుండు మృదుకణములు వేరొకసంహతిగా
 గూడి మొక్కయొక్క ఆహారద్రవముల వ్యాపకమును జేయుచు
 న్నవి. ఇట్టి సంహతులభేదములను సూచించు వృక్షములలో
 నాచుమొక్కయే మొదటిది.

నిర్మాణభేదములబట్టి వ్యాపారభేదములు గలుగుట.

ఇట్లే ఒక్కొక్కతరగతి హెచ్చినకొలదిని, జంతువులకు
 గాని, వృక్షములకుగాని తమతమ వ్యాపారములయందు
 మార్పులు గలుగుచు, ఆయావ్యాపారములకు తగియుండు
 నట్లు నిర్మాణమునందును భేదము పుట్టుచుండును. ఇందున కుదా
 హరణము:—నీటియందు ఎల్లప్పుడు నీదునట్టివ్యాపారము గలవగుట
 చేతనే కప్పలయొక్కయు, బొతులయొక్కయు ప్రవేశమధ్య పలు
 చనిచర్చము లేర్పడి, యవి తెడవలె పనిచేయుచుండును. ఇట్టిమా
 ర్పులు జంతువుయొక్కగాని, వృక్షముయొక్కగాని తరగతి హె
 చ్చినకొలదిని సంమిశ్రమగుచుండును. ఇది యొక చిన్న యుదా
 హరణమువలన చక్కగ తెలియగలదు. ఒక పల్లెటూరి మోట
 బండికి రెండు చక్రములు, చక్రము, పోలుగ్రర, కాడి—ఇవియే
 నిర్మాణమునందలిముఖ్యాంగములు. దానినడక బైసికిల్ (Bicycle—

కణసముదాయము తప్ప విశేషనిర్మాణము లెవ్వియును లేవు. వృష్టికరములగు ద్రవాహారములు వాని మిక్కిలిపలుచనికణకవచములగుండ యొకకణమునుండి మరియొకకణమునకు ఊరి, నలు ప్రక్కలను వ్యాపించుటచే ఆ కణములకన్నిటికిని ఆహారము లభించును. కాని వీనికంటె వై తరగతి వృక్షములందు కణములకు కాఠిన్యము మొదలగు స్వభావములుండుటచే వాని యావరణపు పొరలు మిక్కిలి దళమైనవై వైజెప్పిన ద్రవాహారములను వాని గుండ వ్యాపించనియ్యవు. అట్లగుటచే ఆపనిని నెరవేర్చుటకై ప్రత్యేక సేవకులని చెప్పనగు కొన్ని కణములు సంహతులుగ గూడి యొక్కొక సంహతియొక్కొక వ్యాపారమునకు ప్రత్యేకముగ నేర్పడియుండును. గాలియందలి తమకు కావలసిన కర్బను (C) మొదలగు ఆహారపదార్థములను, ఆకులనుండి వృక్షశరీరమున కంతటికిని వ్యాపింపజేయునవి ఈ కణములే. వేళ్లనుండి నీటిని, లోహసంబంధమైన పదార్థములను ఆకులకు జేర్చు మార్గములుగా నేర్పడునవియు నీ కణములే. ఇట్లే కణములయందనేక మార్పులు గలుగుచు అట్టి మార్పులవలన ఆయా కణములవ్యాపారములు నిర్ణీతము లగుచుండును. కణములయందలి మార్పులు వాని యావరణపు పొరయందుగాని, వానియందలి మూలపదార్థమునందుగాని గలుగవచ్చును.

ఈ మార్పులు ముఖ్యముగా నై దువిధములు:

1. కణకవచము పెరుగుట.
2. కణకవచము దళనరొక్కుట.

3. కణకవచముయొక్క రసాయనసమ్మేళనము (Chemical combination) మారుట.

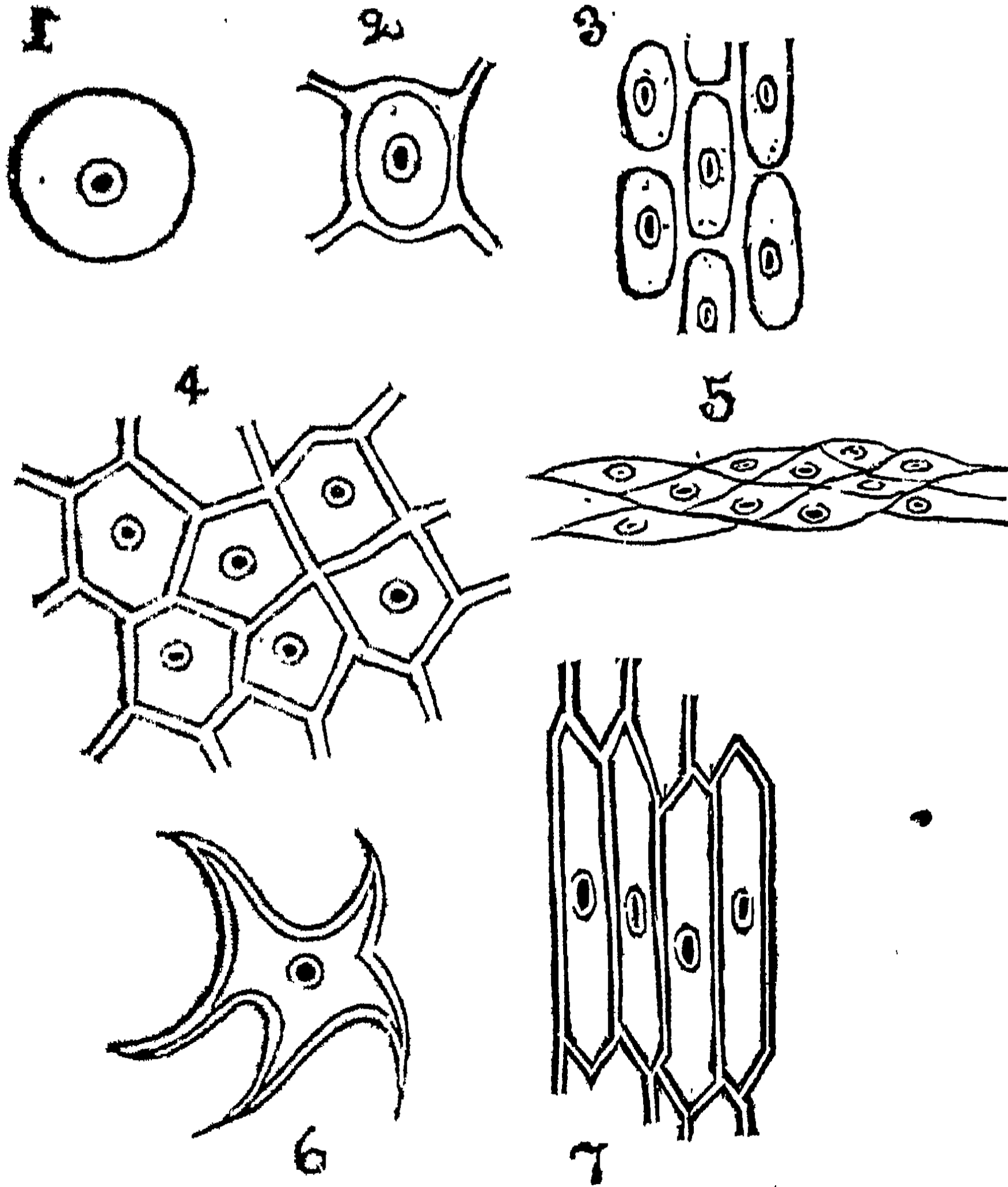
4. కణముయొక్క మూలపదార్థమునందలి మార్పులు.

5. కణము లొకదానితో మరియొక టైక్యమగుట.

1. కణకవచము పెరుగుట.

కణముయొక్క ఆవరణపుపొర పెరుగుటచే కణమును పెరుగు. ఈ కణము పెరుగునప్పుడు ప్రక్కకణముల యొత్తుడు మొద

33-వ పటము.



1-గుండ్రనికణము. 2-అండాకృతిగలది. 3-గొట్టమువలెనుండునవి.

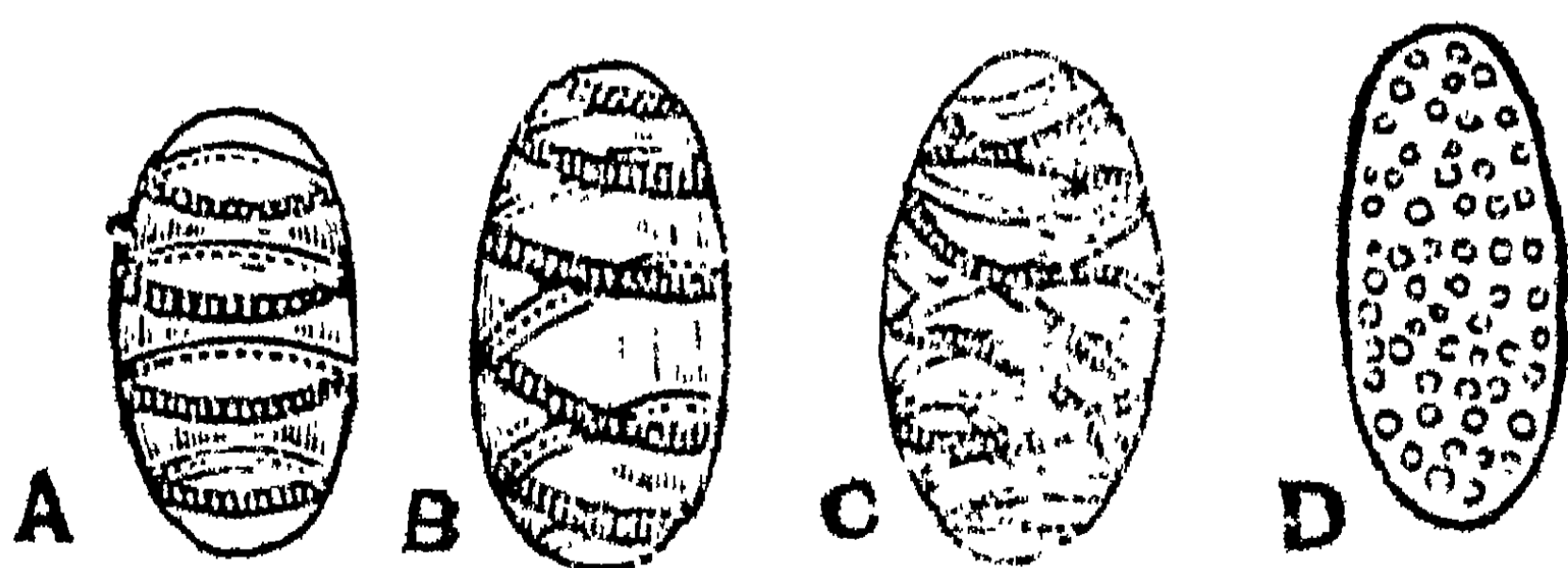
4-బహుభుజకణములు. ఇవి మృదుకణములసంహతులలో తరుచుగ నుండునవి.
5-బల్లపరుపుకణములు. 6-నక్షత్రాకారమైనకణములు. 7-పొడుగైనకణములు,
దృఢకణములసంహతులలో నీ కణము లుండును.

లగు అనేకకారణములచేత నవి కొన్నిగుండ్రముగను (Round), కొన్ని అండాకృతిగను (Oval), కొన్ని పొడుగుగను (Long), కొన్ని బహుభుజములుగను (Polygonal), కొన్ని గొట్టములవలెను, (Cylindrical), మరికొన్ని యిటికలవలె బల్లపరుపుగను (Flat), కొన్ని నక్షత్రములవలె చిత్రమైన యాకారములుగలవిగను ఉండవచ్చును.

2. కణకవచము దళసరెక్కుట.

ఇట్టి దళసరి కణకవచమున కంతటను ఏకరీతిగ గలుగవచ్చును. అట్లయినచో కణకవచ మన్నిప్రక్కలను సమానముగా పెద్దదగుచుండును. ఒక కణము మిక్కిలి పొడుగుగ నెదిగి, దాని కణకవచము మిక్కిలి దళసరెక్కి మూలపదార్థము హరించిపోవు

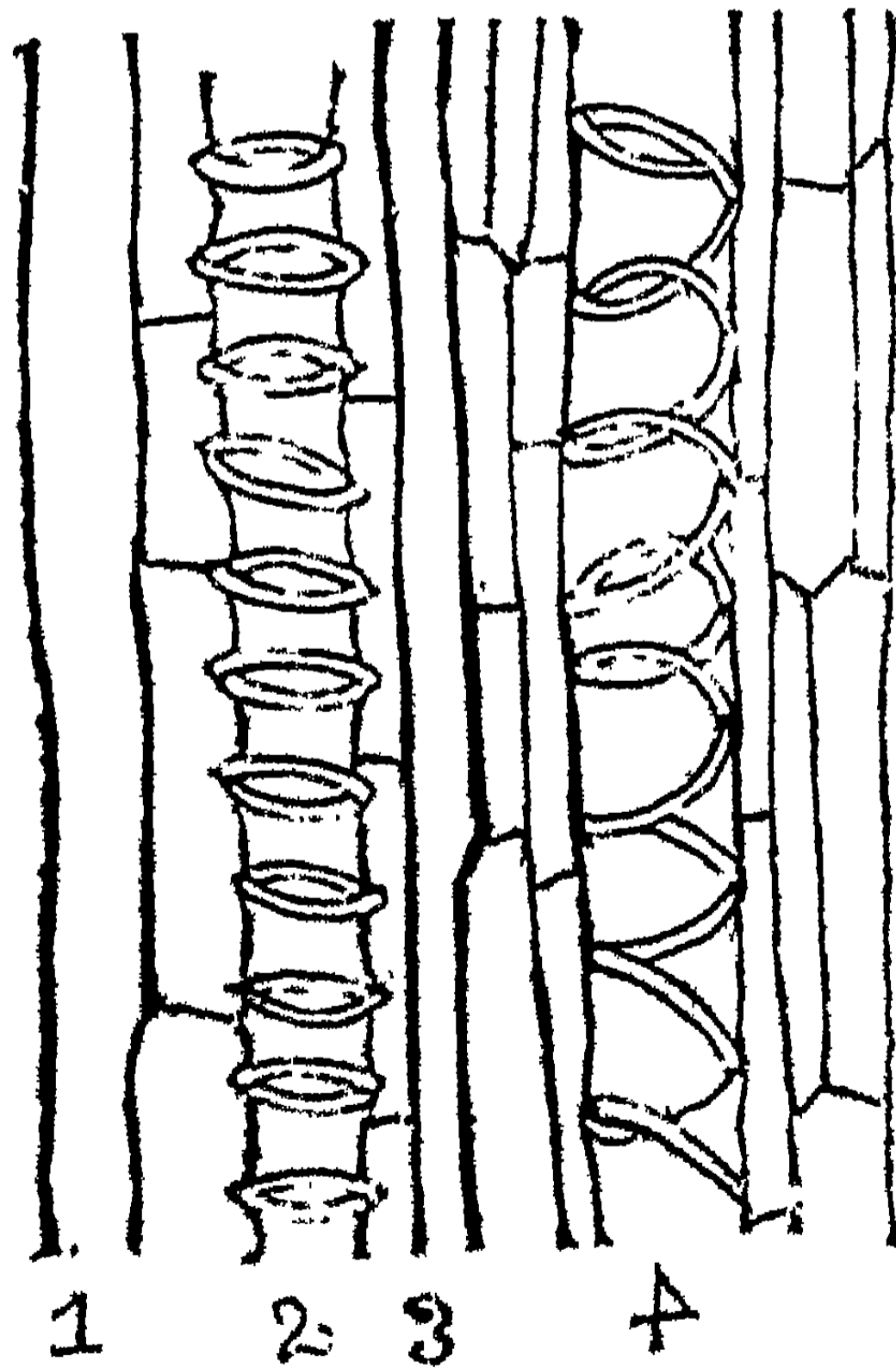
34-వ పటము.



టచే నారపోడు ఏర్పడుచున్నది. ఈ నారపోగు లధికమైనకొలదిని ప్రాకునకు జిగి హెచ్చును. లేక యిట్టి దళసరి కవచమునందలి

కొన్ని భాగములకుమాత్రము గలుగవచ్చును. ఈనూ ర్పనేక విధములుగ నున్నది. కొన్నికణములందు వానికవచముయొక్క యోపలితట్టున కడియములనలెనుండుమిట్టలు వరుసగ నొకదానివై నొకటి చారలుగ నేర్పడియుండును (34-వ పటములో A). కొన్నిటిలో నాచారలు మరచుట్లనలెనుండును (B). కొన్నిటిలో నీ చార లొండొంటితో నలుముకొని నలయల్గి కలవలె నుండవచ్చును (C). మరికొన్నిటిలో నీమిట్టపల్లములు గుంటలుగుంటలుగ నుండును (D). ఈమార్పు లింక ననేకవిధములుగ గలుగవచ్చును.

35-వ పటము.



1-4, దారువాహికలు:—2 అను అంక కెదురుగా నుండు వాహికలో కడియపుచారలుగలవు. 4 అంక కెదుటనున్న వాహికలో మెలిచార గలదు.

కడయపుచారలయొక్క అంచు లొకదానితో మరియొకటి జేరి మరచుట్టవలె నుండు నేకచార యేర్పడుచున్నది. 1, 3 వాహికలలోని చార లెవ్వియును చూపబడలేదు. (232-వ పుట చూడుము).

మనము సూక్ష్మదర్శనిలో జూచునప్పుడు కణకవచములమీద కనుబడు నిచ్చినమెట్లు, మెలికలు, గుంటలు మొదలగు వివిధాకారములుగల చారలు మచ్చలు మొదలగున విట్టి దళసరియందలి మార్పులవలననే యేర్పడుచున్నవి. ఈరూపములు 35-వ పటము లో జూపినక్రూరము దారువాహికల (Wood Vessels) యొక్క యుపరితలమున గానవచ్చుచుండుట మనము చూడగలము.

చారల రూపనిష్పత్తి.

వైని వినరించిన నాలుగురీతుల చారలును కడియముల వంటి చారలనుండి పుట్టినవియే. ఏలయన, ప్రతికడియమును పూర్ణముగా కణముచుట్టును తిరిగియుండిక, ఆకడియముల కొనలన్నియు నొకదానితో నొకటి యతుకుకొని పోయినయెడల నిచ్చినమెట్లవంటి ఆకారముగల చారలు మరచుట్టు మెలికల వంటి ఆకారముగల నగును. ఇట్టిమరచుట్టు మెలికలవంటిచారలు కుడివైపునకు కొన్నియు, ఎడమవైపునకు కొన్నియు పోవుచు నవి యన్నియు నొకదానితో నొకటి యలుమాకొనియున్నచో వలయుల్లికలవంటి యాకార మేర్పడును. ఈ చార లుండుచోట్ల యందు దళసరి హెచ్చుచు వలకండ్లవలె నుండు మధ్యస్థలముల

యందలి కణకవచము పలుచగనే యుండినచో గుంటలవంటి వచ్చు లేర్పడును.

3. కణకవచముయొక్క రసాయనసమ్మేళనము

నందలి మార్పులు.

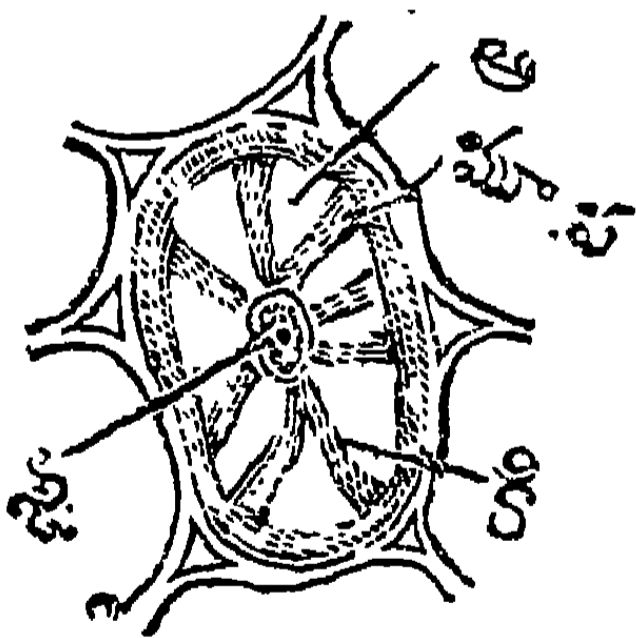
మిక్కిలి లేతదయిన వృక్షకణముయొక్క కవచము ప్రథమమున పలుచగ నుండి దూదిసంబంధమైన సెల్లూలూసు అను పదార్థముతో జేయబడినదని చెప్పియుంటిమి. కాని కణకవచము దళనరెక్కినకొలదిని యొకానొకప్పుడు దాని రసాయనసమ్మేళనము మారును. ఇట్టి మార్పుచే కణకవచము గట్టిపడుటయు, మనము సామాన్యముగా ఔషధపుసీసాలకు బిరడాలుగా నుపయోగించెడు బెండు (Cork) వంటి పదార్థముగా మారినీటిని పోరనియ్యకపోవుటయు, నివి మొదలగుగుణములు కణకవచమునకు గలుగుచున్నవి. ఇట్లే వృక్షములయందలి బెండుపోరయును, దానిపైనుండు బెగడును ఏర్పడుచున్నవి. ఇవి వృక్షములను ఎండవనల బబ్బలనుండి కాపాడును. చెట్లకొమ్మలయొక్క లోపలిభాగమునందుండు నీటియావిరి వ్యర్థముగ వెలుపలికిబోయి చెట్టున కనిపించుదాహము గలుగకుండ బెండుపోర సంరక్షించుచుండును. వెలుపలనుండు ఎండఉడుకు లోపలిభాగములకు వ్యాపించి చెట్టునకు నడతగులకుండునట్లును కాపాడుచుండును. కావుననే లేత మామిడి మొక్కలు మొదలగు కొన్ని చెట్లయొక్క పైపట్టసరికివేసిన నవి యెండి చచ్చును. కణకవచము గట్టిపడుట

యు, నీటిని చొరనియ్యకపోవుటయునే గాక మరికొన్ని మార్పుల వలన ప్రమానులయొక్క పలురంగు లేర్పడుచున్నవి. ఇట్టి మార్పుల చేతనే చెట్లయొక్క చేవయును, సొంపును, నాణెమును గలుగుచున్నవి. ఇట్టి రసాయనసమ్మేళనమునందలి మార్పులచేతనే తుమ్మజిగురు మొదలగు జిగటపదార్థములు పుట్టుచున్నవి. ఇంకను నిట్టిచిత్రమైన విషయములనుగూర్చి వృక్షశాస్త్రము భోధించును.

4. కణమునందలి పదార్థములలోని మార్పులు.

లేతవృక్షకణములందు ప్రథమమున మూలపదార్థము నిండుగ నుండునని వ్రాసియుంటిమి. కణము పెరిగినకొలదిని దానితో సమముగ మూలపదార్థము పెరుగలేక కణముయొక్క చుట్టు గోడను జేరి కొంతస్థలము ఆక్రమించుకొనియుండును. ఇదికాక యీమూలపదార్థము కణముయొక్క మధ్యభాగమున జీవస్థానముచుట్టును స్వల్పమాత్రమును, దానినుండి కణకవచముయొద్ద

36-వ పటము.

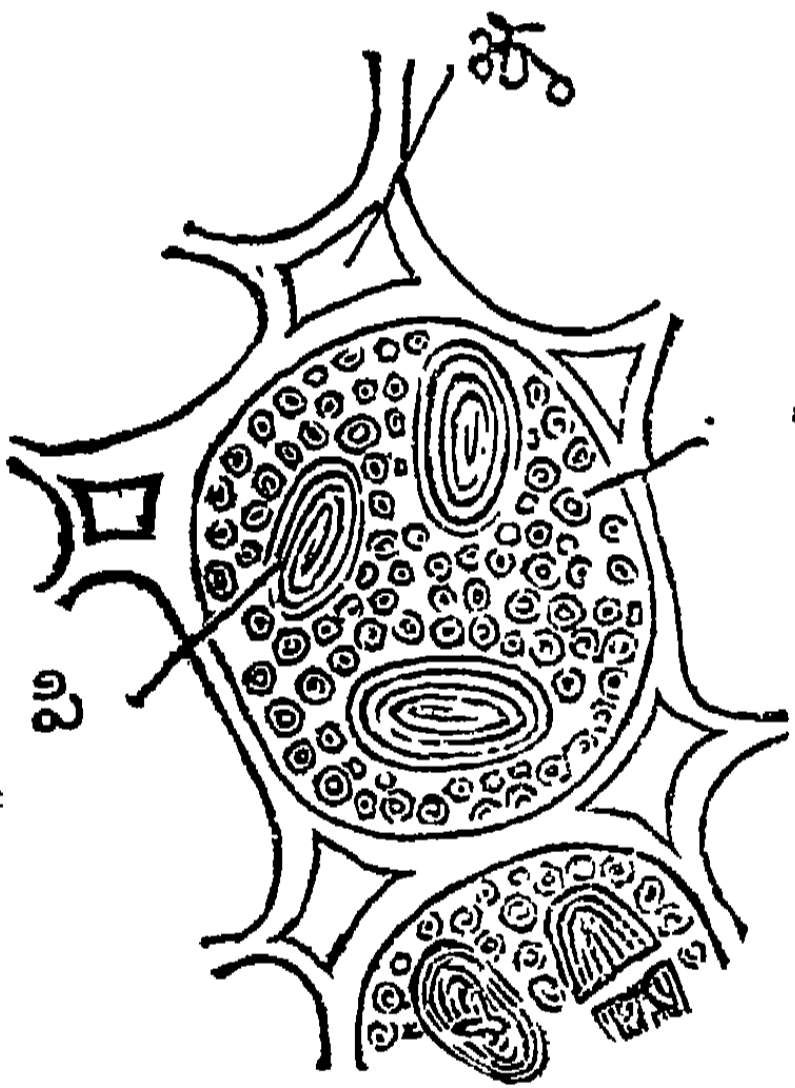


కొంచెము ముదిరిన వృక్షకణము మూ. ప-మూలపదార్థము. జీ-జీవస్థానము. కె-మూలపదార్థపుకిరణములు. అ-అవకాశము. ఇది కణరసముతో నిండియుండును.

నుండు మూలపదార్థము వరకు వ్యాపించు కిరణములుగా స్వల్పమాత్రమును వ్యాపించియుండును. ఈవిషయమై పసిరికపోగులో జెప్పియుంటిమి (36-వ పటము చూడుము). తక్కిన మధ్యభాగమంతయును అవకాశముగా నుండును. ఇది కణరసము (Cell sap) అను నీటివంటి ద్రవపదార్థముతో నిండియుండును. ఈ ద్రవపదార్థమే ఆయావృక్షముల స్వభావమునుబట్టి చెరకు

మొదలగు వానియందు తీయ్యనిపానకముగను, నిమ్మ మొదలగు వానియందు పుల్లనిరసముగను, నువ్వు, ఆముదము మొదలగువాని గింజలయందు చమురుగను ఏర్పడియుండును. కణమునందలి పదార్థముయొక్క మార్పులచేతనే ధాన్యాదులయందు నిలువజేయబడు వరిపిండి (Starch) మాంసకృత్తు (Proteid) మొదలగు పదార్థములు తయారగుచున్నవి. (ప్రక్కపటము చూడుము).

37-వ పటము.



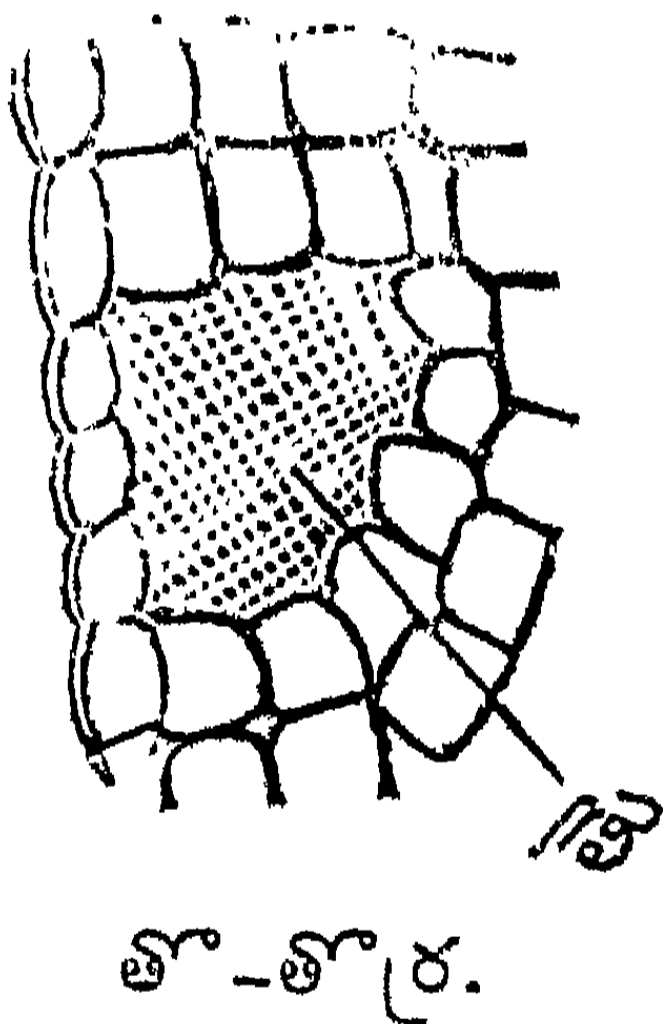
శు - కణములమధ్య నుండు శూన్యస్థలములో నొకటి. పి - వరిపిండి అణువులు. మా - మాంసకృత్తు అణువులు.

మార్పులచేతనే అనేకపుష్పముల యొక్క చిత్రవిచిత్రమైన రంగు లేర్పడుచున్నవి. ఈ కణములచే విసర్జింపబడు పదార్థమునుండియే నల్లమందు మొదలగు విషములును పలువిధములయిన అత్తరువు లందలి సువాసనద్రవ్యములును పుట్టుచున్నవి. ఇట్టి అనేకాంశములు మిక్కిలి యుపయోగకరము లయ్యును గ్రంథ విస్తరభీతిచే నిందుదాహరింపబడవయ్యెను.

కణము లైక్యమగుట.

కణములయొక్క అనేకములగు వరుసలు చిక్కులుచిక్కులుగా నల్లుకొనుచు వెరుగునప్పుడు, అందు కొన్ని కణములయొక్క కవచము లొకానొకప్పుడు పగిలి హరించిపోవును. అంతట సమీపముననుండు కొన్ని కణములు కలిసి ఏకకణము కావచ్చును.

ఒకానొకప్పు డొక్కచోట నుండు కొన్ని కణములరాశి మొత్తముగా చితికిపోయి వాని కణపదార్థమంతయు నితరకణములలోనికి క్రమముగ వ్యాపించి కణకవచములు హరించిపోవచ్చును. ఈ కణము లాక్రమించియుండినచోట అట్టిసిత్తిలో శూన్యముగా నుండిపోవును. ఇట్లు లేతమొక్కయం దొక్కొకకణము నశించిపోవుటచేత దానిసంతతి కాదలచిన కణములన్నియు లేకపోవును. కాని వానికొర కేర్పడియున్న స్థలముమాత్రము శూన్యముగా తిరిగి పటము. నిలిచిపోవును. ఈ శూన్యస్థలములే



చింత,మామిడి మొదలగు పెద్దవృక్షములలోని వికృతాకారముగలతొరలు (తిరిగి పటము చూడుము). ఈ ప్రకారమే వరుసగనుండు కణముల రాసులు కొన్ని నశించుటచే తేకు మొదలగు పెద్దప్రమాకులయందుండు నిలువురంధ్రము తేర్పడుచున్నవి.

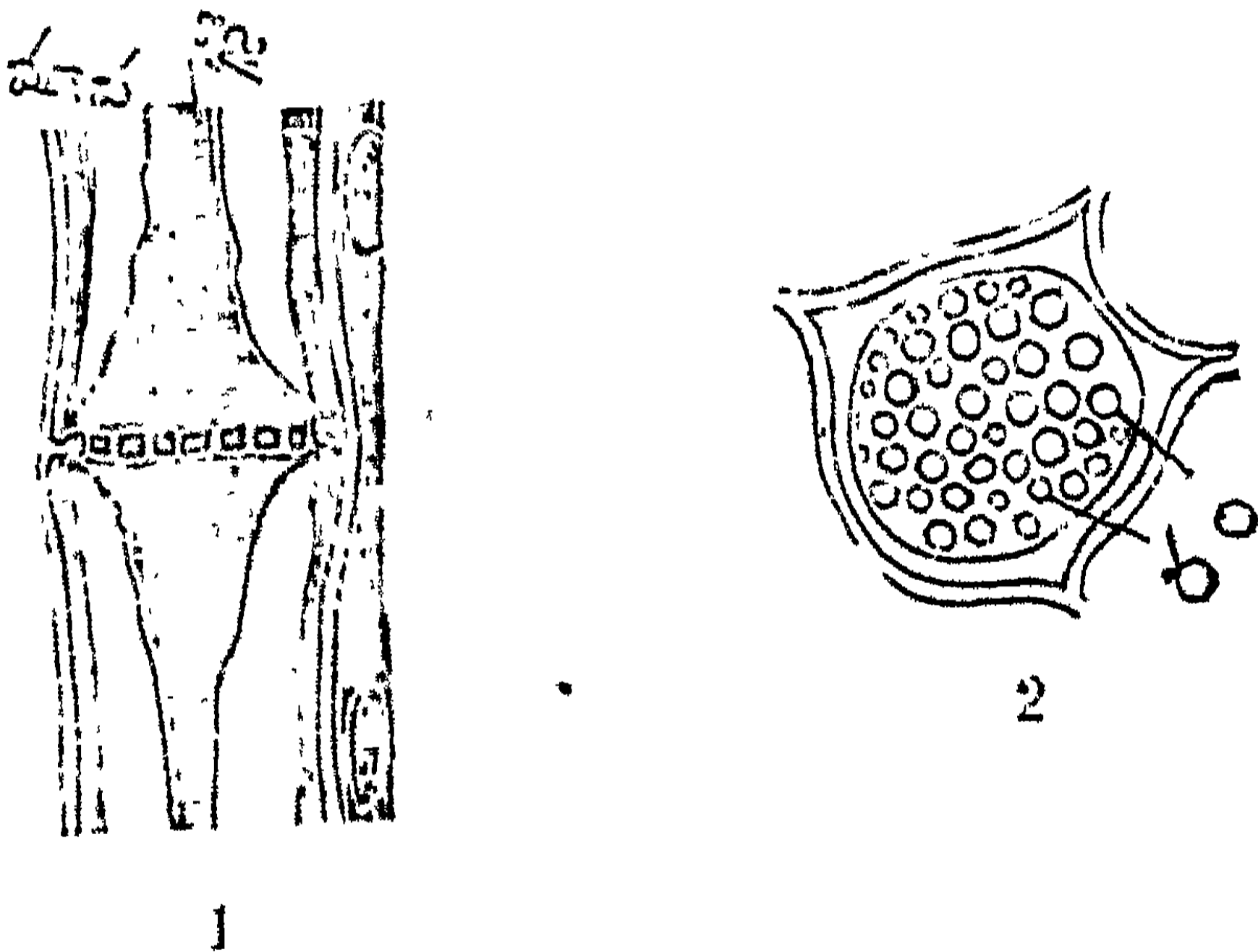
దారువాహికలు.

ఇవిగాక ఒక్కటే వరుసలోని కణముల అడ్డుగోడలుమాత్రము హరించిపోవుటచేత కణములవరుసలు తిరిగి పటములోజూపినట్లు గొట్టములుగా నేర్పడవచ్చును. ఈగొట్టములు చెట్లవేళ్లచే పీల్చబడిన నీటిని ఆకులలోనికి వ్యాపింపజేయు కాలువలు. వీనికి దారువాహికలు (Wood vessels) అనిపేరు.

జలెడకాలువలు.

లేదా అట్టి యేకపంక్తిలోని కణముల అడ్డుగోడలందు జలెడకండ్లవలె రంధ్రము తేర్పడవచ్చును. ఈ రంధ్రములగుండ

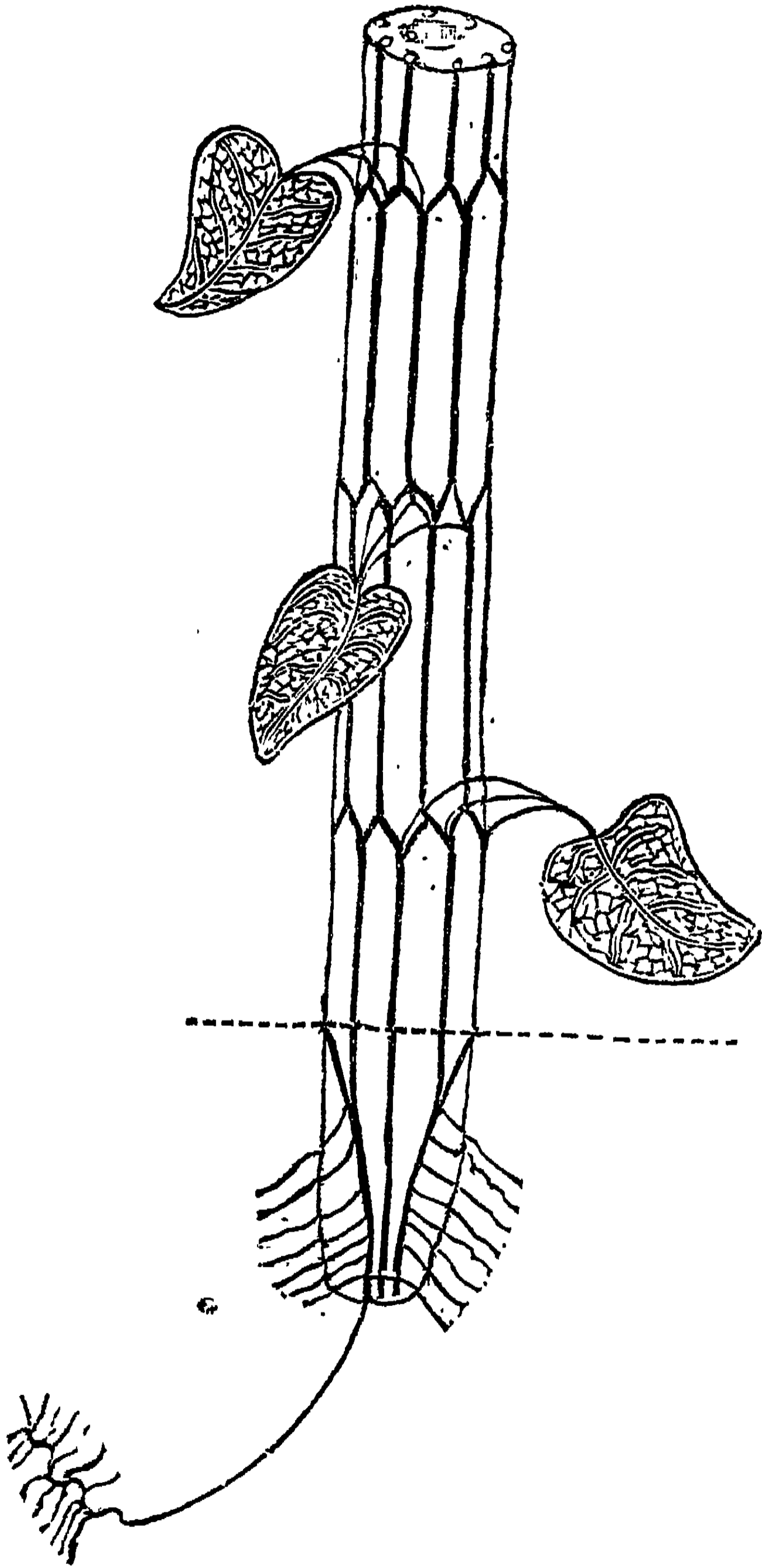
ఆ వరుసయందలికణము లన్నిటికి ఏకమార్గ మేర్పడును. ఇట్లే ర్పడిన కాలువలకు జల్లెడకాలువలు (Sieve tubes) అని పేరు. ఈకాలువలు కొమ్మయొక్క త్వక్కు అను వెలుపలిభాగమున పొడుగునను సామాన్యముగ వ్యాపించి యుండుటచేత వీనికి త్వగ్ వాహిక అనియు పేరు. ఈ కాలువలగుండ వృక్షముయొక్క 39 - వ పటము.



1—జల్లెడకాలువ నిలవుల పొడుగునాటి. మూ. ప-కణముయొక్క మూల పవార్తము. స్వ-కోడి గడ్డులోని శ్వేతభాతువు (Albumin) పంటి మాంసస్పృశ్యులదాహము. రెండుకణముల మధ్యనుండు జల్లెడరేకులలోని రంధ్రములు చూపుము.

2—జల్లెడరేకు. కణములలో రంధ్రములు. అనేక భాగములకు ఆవలయందు తియారుచేయబడిన పుష్టికర మగునత్రజనుసంబంధమైన ఆహారరసములు వ్యాపించుచుండును. దాగువాహికలును, జల్లెడకాలువలును మన శరీరమునం దుండు రక్తవాహికల (Blood vessels) వంటివి. ఇవి 40-వ పట

40-వ పటము.

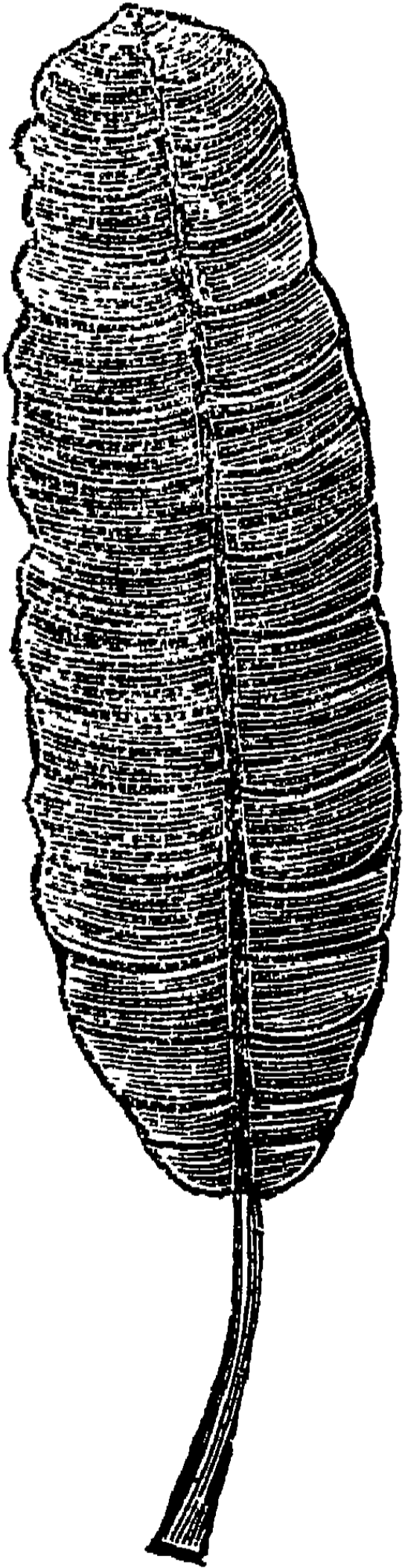


ద్వీబీజదళవృక్షమునందలి వాహికాపుంజముల
వ్యాపకము.

ములో జూపినప్రకారము ఆకులయందు ప్రారంభించి, వాని తొడిమలగుండ గుంపులు గుంపులుగచిన్నకొమ్మలలోనికి జేరి, వానిగుండ తల్లికొమ్మద్వారా వేళ్లయొక్క చివరభాగము వరకుపోవును. ఇట్టికాలువల గుంపులకు వాహికాపుంజము లని పేరు.

సామాన్యముగప్రతియాకుయొక్క యుపరితలమునను మనముపరీక్షించి చూచిన ఒకటి మొదలు నాలుగైదు వరకు పెద్ద ఈనెలును, వానినుండి వెలువడుచిన్నచిన్న నారపోగులవంటి యీనెలల్లికలును గానవచ్చును. ఈయల్లికలలో రెండు ముఖ్యమైన భేదములు గలవు. ఆ భేదములబట్టి

వృక్షములలోనికొన్ని జాతులను విభజనసేయ నగును. 41, 42-వ పటములలోనుండు అరటాకుయొక్కయు, ఆముదపాకుయొక్కయు రూపములను చూడుము. అందు అరటాకులో, నడిమిభాగమున 41-వ పటము. 42-వ పటము.



అరటాకు.



ఆముదపాకు.

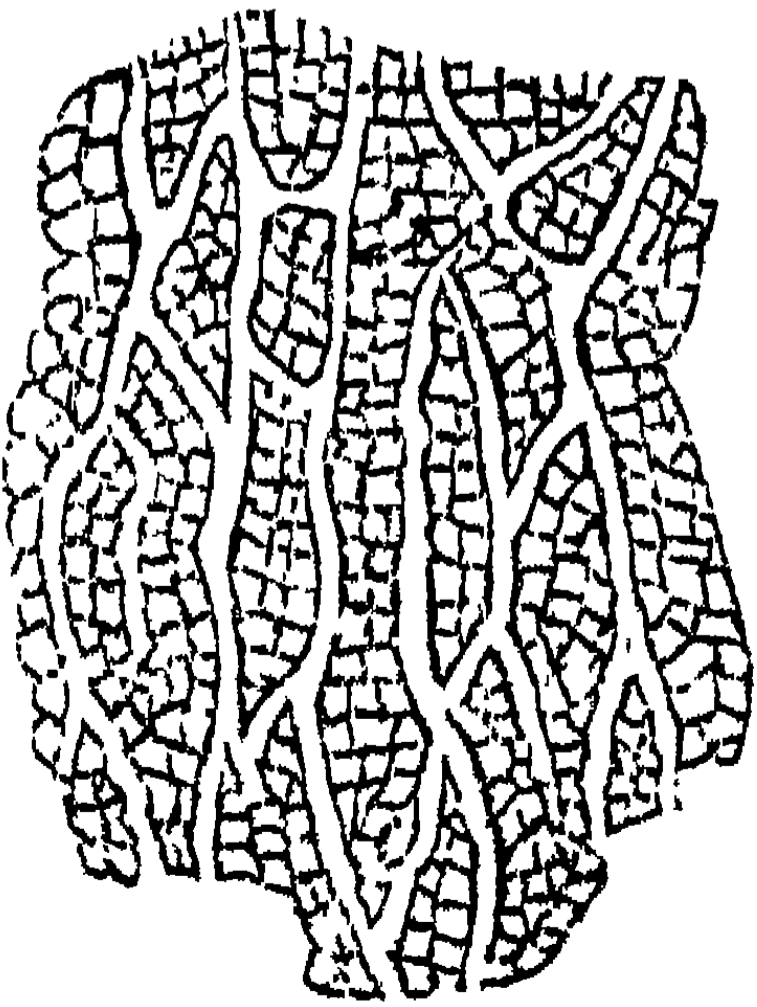
తల్లి ఈనె ఒక్కటే యుండును. దానినుండి రూళ్లవలె సమాంతరముగ నుండు గీట్లు మొదటనుండి కడవరకు నుండును..

పటములో చూపిన ఆముదపాకులో 9 తల్లి-ఈనెలు గలవు. దాని నుండి చిన్నచిన్న నారపోగులవలె పిల్ల-ఈనెలు అనేక మార్గముల వ్యాపించి వలఅల్లికవలె దట్టముగ అల్లుకొనియుండును. ఈ రెండు విధములైన ఈనెల యల్లికలుగల రెండుజాతుల వృక్షముల గూర్చి ముందు వివరింపబడును. ఈ యీనెలయందు వై జెప్పిన కాలువలు గలవు. ఈ వాహికలు ఆకుయొక్క కాడద్వారా ఆయా జాతుల కేర్పడియున్న నిర్ణయరీతిని కొమ్మలగుండ వేళ్ళచివరలవరకు బోవుచుండును.

వాయుమార్గములు.

వై ని జెప్పిన ప్రకారము కణములలోపల కాలువలుగా నేర్పడిన మార్గములుగాక కణముల వెలుపల ఆయా కణముల మధ్య నుండు సందులను ఒండొంటితో జేర్చి చెట్టుపొడుగునను వంకరటింకరలుగా వ్యాపించు మార్గములును గలవు (ప్రక్కపటము చూడుము). ఇవి వృక్షమునందు సర్వదా

43-వ పటము. వ్యాపించు చుండేడు ప్రాణవాయువు, బొగ్గుపులుసుగాలి, నీటియావిరి మొదలగు వాయువుల శీఘ్రప్రచారములకు మిక్కిలి యుపయుక్తములుగ నుండును.



హెచ్చుజాతి వృక్షములన నెవ్వి ?

హెచ్చుజాతి వృక్షములయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణములను వివరముగ వర్ణించుట కిచ్చు టెడము లేనందున వానిని

గూర్చి సంక్షేపముగమాత్రమే వ్రాయుచు, వానికిని, మన మిది పరకు చదివియున్న నాచు, వారిపర్ణి మొదలగు మొక్కలకును గల తారతమ్యములను సూచించెదము. హెచ్చుజాతివృక్షము లనగా పూవులుపూయు వృక్షములు. మామిడిచెట్టు, కొబ్బరిచెట్టు మొదలగునవి. వీనికిని నాచుమొక్కకువలెనే ఆకులు, కొమ్మలు, వేళ్లు గలవు. ఆకులు వెలుతురువైపునకు, అనగా, వైవైపునకు పెరుగుచుండును. వేళ్లు భూమిలోనుండు నీళ్లవైపునకును, చీకటివైపునకును, అనగా క్రిందివైపునకును బోవుచుండును. నాచుమొక్కయందలి వేళ్లకుమాత్రము వాని సూక్ష్మనిర్మాణమునందలి భేదములచే నులివేళ్లు అని పేరుగలిగె. నిజమైన వేళ్లనిర్మాణము తెలిసికొనునప్పు డీ భేదములను గ్రహించగలము. ఈ శాఖ ఆకు, వేరు అను మూడుభాగములగూర్చి రాగల మూడుప్రకరణములలో వివరించెదము.

పిమ్మట వాని పూవులయొక్క నిర్మాణమును వివరించుచు, అవి సంతానవృద్ధి కలిగించుట కెట్లు తగియున్నవో సూచించెదము. తరువాత గర్భవతులయిన పూవులనుండి పుట్టిన కాయలయొక్క వ్యాపారములను నిర్మాణములును కొంతవరకు వర్ణించెదము.



రెండవ ప్రకరణము.



శాఖ (Stem).

మనమందరము జూచు హెచ్చుజాతి, అనగా, పూవులుగల వృక్షములలో ఏకబీజదళము (Monocotyledon), ద్విబీజదళము (Dicotyledon) అని రెండుజాతులు గలవు. వాని నిర్మాణమందలి ముఖ్యమైనభేదములు ఈ ప్రకరణమునందు అక్కడక్కడ సూచింపబడును. కాన నా జాతు లిచ్చో పేర్కొనబడినవి.

ద్విబీజదళవృక్షములు.

చింతగింజ, సెనగగింజ, ఆముదపుగింజ మొదలగుకొన్నిగింజలను పగులగొట్టి చూచిన అందు రెండు పప్పుబద్దలుండును. ఈ గింజలనుండి మొక్కలు భూమిలోనుండి పుట్టునప్పుడు మీరందరు చూచియుందురు. ఆచిన్న మొక్కలు భూమివైకి రాగానే దానికొమ్మయొక్క మొదటిభాగముననుబ్బి దళమైన వైనిజెప్పిన రెండు పప్పుబద్దలును రెండువైపుల నుండును. వీనికి బీజదళములనీ పేరు. ఇవియే కొమ్మయొక్క మొదటియాకులు. వీనియందు సామాన్యముగా హరితకములు లేకపోవుటచేత నివి తెల్లగ నుండును. కొన్నిటియం దీబీజదళములు కొంచెమాకుపచ్చగగూడ నుండవచ్చును. సామాన్యముగా నివి తక్కిన యాకులవలె సూర్యకాంతిసహాయముతో గాలినుండి ఆహారమును తయారుచేయునవి

గావు. ఆ చిన్న మొక్కకు ఆకుపచ్చని ఆకు లేర్పడి ఆహారమును సంపాదించివెట్టువరకు కొన్ని దినములు పట్టును. ఆ కాలమునందు ఆ మొక్కకు కావలసిన ఆహారము శర్కరరూపమున ఈదళము లలోనుండి యమర్చబడును. ఈ చక్కెర యీగింజలయందుండు పిండి (Starch) నుండి తయారుచేయబడినది. వీనియందలి పిండి బీజశర్కరికము (Diastase) అనునొక రసముయొక్క శక్తిచే నిట్లు చక్కెరగా మారునని మూడవ ప్రకరణములో జెప్పియున్నాము. వైని జెప్పినట్లు రెండు బీజదళములుగలవృక్షములకు ద్విబీజదళములు (Dicotyledons) అనిపేరు.

ఏక బీజదళవృక్షము.

తాటిచెట్టు, అరటిచెట్టు, జొన్న, వరి మొదలగు కొన్ని ధాన్యాదులు, గడ్డిమొక్కలు మొదలగునవియు ఏక బీజదళవృక్షము లలో (Monocotyledons) జేరినవి. ఈజాతియందలి మొక్కలు గింజలనుండి అంకురించునప్పు డా పిల్ల మొక్కల కాహారమునిచ్చు బీజదళము ఒక్కటియే యుండును. తాటిమొక్క కాహారము నిచ్చుటకై ఏర్పడిన బీజదళములగు తేగలు తియ్యగనుండుట దానియందలి చక్కెరగుణమే. ఈ చక్కెరయే తాటిమొక్కకు బాల్యమునందు కొన్ని దినములవరకు ఆహారముగా నేర్పడుచున్నది. ఇట్లే వడ్లగింజలోని బియ్యముగింజ వరి మొక్కయొక్క ఆహారమునిమిత్తము నిలువచేయబడిన యొక బీజదళము. ఇందు గల వరిపిండి, మొక్క యంకురించునప్పుడు చక్కెరగా మారును.

శాఖాప్రసారము.

శాఖాప్రసార మనగా శాఖలువ్యాపించురీతి. ఇది ఏకబీజదళ వృక్షములం దొకరీతిగను, ద్విబీజదళవృక్షములందు వేరొకరీతిగను ఉండును. ఏటనగా:—

44-వ పటము.



ఈత చెట్టు
ఏకబీజదళవృక్షము.

ఏకబీజదళవృక్షము.—

కొబ్బెర, అరటి, ఈత, తాడి మొదలగు ఏకబీజదళవృక్షము లందు ప్రకాండము అనగాబో దెగుండ్రముగను పొడుగుగను ఉండును (44-వ పటము చూ డుము). దీనినుండి సామాన్య ఘుగా నుపశాఖ లుండవు. కా ని యక్కడక్కడ రెండుతలల త్రాళ్లు అని యుపశాఖలుగల త్రాళ్లు అరుదుగ నుండును. అ యినను ఏకబీజదళవృక్షముల లో నొక్క బోదెయే సామాన్యనిరాణము.

ద్విబీజదళవృక్షములు:—

దీని ప్రకాండమున కనేక

ముపకాండము లుండును. ఇవియన్నియు తల్లికొమ్మకును, దాని
 గుకునకును వైభాగమున నుండు ఆకుపంగ యనుభాగమునుం
 యే ప్రథమమున శాఖాంకురమును మొటిమగా నంకురించును
 5-46-వ పటములలో రావితొగరుకొమ్మలను చూడుము). కొంత
 కాలమున కీ యాకు పండి రాలిపోయినను, ఇంకొక నూదిరిన
 కొమ్మలలో గూడ నా యాకు మొదటిమచ్చ స్పష్టముగ తెలియు
 పుండును.

ద్వీబీజదళవృక్షములలో శాఖాప్రసారము రెండువిధములు:—

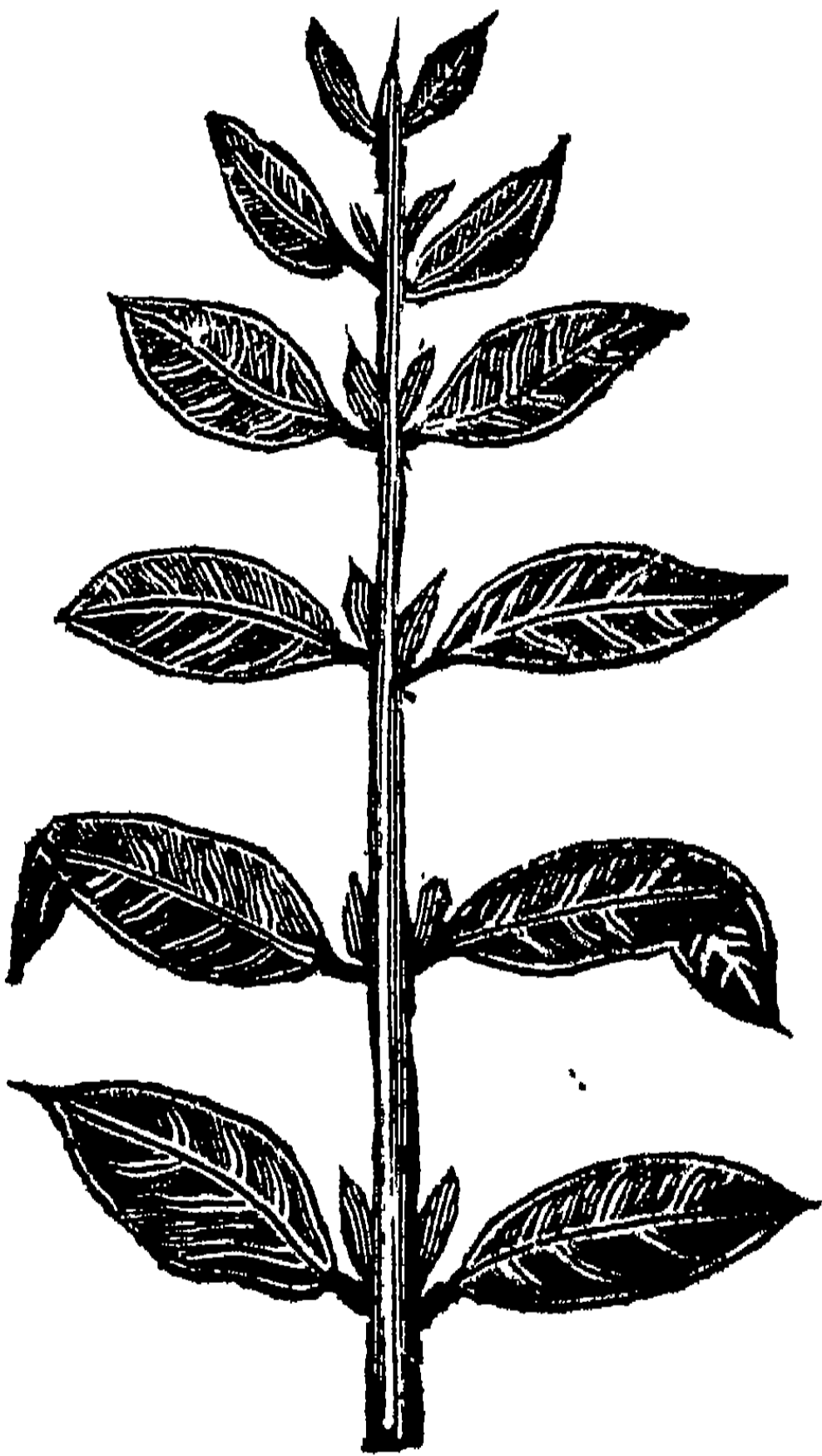
1. కిరణ (Whorl) ప్రసారము. 2. సర్ప (Spiral) ప్రసారము.

కిరణప్రసారము.

కిరణప్రసారము:—ఇది వారిపర్ణియొక్క ఆకులప్రసారము
 పంటిది. ఇం దొక శాఖ యనేకఖండములచే నేర్పడినది. ప్రతిఖం
 డమునందును స్కంధము స్కంధశిరము అను రెండుభాగములు
 వుండును. ఒకటిగాని అనేకములుగాని ఆకులు పుట్టుభాగమునకు
 స్కంధశిర మనిపేరు. రెండు స్కంధశిరములమధ్యనుండు భాగ
 మునకు స్కంధ మనిపేరు. బాదము (Almond), బూరుగు
 (Silk Cotton), తొగరు (Logwood), తులసి మొదలగుచెట్ల
 యొక్క శాఖలప్రసారము చూడుము. ఈవిషయమును పరీక్షించు
 నిమిత్తము లేత తులసికొమ్మ నొక దానిని చేత బట్టుకొనుము. దీని
 కొమ్మలు ప్రకాండము(తల్లికొమ్మ) నుండి 45-వ పటములో జూపిన
 ప్రకారము కొంతకొంతదూరమున కొక్కొక్కచో పుట్టుచుండును.

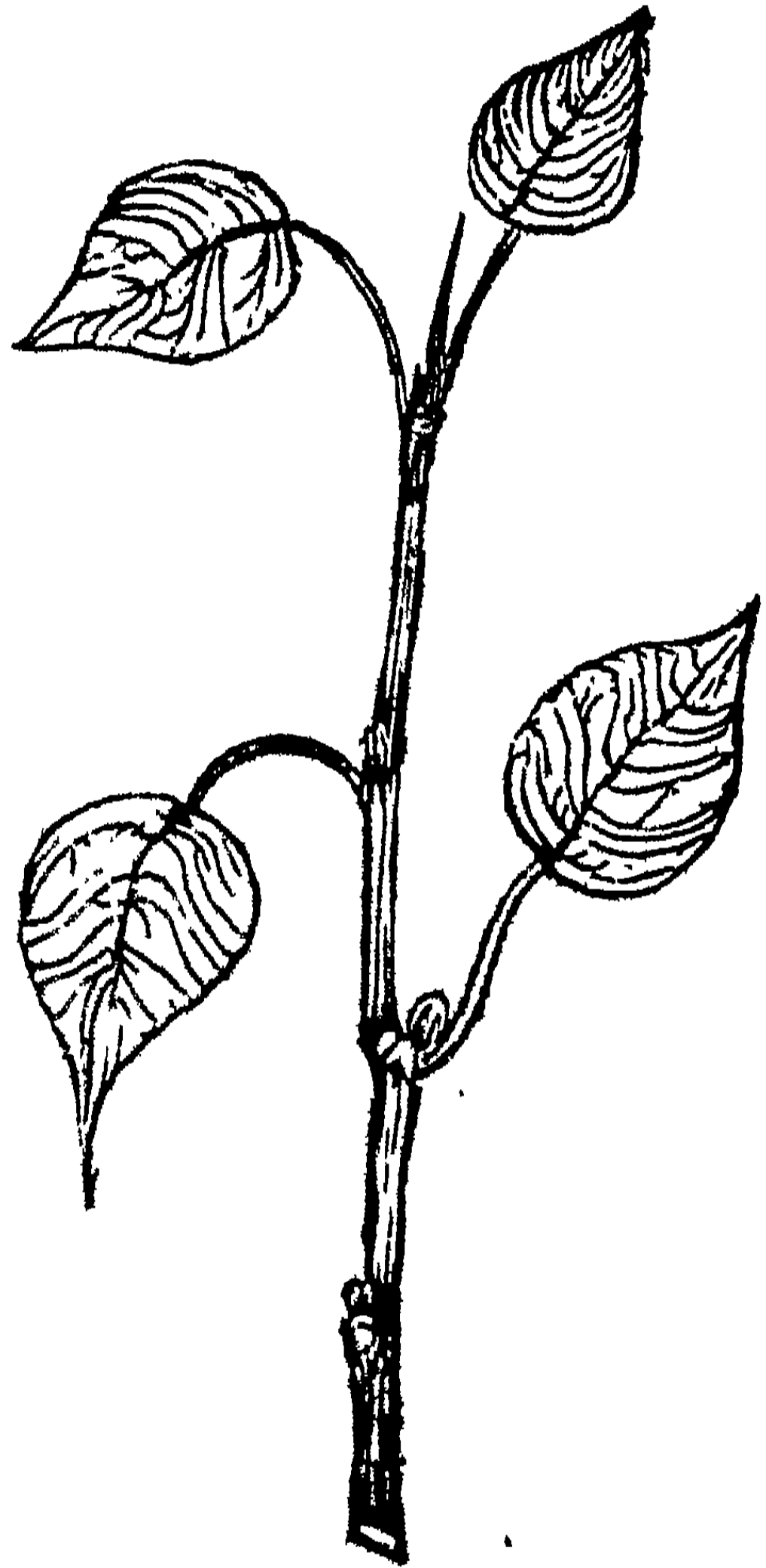
ఈకొమ్మలు వెడలుభాగమును కనుపులు అని వాడుదురు. ఇవియే స్కంధశిరములు. ఈకొమ్మల మొదళ్ళక్రిందిభాగములందు తల్లి

45-వ పటము.



తొగరుకొమ్మ.

46-వ పటము.



రావికొమ్మ.

ద్విబీజదళవృక్షము-కిరణప్రసారము. ద్విబీజదళవృక్షము-సర్పప్రసారము.
కొమ్మమీద ఆకులుగాని ఊడిపోయిన ఆకులమచ్చలుగాని ఉండు
ను. కాన నీకొమ్మలు స్కంధశిరముననుండు ఆకుపంగలనుండియే

వెడలుచున్నవని గ్రహించవలెను. ఈ కనువులనుండి పిల్లకొమ్మలు కిరణములవలె ఇగుప్రక్కలకు వ్యాపించుచుండగా, తల్లికొమ్మయ భాప్రకారము నిలువున బోవుచుండును. ఇట్లు ఒక్క స్కంధశిరమునుండియే అనేకనైపులకు ప్రసరించు శాఖలయొక్కయు, ఆకులయొక్కయు వ్యాప్తికి కిరణప్రసార మని పేరు. ఒక్క మధ్యభింబమునుండి నలునైపులకు వ్యాపించు నెలుతురు కిరణములప్రసారమును బోలియుండుటచే నీ శాఖలవ్యాప్తి కిట్టినామము గలిగెను. కొన్నికొమ్మలలో నలునైపులకు నాలుగుకొమ్మలు గాన వచ్చును. బూరుగుచెట్టునందు ఒక్కొక్క స్కంధశిరమునుండి మూడుకొమ్మలుపుట్టి మూడునైపులకు వ్యాపించును. తులసితొగరులం దొక్కొక్క స్కంధశిరమున రెండేసికొమ్మలు పుట్టి యిరుప్రక్కలకు వ్యాపించును. ఒకానొకస్పృశు శాఖాంకురములలో కొన్ని పుట్టిన తోడనే గొడ్డుపోయి (Become aborted) పెంపు మాసియుండుటచేత నీ శాఖలలో కొన్ని లోపించియుండును.

సర్వవృప్రసారము.

2. సర్వప్రసారము:— ద్విబీజదళవృక్షములలో ననేకము లీతరగతిలోనివే. రావి, మామిడి, చిక్కుడు మొదలగువాని లేతకొమ్మను చూడుము (46-వ పటము చూడుము). తల్లికొమ్మయందు ఒక్కొక్క కనువునకు ఒక్కొక్క యాకును, ఆయాకుపంగయందు గాని, లేక దాని యెదుటిభాగమునగాని ఒక్కొక్క పిల్లకొమ్మయొక్క అంకురమును మాత్రము పుట్టుచుండును. ఈ ఆకులును

శాఖాంకురములును ఒకసారి కుడిప్రక్కను, మరియొకసారి యెడమప్రక్కను క్రమముగా పుట్టుచుండును. ఈజాతికొమ్మ నొకదాని నెత్తి, వానియాకులను ద్రుంచివేసి ఆయాకుల మచ్చల నన్నిటిని జేర్చునట్లుగా నొక గీటు గీసిన ఆ గీటు పాము మెలికలవలె కొమ్మచుట్టును చుట్టి చుట్టినచ్చును. కాన నిట్టి యాకుల ప్రసారమునకు సర్వప్రసారమని పేరు. ఈ ఆకుపంగలలో పుట్టిన శాఖలప్రసారమును ఇట్లే మెలికలుతిరిగినదిగా నుండును. దీనికిని సర్వప్రసారమనియే పేరు. ఈ శాఖలన్నియు పుట్టుకలో క్రమప్రకారము కుడియెడమలను ఒకటివిడిచి ఒకటి పుట్టినప్పటికిని అందు కొన్ని పెరుగకపోవుటచేతను, కొన్ని బాల్యమునందే పరులచే నాశముచేయబడుటచేతను, కొన్నికొమ్మలు అనేకవిధముల వంకరల నొందుటచేతను, చెట్టుయొక్క పెద్దకొమ్మలలో పై జెప్పిన నిర్ణయమైన సర్వప్రసారము కానరాదు. లేతకొమ్మలలో జూచిన నిది చక్కగ తెలియుచుండును.

గొడ్డు మొటిమలు.

ఈ శాఖాంకురములలో కొన్నిమాత్రము వృద్ధిబొంది, మరికొన్ని చిన్నచిన్న మొటిమలుగా నున్నప్పుడే గొడ్డువై అణగియుండునని చెప్పియుంటిమి. లేతకొమ్మలందు కొన్ని ఆకుపంగలలో నీ గొడ్డు మొటిమలను చక్కగ జూడవచ్చును. ఇవియును గత్యంతరము లేనప్పుడు అనగా తప్పనితరి వచ్చినప్పుడు తిరిగి పెంపునొందును. ఎట్లన, ఒకకొమ్మయొక్క కొనమొగ్గను మనము

త్రుంచివేసినయెడల నా కొమ్మకొనయందు వెంపు ఆగిపోవును. అంతట నీ పొట్టిమొటిమలన్నియు తమ యవసరము వచ్చినదని గ్రహించి వెరుగుటకు ప్రారంభించును. కావుననే మనము త్రుంచి వేసినట్టి ఒక్క తల్లికొమ్మకుబదులుగా అనేకములగు పిల్లకొమ్మలు గుబురుగా బయలువెడలును. తల్లికొమ్మ వెరుగుచున్నంతకాలము ఈ వై జెప్పిన మొటిమలలో ననేకములు వెంపునొందవు. ఈ కారణముచేతనే మిక్కిలి పొడుగుగ వెరిగిపోవు వరిచేలు మొదలగునవి పశువులచేత నొక్కతరి మేపినచో, అణగియున్న శాఖాంకురములన్నియు వెంపునొంది దుబ్బు కట్టుకొనివచ్చును. చెరుకుముక్కల కనుపులందలి యిట్టి గొడ్డుమొటిమలే భూమిలో నాటబడినప్పుడు మొక్కలుగా పుట్టుచున్నవి.

శాఖయొక్క ఉపయోగములు.

జంతువులయొక్క ముక్కు నోరు మొదలగు వేర్వేరు అవయవములు వేర్వేరుపనులకు ఏర్పడియున్నట్టులే వృక్షములయొక్కయు ఆకు, కొమ్మ, వేరు మొదలగుభాగములు వేర్వేరుపనులకు నియమింపబడియుండును. శాఖయొక్క ముఖ్యవ్యాపారము లీ క్రింద సంగ్రహముగ వ్రాయబడుచున్నవి.

1. ఆకులను భరించుట:—ఇవి వేలకొలది ఆకులను భరించును. ఈ యాకులు కొమ్మలకు గావలసిన యాహారపదార్థములను గాలిలోనుండి కైకొనును. మనవలె వృక్షములు నడచిపోయి యాహారమును సంపాదించుకొననేరవుగదా? ఇవి యున్నచోటనే

యుండి తమ యాహారమును కొద్దికొద్దిగ జేర్చుకొనవలయును. ఇట్ల యాహారమును వృక్షము అనేకముఖముల స్వీకరించినగాని దాని వలసినంత యాహారము దొరకజాలదు. దీనిని సంపాదించుటకు వృక్ష మెంతవిరివిగ పత్రముల వ్యాపింపజేసిన నంతయనుకూలము. ఒకవృక్షమున కొక్కటే కొమ్మయుండి దానిఆకులు విస్తారము స్థలము నాక్రమింపవలెనన్న యెడల నాయాకులు మిక్కిలివెద్దవిగ నుండవలయును. ఇది యసందర్భము. ఇట్టికొరతనుదీర్చి చెట్టును విరివిగ విస్తరింపజేయునిమి త్తమై ఉపశాఖలనిర్మాణమేర్పడినది. కాన శాఖయొక్క మొదటివ్యాపార మేదన:—ఆకులను భరించి ఆ యాకులు తమతమవ్యాపారముల జక్కజేయునిమి త్తమై వానిని విరివిగ వ్యాపింపజేయుటయే.

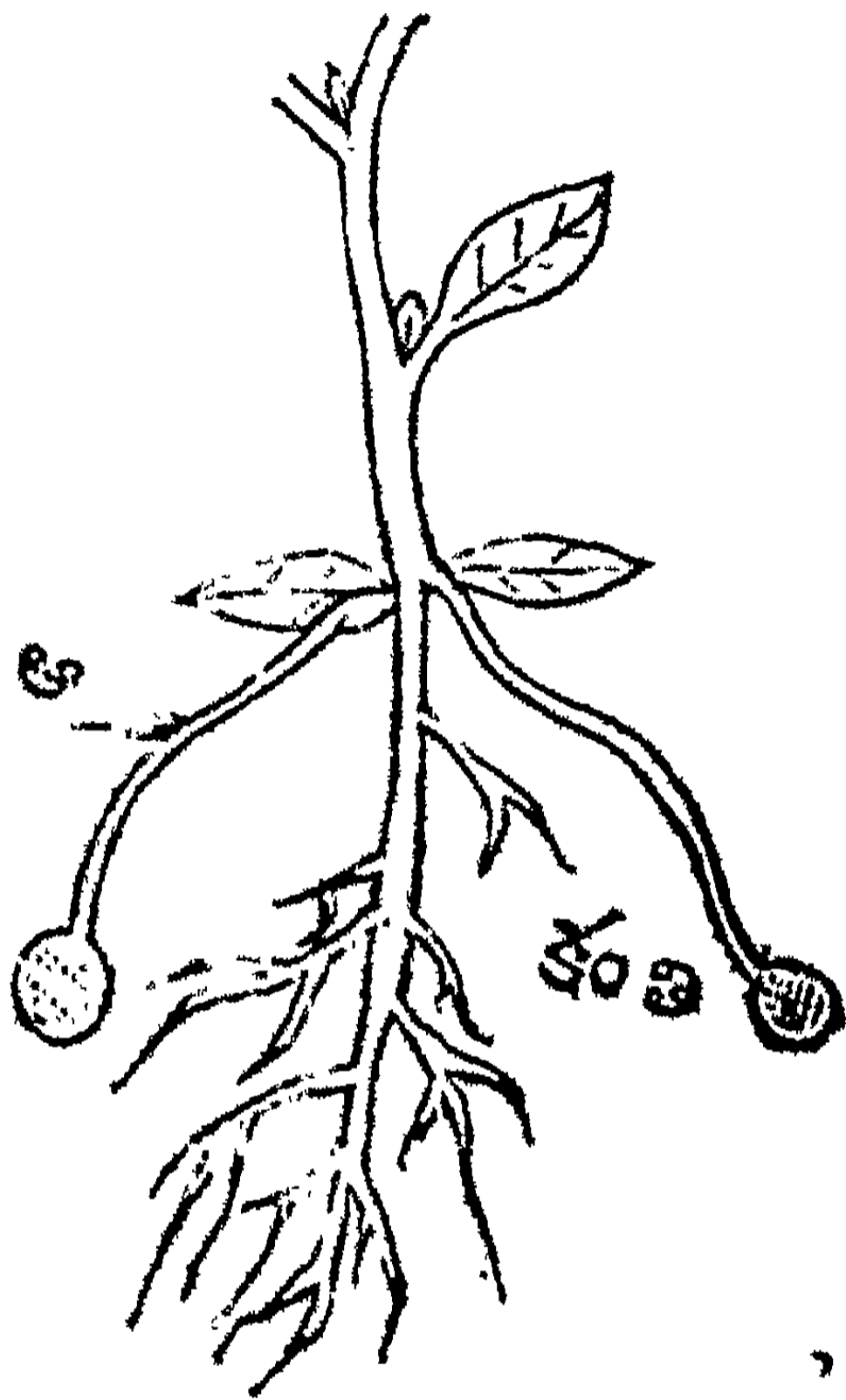
2. పుష్పికరములగు రసములను ఆకులనుండి వృక్షశరీరమున కంతటికిని, జీవనాధారములగు నీరు మొదగువానిని వేళ్ళనుండి ఆకులకును ప్రసరింపజేయు వాహికలను భరించుట. ఈవిషయమై కొంతవరకు ఇంతకుముందే వ్రాయబడినది.

3. అంటులు (Grafts):—మల్లె, గులాబి మొదలగు మొక్కలయందువలె కొమ్మలు అంటులుగా నేర్పడి స్వజాతివృద్ధికి సహాయపడును.

4. కంతులు (Tubers):—బంగాళాదుంప (Potato) చూచుటకు గడ్డదినుసుగా నున్నను అదియును శాఖావిశేషమే. ఇది తక్కిన గడ్డదినుసులవలె వేళ్ళనుండి పరిణమించునదిగాక,

శాఖయొక్క కంటిగా పుట్టును (47-వ పటము చూడుము).

47-వ పటము.



ఈ దుంపలను శ్రద్ధగా పరీక్షించిన అందు కండ్లవలె గుంటలుగ నుండు చిన్నచిన్న మచ్చలుండును. ఈ దుంపలను పాతివెట్టి నప్పుడు ప్రతి మచ్చనుండియు నొక మొక్క పుట్టును. ఈ మొక్కలు భూమినుండి బయలు వెడలి తమ యాహారమును తాము సంపాదించుకొనువరకును దాని నీ దుంపయే ఇచ్చుచు స్వజాతవృద్ధికి సహాయపడును. పటములో జూచినయెడల దీనికంటులు ఆకుపై నుండు పంగలలో పుట్టుచున్నట్లు తెలియగలదు. కాన నీకంటులు శాఖలయొక్క రూపాంతరములనుటకు సందేహములేదు.

బంగాళాదుంప మొక్క.
కంటి—ఇదియే బంగాళాదుంప.
బి యొక శాఖయొక్క కంటిగా పుట్టుట చూడుము. ఈ శాఖ ఆకు పంగనుండి యుత్పత్తి యగుచున్నది. పడమరవేపున శాఖనుండి యొకచిన్న పు (ఆ) పుట్టుట చూడుము.

5. గడ్డలు (Bulbs):—నీరుల్లిగడ్డయొక్క మధ్యభాగము గాడ కొమ్మయేకాని వేరుకాదు. దాని చుట్టునుండు దళమైన గొరలు దాని మొదటిగొరలు. ఈ యాకులన్నియు ఆహార

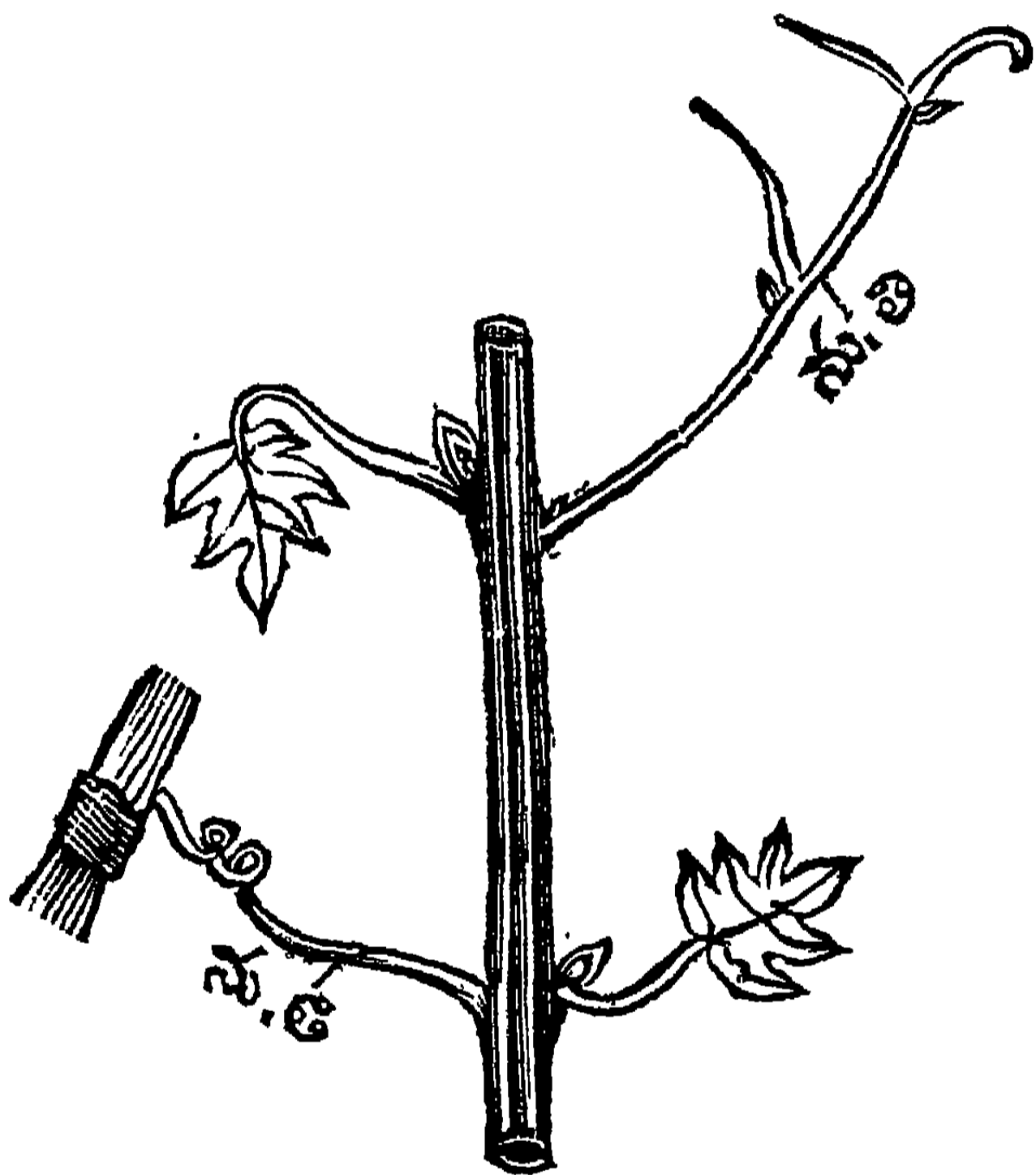
పదార్థము నిలువజేయబడియుండుటచేత నివి యుబ్బి యట్లు దళసరెక్కియుండును.

6. ముండ్లు (Thorns):—ఒక్కొక్కచో నీకొమ్మలు వృక్షమును శత్రువులనుండి సంరక్షించుటకు భటులుగ నేర్పడును. తుమ్మముల్లు కొమ్మలయొక్క రూపభేదములే. ఇవియును ఆకుపంగనుండియే పుట్టుట కొంచెము పరీక్షించిన తెలియగలదు. వీని శాఖాంతములు పెరుగుట మాని మొనకూరియుండును. బ్రహ్మజెముడు చెట్టునందు అట్టలవలె నుండు ముండ్లుగల భాగములు (Cladodes) కొమ్మల రూపాంతరములే. దానియాకు లీ కొమ్మల క్రిందిభాగముగ చిన్నచిన్నవిగ నుండును. ఈ కొమ్మలనుండి పువ్వులును, కాయలును, పుట్టుచుండుట జూడవచ్చును. ఈ కొమ్మ లిట్లే అనేకరూపభేదములు చెంది యనేకవిధముల వృక్షములకు సహాయ మొనర్చుచుండుట చదువరులకు విదితము కాగలదు.

7. నేలగొమ్మలు (Rhizomes) :—భూమిలోపలనే ప్రాకునట్టి స్వభావముగల గరికె మొదలగువానిలో మనము సామాన్యముగా గరికెవేళ్లని చెప్పి తియ్యగనుండు కాడలవంటి భాగములను నేలగొమ్మలని చెప్పవలయును. ఇవి వేళ్లు కావు. ఈ కొమ్మల స్కంధశిరములనుండి సన్ననివేళ్లు అక్కడక్కడ గుంపులుగుంపులుగ వెడలుచుండుట జూడవచ్చును. ఈ కనువులనుండి పుట్టు నుపశాఖలు వైకి వెరిగి పచ్చగడ్డి యగును.

8. నులితీగెలు (Tendrils);— నిలువబడుటకు శక్తిలేని పొట్ల, కాకర మొదలగుతీగెలయందు పుట్టి, వాని వ్యాపకమునకు ఆధారభూతములుగ నుండు నులితీగెలుసహితము కొమ్మయొక్క రూపాంతరములే. ఇవి తీగెను నేలబడిపోకుండ జేయు

48 - వ పటము.



టకై తమకు దొరికిన వస్తువులనన్నిటిని ఆశ్రయించి వాని కా తీగెను చేర్చి కట్టును. వీని కొనలకు స్పర్శజ్ఞానము గలదు.

పొట్లతీగ - నులితీగెలు (ను. తి). అందు క్రింది దొక కొయ్యను చుట్టుకొనియున్నది.

ఇంతవరకు కొమ్మయొక్క ఆకారమును ఉపయోగమును గూ

ర్చి చెప్పితిమి. దాని సూక్ష్మనిర్మాణమునుగూడ సంగ్రహముగ వివరింతుము.

శాఖయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణము.

ప్రతి కొమ్మయొక్కయు చిట్టచివర శాఖాంతము లేక కొన మొగ్గయను లేతయాకులచే కప్పబడియుండు మొగ్గవంటిభాగము

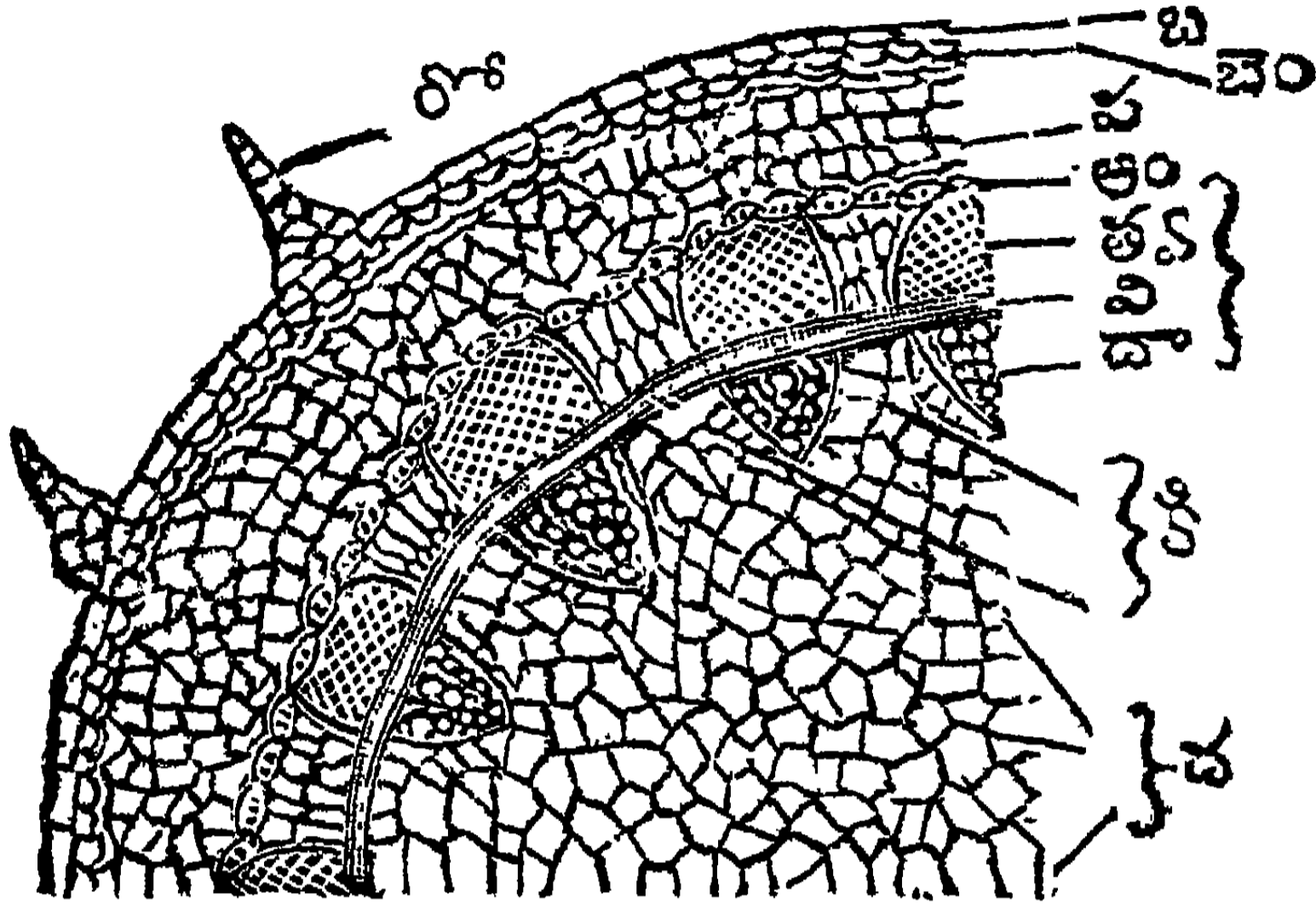
వారిపర్ణి, నాచుమొక్కల యందువలెనే పెద్దవృక్షములయందు గూడ ఉండును. దీని నిర్మాణవిషయమై క్రింద వివరించెదము: ప్రస్తుతము దాని క్రిందిభాగముననుండు లేతకొమ్మనుండి కొన్ని సూక్ష్మములగు తునకలను ఖండించి వానిని సూక్ష్మదర్శనిలో బరీక్షించి కొమ్మయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణమునుగూర్చి కొన్ని అంశముల తెలిసికొనవలయును.

ఏక బీజదళవృక్షములకును ద్విబీజదళవృక్షములకును సూక్ష్మ నిర్మాణమునందు కొన్ని భేదములు గలవు. ఏక బీజదళవృక్షములలో ఆకులమీద నుండు పిల్ల ఈనెలు ఒకదాని కొకటి సమాంతరములుగ (Parallel) ఉండును. ఉదా:—అరటాకు. ద్విబీజదళవృక్షములలో నవి వలయల్లికవలె నుండును. ఉదా:—ఆముదపాకు. ఈ వాహికాపుంజముల నిర్మాణమునందలి భేదములచేతనే కొమ్మయందలి ముఖ్యభేదములును ఏర్పడుచున్నవి.

I. ద్విబీజదళశా ఖ.

ప్రథమమున ద్విబీజదళవృక్షముయొక్క లేతకొమ్మనుండి సన్ననితునకల ఖండించి వానిని పరీక్షించిచూతము. 49-వ పటములో జూపబడిన శాఖయొక్క అడ్డపుచీరికల ఆకారమును శ్రద్ధగ గమనింపుము.

49-వ పటము.



బ—బహిశ్చర్మము. బెం—బెండు. ప—పట్ట. అం—అంతశ్చర్మము.

వా—వాహికాపుంజము. ఇండు ల్వ-త్వక్కు, వి-విభాజ్యకణములు, దా..
దారువు, అని మాడుభాగములు.

కి—వాహికాపుంజములమధ్య నుండెడు చవ్వయొక్క కిరణములు.

ద—దవ్వ.

రో—బహిశ్చర్మపు రోమములు.

వై పటము చూచుతోడనే అందు కోడిగ్రుడ్లవలె నుండు వాహికాపుంజములు పటముయొక్క మధ్యభాగముచుట్టును తోరణమువలె నమర్పబడి స్ఫుటముగ తెలియుచుండును. వీనికి లోతట్టుననుండు భాగమునకు దవ్వ (Medulla) యని పేరు. వెలుపలనుండు భాగమునకు పట్ట (Cortex) యని పేరు. ఈ కోడిగ్రుడ్లవలెనుండు భాగములమధ్య నుండు సందులందు దవ్వ

యందలికణములు వ్యాపించియుండును. ఈ సందులకు కిరణములు (Medullary rays) అని పేరు.

ఈపటమును ఇంకను శ్రద్ధగ పరీక్షించిన దాని నిర్మాణము చక్కగ తెలియగలదు. అందు వెలుపలివైపుననుండి వర్ణించు కొనిరాగాః—

1. మొదట కొంచెము బల్లపరుపుగనుండు కణములవరుస యొకటి గలదు. ఇవి ఇటికవలె నొక దానిప్రక్క నొకటి చేర్చబడి చెట్టునకు వెలుపలిగోడ యగును. దీనికి బహిష్చర్మము (Epidermis) అని పేరు. ఈకణములలో కొన్నిటికి పొట్లతీగెలు మొదలగు వానియందు మనము చూచునట్టి నూగువంటిరోమములు (Hairs—రో) ఉండును.

2. వైపటములో బహిష్చర్మకణములకు లోపలితట్టున పట్ట (Cortex) యను ఏడు లేక ఎనిమిది కణములవరుసలు గలవు. ఇందు బహుభుజములుగల కణములు చేర్చబడియుండును. ఇందు వెలుపలివైపున నుండు రెండు లేక మూడువరుసలకు దళమైన కణకవచములు గలవు. ఈ వెలుపలివరుసలనుండియే బెండు అనగా కార్కు (Cork) వంటిపదార్థమును, దానినుండి బెర్రడును ఏర్పడును.

3. ఈ పట్టయొక్క లోపలితట్టున నొక కణములవరుస గలదు. ఇందు పిండి (Starch) అణువులు వెక్కు లుండును. ఈ వరుసకు అంతశ్చర్మము (Endodermis) అని పేరు.

4. ఈ అంతశ్చర్మమునకు లోపలితట్టున అండాకారముగల వాహికాపుంజములు చుట్టును తోరణము గ్రుచ్చినట్లుగా నున్నవి. ఈ వాహికాపుంజములో మూడుభాగములు గలవు.

(1) వెలుపలిభాగమునకు త్వక్కు (Phloem or Bast) అని పేరు. త్వక్కునందు త్వగ్వాహిక లుండును. ఈ వాహికలయం దక్కడ క్కడ జలైడకండ్లవంటిరంధ్రములు గల అడ్డుపొర లుండుటచే వానికి జలైడకాలువలు (Sieve tubes) అనియు పేరు. ఈ వాహికల మధ్యనుండు సందులలో మృదుకణము లిమిడియున్నవి. ఒకానొకప్పుడు త్వగ్వాహికల వెలుపలితట్టున నారవలె జిగిగల పొడుగైన కణములవరుస లుండును. ఇందలికణముల మూలపదార్థము చారలవరకు హరించిపోయి యీకణములు నారపోగులవలె నుండును. ఈ కణములసంహతికి దృఢత్వత్వక్కు (Hard bast) అని పేరు.

(2) లోపలిభాగమునకు దారువు (Wood or Xylum) అని పేరు. దీనియందు సామాన్యముగా మిక్కిలి పొడుగుగనుండు దృఢకణములు (Sclerenchyma) అధికముగ నుండుటచేత నిది ఎక్కువపీచుగ నుండు స్వభావముగలది. ఇందుండు కాలువలు అడ్డుగట్టు లేకుండ ధారాళముగ నుండును. వీనికి దారువాహికలు (Wood vessels) అని పేరు. వీని గోడలయొక్క లోపలి తట్టున మిట్టపలము లుండి, వాని యానవాళ్లు కొన్నిటియందు కడియములవలెను (Annular), నిచ్చెనలవలెను (Scalariform),

మరికొన్ని టియందు మరచుట్లవలెను (Spiral), కొన్ని టియందు గుంటలుగుంటలుగను (Pitted) సూక్ష్మదర్శనిలో జూచునప్పుడు స్పష్టముగ తెలియుచుండును.

(3) దారువునకును త్వక్కునకును మధ్యనలుచదరపుకణములవరుస యొకటిగలదు. ఈకణములు నిరంతరము విభజనమునొంది వృద్ధిబొందు స్వభావముగల నగుటచేత నియ్యవి విభాజ్యకణములు (Meristem) అనబడును.

షరా:—ఈ విభాజ్యకణములవరుస వాహికాపుంజముల మధ్యనుండు కిరణములగుండకూడ నెడతెగక వ్యాపించుచు శాఖయొక్క మధ్యభాగము చుట్టు నొక కడియము వలెనుండును.

5. ఈ వాహికాపుంజముల తోరణమునకు లోవలితట్టున పలుచని కణకవచములుగల బహుభుజకణములు ఒకదానినొకటి జేర్చి పేర్పబడియుండును. ఈ భాగమునకు దవ్వయనిపేరు. ఇందలికణములు పొడుగునను వెడల్పునను సమానముగా నుండును. ఇవియే మృదుకణములు (Parenchyma). ఈ భాగమునందు దృఢకణములు బొత్తిగ నుండకపోవుటచేత నిందు కీచు, ఉండదు.

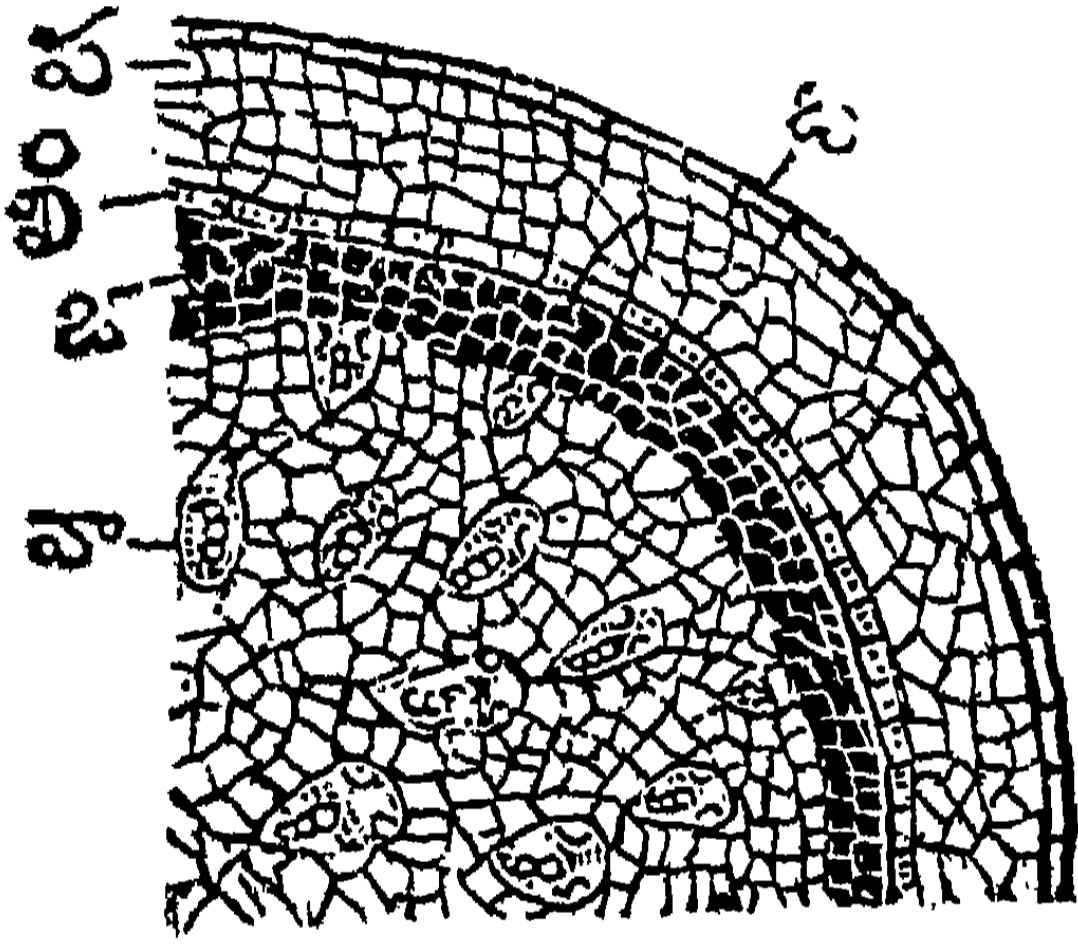
ఇంతవరకు ద్విబీజదళవృక్షశాఖయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణము చెప్పబడెను.

II. ఏకబీజదళ శాఖ.

ఇక నేకబీజదళముయొక్క శాఖానిర్మాణమును పరీక్షించె

దము. ఇందునిమిత్తమై యొక జొన్నయొక్కయొక్క లేత కొమ్మను సన్ననితునియలుగ ఖండించి వానిని సూక్ష్మదర్శనితో పరీక్షింపుము.

50-వ పటము.



1. అందు పటములో జూ

పినప్రకారము వెలుపలితట్టున బహిష్చర్మ కణము (Epidermal cells) లొకవరుసగా నుండును.

2. దాని లోపలితట్టున వెక్కువరుసల చదరపుకణముల పేర్పు లుండును. వీని కణకవచము కొంచెము దళసరిగ నుండును. ఇదియే పట్ట (Cortex).

3. వీని లోపలితట్టున అంతశ్చర్మ కణముల (Endodermis) వరుస యొకటుండును. అయిన

ఏకబీజదళవృక్షముయొక్క శాఖ.

బ-బహిష్చర్మము. -ప-పట్ట. అ-అంతశ్చర్మము. ఓ-ఓడ్డాణము. వా-వాహికాపుంజములు.

నీ వరుస ద్విబీజదళవృక్షములలోవలె చక్కగా తెలియదు.

4. ఈ అంతశ్చర్మముయొక్క లోపలితట్టున సామాన్యముగా నేకబీజదళవృక్షములలో పొడుగైన దృఢకణములచేనేర్పడిన మిక్కిలి బలమైన నవారుపట్టెవంటి పట్టె యొకటి కొమ్మచుట్టును బిగువుగ నుండు ఓడ్డాణము (Pericycle) వలె చుట్టియుండును. ఇందలికణములు దళసరెక్కి కౌతిన్యము నొందియుండును.

కాన ఇందు పీచు అధికముగ నుండును. ఈ యొడ్డాణముయొక్క యుపయోగము క్రింద వివరింపబడును.

5. ఏక బీజదళవృక్షమునందు వాహికాపుంజములు తోరణమువలె చుట్టునొకవరుసగా నమర్పబడియుండక పై జెప్పిన యొడ్డాణపు లోపలితట్టున కణములమధ్య చెల్లాచెదరుగా చిమ్మబడియుండును. గాన దీనియందు కిరణములు లేవు. పీచునుండి వాహికాపుంజములు పంగనామములవలె (V shaped) లోపలివైపు సన్నముగను వెలుపలివైపు లావుగను ఉండును. ఇందును త్వక్కు (Phloem) దారువు (Wood) అని రెండుభాగములును గలవు. లోపలివైపున నుండు దారువునందు దృఢకణములును, దారువాహికలును ఉండును. వెలుపలివైపుననుండు త్వక్కునందు మృదుకణములును జల్లడరేకులుగల కౌలువల్లు నుండును. దారువునకును త్వక్కునకును మధ్య విభాజ్యకణములు (Meristematic cells) లేవు.

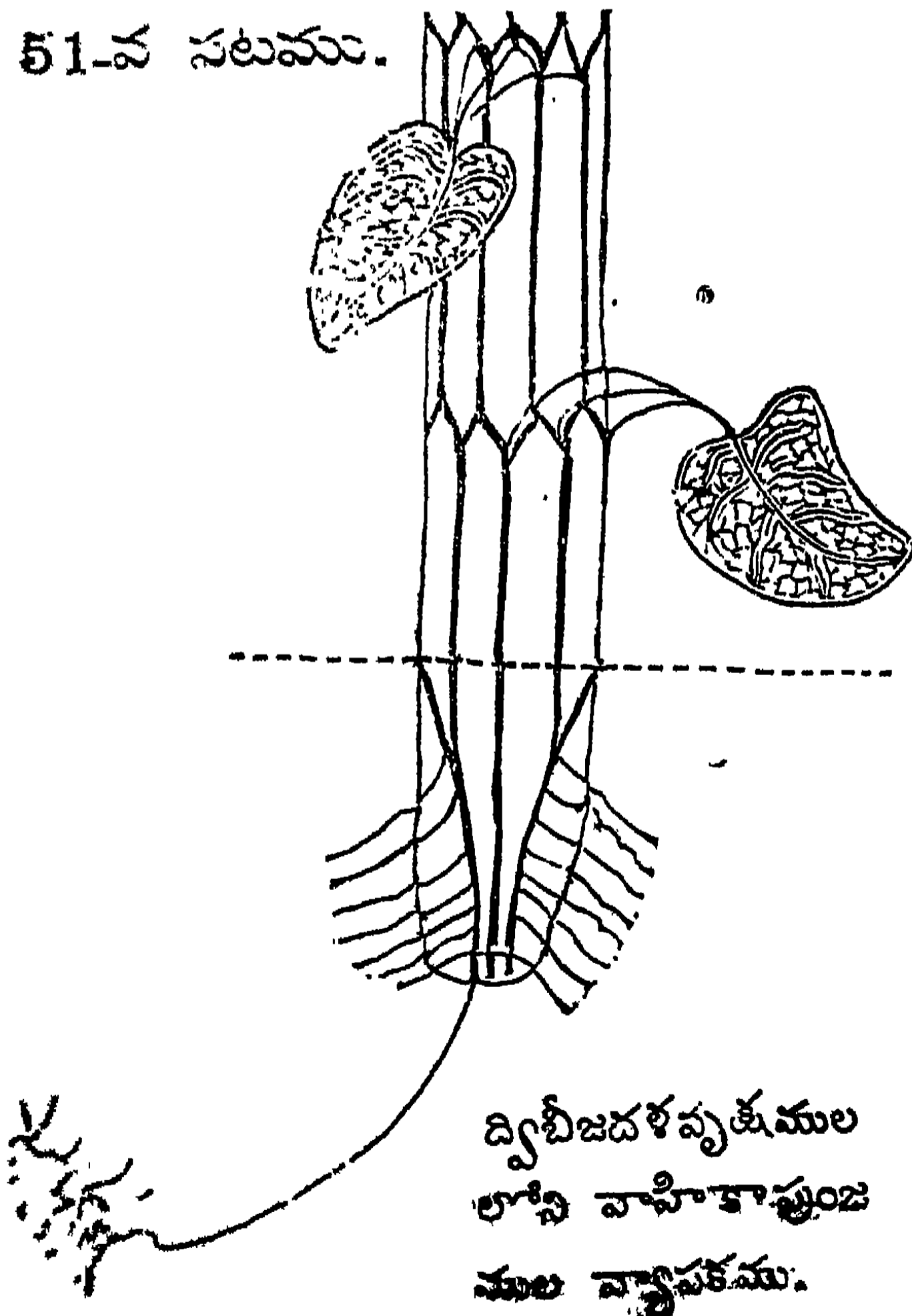
కొబ్బెర మొదలగు ఏక బీజదళవృక్షములు సామాన్యముగ కొంత లావుగ పెరిగి అంతట నిలిచిపోవును. చింత, టేకు, మద్ది మొదలగు ద్విబీజదళవృక్షములు విరివిగ ఎదిగినకొలదిని లావునందును హెచ్చుచుండును. ఇట్టి భేదమునకు కారణము వాని నిర్మాణమును పరీక్షించిన బోధపడగలదు. ద్విబీజదళవృక్షములలో వాహికాపుంజములందలి దారువునకును, త్వక్కునకును మధ్య విభాజ్యకణములవరుస యొకటిగలదని చెప్పియుంటిమి. ఈకణము లెల్లప్పు

డును విభజన నొందుచుండుటచే వానినుండి క్రొత్తక్రొత్త పొర లేర్పడుచు నందు వెలుపలివై పుపొరలు క్రొత్తదారువుగను, లోపలివై పుపొరలు క్రొత్తత్వక్కుగను ఏర్పడి యవి చెట్టుయొక్క లావును క్రమముగ పెంచుచుండును. ఏకబీజదళవృక్షములలో నట్టి పునర్వృద్ధి (Secondary growth) కి తగిననిర్మాణము లేదు. ఇంతే కాక చెట్టుయొక్క లావు అధికముకాకుండ బిగించికట్టినట్లుండే డు ఒడ్డాణము (Pericycle) యొక్క నిర్మాణముగూడ దాని లావును హెచ్చుకుండునట్లు జేయుచుండును.

వాహికాపుంజముల వ్యాపకము.

వాహికాపుంజములు ఆకులనుండి కొమ్మలోనికి ప్రవేశించి,

51-వ సటుము.



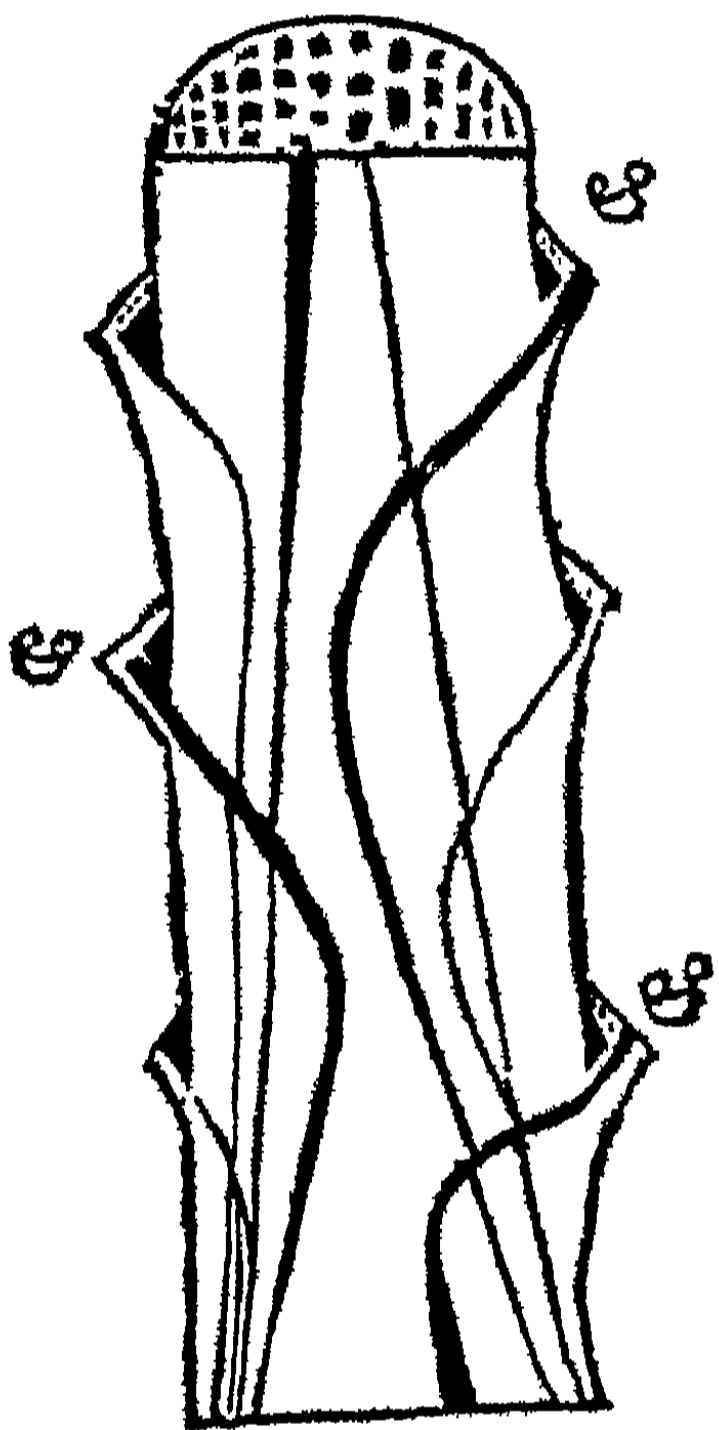
ద్విబీజదళవృక్షముల లోని వాహికాపుంజముల వ్యాపకము.

దానిగుండ నిలువున కొమ్మ పొడుగునను పోయి వేళ్లలోనికి చేరునని వ్రాసియుంటిమి. అట్టి వ్యాపకములో ఏకబీజదళవృక్షములకును, ద్విబీజదళవృక్షములకును భేదము కలదు.

ద్విబీజదళవృక్షములలో నీ వాహికాపుంజము లన్నియు కొమ్మయొక్కయు పరితలమునకు సమాంతరముగ బోవును. ప్రక్కపటములో వాని మార్గము నిలువున జూప

బడెను. ఈ కొమ్మయొక్క అడ్డపుచీలికలయందలి వాహికాపుంజములు సూక్ష్మదర్శనితోఁజూచినప్పుడు చుట్టునొక తోణమువలె క్రమవైపుననున్న గుమర్పబడుట యీ సమాగతనివ్యాపకముగా మూలమున కిటువలె యెరుంగునది.

52-వ పటము.



ఏకబీజదళ శాఖయందలి వాహికాపుంజముల వ్యాపకము. ఆ-ఆకు.

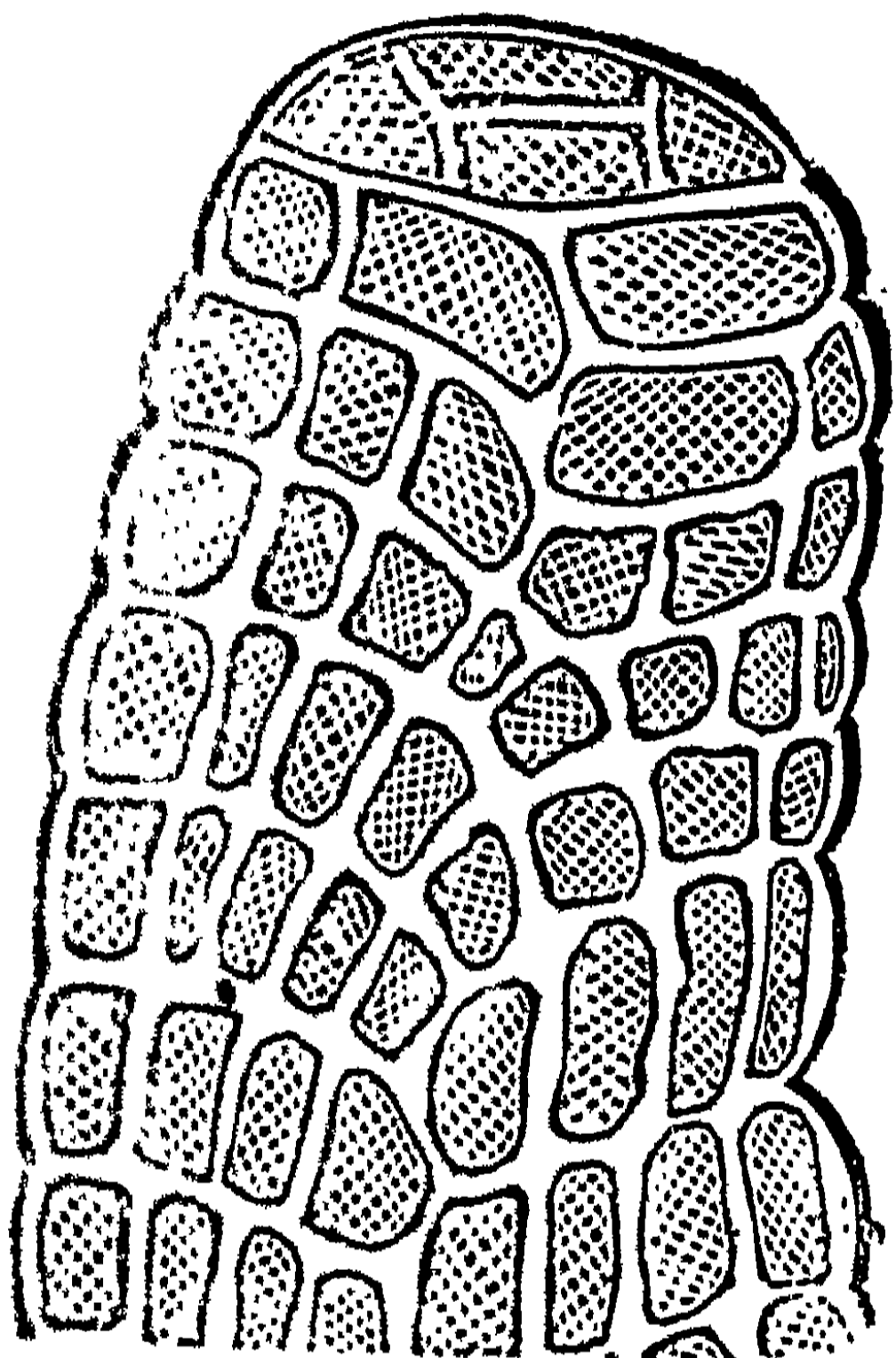
ఏకబీజదళవృక్షములలో నీ వాహికాపుంజములు నిలువున కొమ్మలో నొక్క కీలిగ వ్యాపించవు. కొన్ని యుపరితలమునకు సమీపమునను కొన్ని దూరమునను చెల్లాచెదురుగా నుండును. సామాన్యముగా ఏకబీజదళవృక్షముల ఆకులు నెడల్పయిన మొదలుగలవి. ఈ ఆకులనాండి వాహికాపుంజములు కొమ్మలో ప్రవేశించిన తోడనే తిన్నగా కొమ్మ చుట్టసడిమికి బోవును (52-వ పటములో చూడుము) తరువాత సవి క్రమముగా కొమ్మయొక్క యుపరితలమును సమీపించి ప్రాతర ఆకుల నుండి వ్యాపించిన వాహికాపుంజముల లోనికి పోయి చేరును.

అంత్యవిభాజ్యము.

నాచు మొక్కయొక్క కొనయందు అంత్యకణ మొకటి గల దనియు, దానివిభాగమువలన కొన్ని ఖండము నేర్పడుచు, ఆఖండమునుండి స్కంధశిర, స్కంధకణము లేర్పడి వానినుండి కొమ్ములు ఆకులు, వేళ్లు ఇవియన్నియు నేర్పడు చున్నవనియు చెప్పియుంటిమి. హెచ్చుజాతివృక్షములలోగూడ శాఖాంతమున కొన ముగ్గుగలదు.

అనగా నదియును చిగురాకులచే గప్పబడి మొగ్గవలె నుండును. ఈచిగురాకుల నన్నిటిని సాధ్యమైనంతవరకు ద్రుంచి, వానిలో పలనున్న లింగాకారముగు భాగమును నిలువున మిక్కిలి పలుచ

53-వ పటము.



అంత్యవిభాజ్యము.

ఇందు అంత్యకణమును ప్రత్యేక కణము లేదు. కొనయందుండు కణములన్నియు నెల్లప్పుడు చీలుచుండును. అవి క్రిందికిపోయిన కొలదిని పంక్తులుగా నేర్పడి వేరువేరు సంహతు లగును. రీతిని నలుచదరముగ నుండును. ఇవియన్నియు నొక్కరీతినే మూల పదార్థముతో పూరింపబడి మిక్కిలిపలుచని కణకవచములుగలిగి యుండును. అనగా నీభాగమునందలి కణములన్నియు నెల్లప్పుడు మృదుకణములే యనుట. ఏయేభాగములందు వృక్షము పెరుగుచుండునో ఆయాభాగములందు విభాజ్యకణము లుండును. వాహి

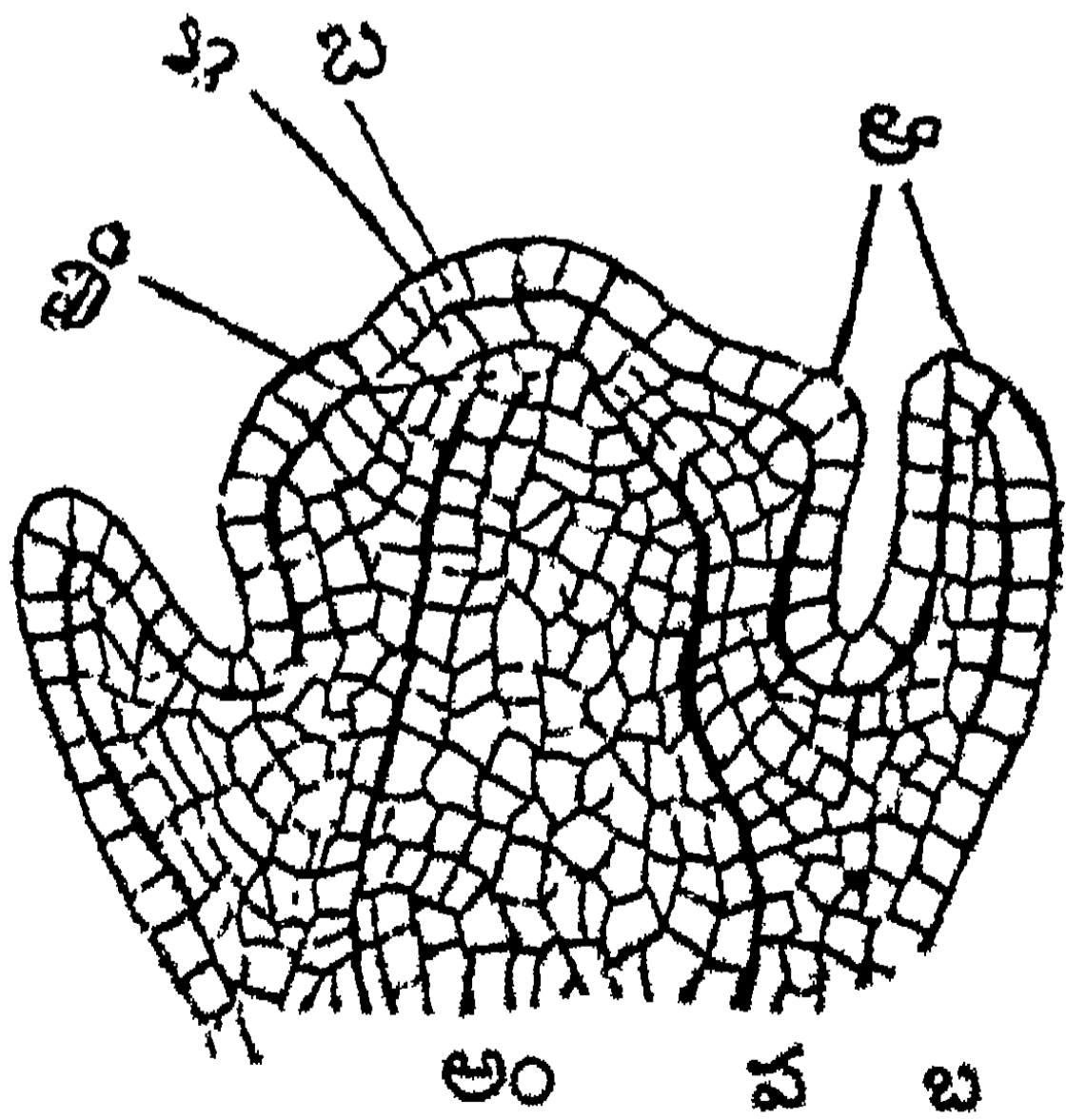
నవగు తునకలుగాచీలి,యాచీలిక నొకదాని సూక్ష్మదర్శనిలో పరీక్షించిన,ప్రక్క పటములోజూపిన యాకారము గన్నట్లును. హెచ్చు జాతి వృక్షములందు నాచుమొక్కయందువలె అంత్య కణము లేదు. దీనికి బదులుగా కొన్ని లేత కణముల సముదాయము గలదు (53-వ పటము చూడుము). ఈ కణములరాశికి అంత్యవిభాజ్య మని పేరు. విభాజ్యమనగా విభజింపబడునది. ఈవిభాజ్యమునందలి కణములు నిరంతరము ద్విఖండన విధానముచే చీలుచుండును. ఇట్లు చీలుటవలన నేర్పడినకణములు వై పటములో జూపినప్రకారము ప్రథమమున అన్నియు నొక్క రీతినే మూల పదార్థముతో పూరింపబడి మిక్కిలిపలుచని కణకవచములుగలిగి యుండును. అనగా నీభాగమునందలి కణములన్నియు నెల్లప్పుడు మృదుకణములే యనుట. ఏయేభాగములందు వృక్షము పెరుగుచుండునో ఆయాభాగములందు విభాజ్యకణము లుండును. వాహి

కావుంజములందలి దారుత్వక్కులమధ్య విభాజ్యముగలదని యిది వరలో చదివియున్నాము. కొన్నిచో పట్టయందు వెలుపలనుండు బెండు (Cork) పొరలోగూడ విభాజ్యకణము లుండును. వీనిలో అంత్యవిభాజ్యము చెట్టుయొక్క వృద్ధికి ముఖ్యమైనదిగా నున్నది. తక్కినరెండును చెట్టుయొక్క లావును హెచ్చించును. కొద్దికాలములోనే వై జెప్పిన అంత్యవిభాజ్యముయొక్క విభాగమువలన నైన కణములు మూడుసంహతులుగా నేర్పడును.

(1) అందు వెలుపలిది 54-వ పటములో (బ.) అనుచో జూపినప్రకార మొక్కకణము దశసరిని అమర్చబడిన చుట్టునుండు కణపంక్తి దీనికి బాహ్యలింగము (Dermetogen) అని పేరు. ఈ పంక్తియందలి కణములు అడ్డముగ నేగాని నిలువున చీలవు. అనగా ఎల్లప్పుడును ఒక కణముదశసరినే యుండును. ఈకణ పంక్తియే

54-వ పటము.

బహిష్కర్త నుగును.



(2) బాహ్యలింగమునకు లోపలితట్టిన పెరిలింగము (Periblem) అను భాగము గలదు(54-వ పటములో ప). ఇది శిఖర సమీపమున ఒక కణము వరుసనే యుండును. కాని యాకణములువివిధము లుగ వరుసక్రమము లేక విభజింపబడుటచే క్రిందిభాగము

బ-బాహ్యలింగము. ప-పెరిలింగము.

లయందు అనేక వరుసలుగ నేర్పడియుండును. ఈభాగము

అ-అంత్యలింగము. ఆ-ఆకులు.

నుండి పట్టయందలి కణములన్నియు నేర్పడుచున్నవి. ఆకణముల నరుస లన్నిటిలో లోపలివరుసయే అంతశ్చర్మ మగును.

(3) పరిలింగమునకు లోపలితట్టన నున్న భాగమునకు అంతర్లింగము (Plerome) అనిపేరు (54-వ పటములో అం). ఇది విభాజ్యకణముల నట్టనడిమిభాగము. ఇది లింగాకారముగ నుండును. దీనినుండి వాహికాపుంజములు, దవ్వ, కిరణములు-ఇవియన్నియు నేర్పడుచున్నవి. మన మిప్పుడు చదువుచున్న పూవులను భరించు వృక్షముల కొమ్మలో నిట్టి అంతర్లింగ మొక్కటియే యుండును. ఫెరనులు (Ferns) అను పూవులులేని వృక్షములలో నొక్కొక కొమ్మకు అనేక అంతర్లింగము లుండును.

శాఖలయత్పత్తి.

శాఖలు మొట్టమొదట పరిలింగ బహిర్లింగములయొక్క చిన్నచిన్న మొటిమలుగా పుట్టును. మొట్టమొదట ఈ మొటిమ లో అంతర్లింగము చేరియుండదు. క్రొత్తమొటిమయొక్క పరిలింగమునుండి కణములు చీలి దానినుండి యొక అంతర్లింగ మేర్పడును. తరువాత నీ యంతర్లింగము తల్లికొమ్మయొక్క యంతర్లింగముతో కలిసిపోవును.

గాయములు.

చెట్టుయొక్క కొమ్మ కెక్కడనైనను హానికలిగి గాయము పడినప్పుడు ఆ గాయములో నన్నిటికంటె వెలుపలనున్న జీవించి

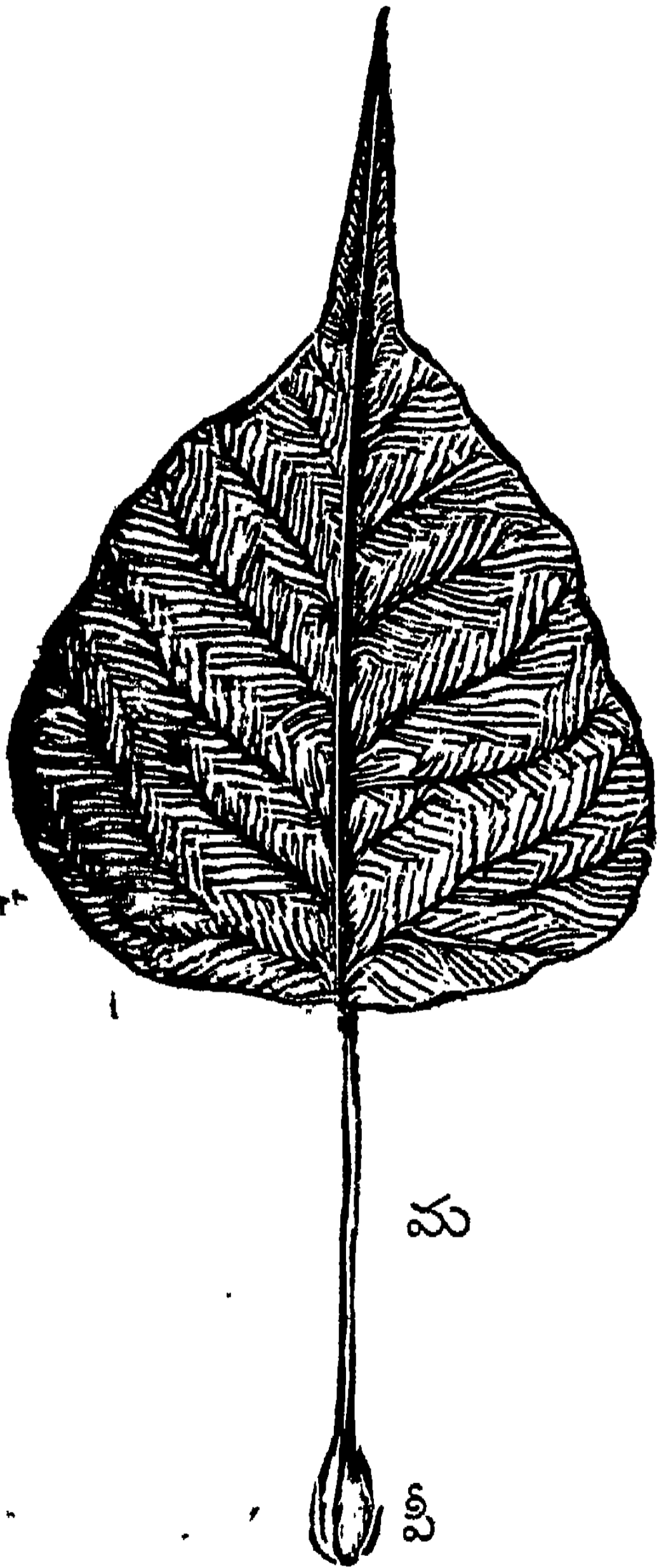
యున్న కణములలో కొన్ని విభాజ్యకణములుగా పరిణమించి యవినీల బెండు (Cork—కార్కు) కణముల సంహతి యేర్పడును. ఈ బెండుకణములు గాయమునకు సంరక్షణపుష్కారగా నేర్పడి లోపలనుండి వెలుపలికిగాని వెలుపలనుండి లోపలికిగాని నీరు గాలి మొదలగునవి వ్యాపించకుండ జేయును. ఇట్లు గాయముల మాన్పుకొనుశక్తి రెండుజాతులవృక్షములకును గలదు.



మూడవ ప్రకరణము.

ఆకు (The Leaf).

55-వ పటము.



రావియాకు.

ఇది చెట్టుయొక్క ఆహారము లో చాలభాగమును సంపాదించుట కును, ఉచ్చాసనిశ్వాస వ్యాపారముల జరుపుటకును, ప్రత్యేకముగా నిర్దిష్టబడిన భాగము. ఇట్టిపని నెరవేర్చుటకు తగినట్లు దాని ఆకారమును నిర్మాణమును ఏర్పడియున్నవి. ఆకునందు మూడుభాగములు గలవు.

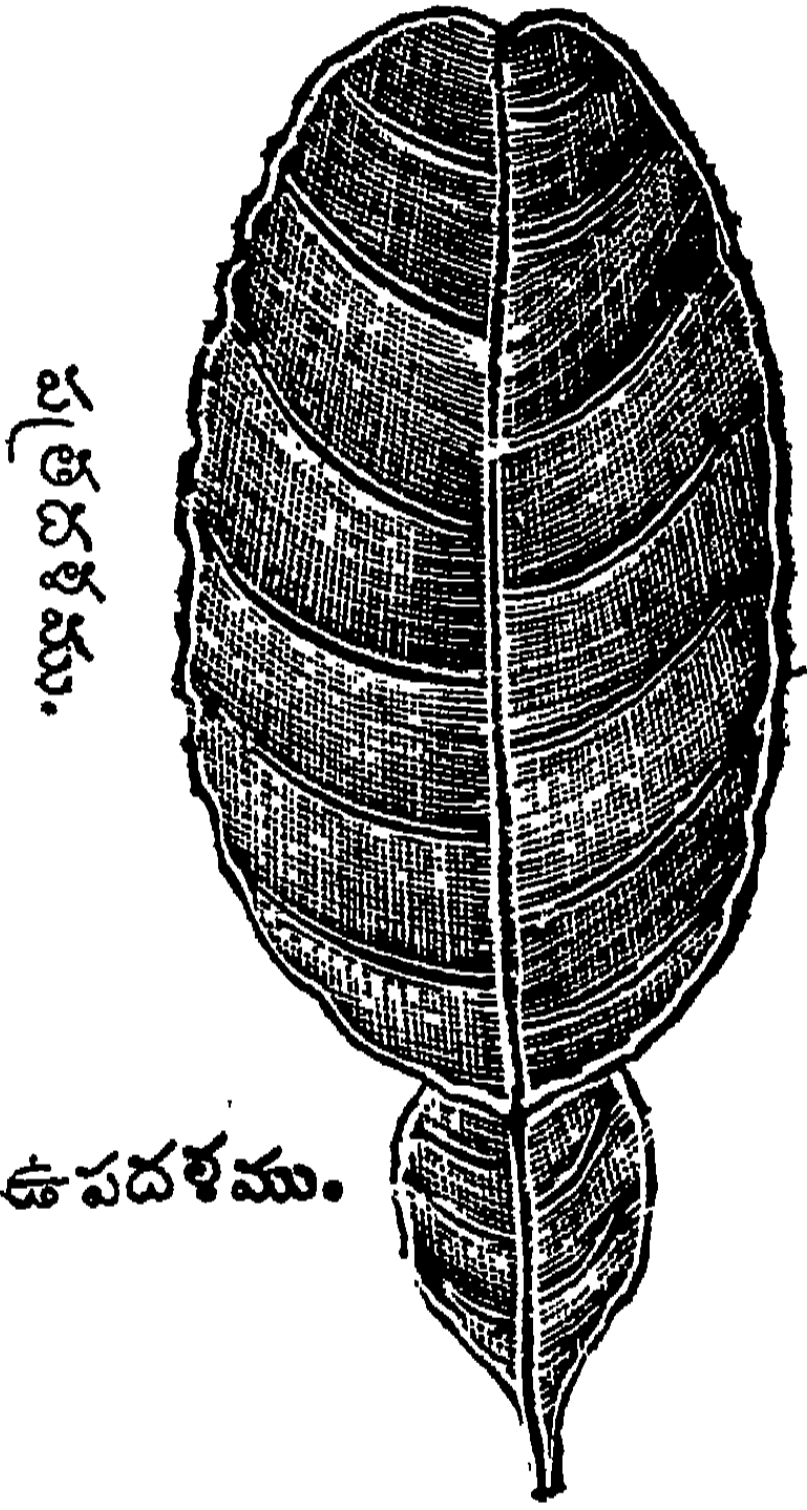
1. ప్రతపీఠము.

అందు మొదటిభాగము అనగా కొమ్మ నంటియుండుచోటు కొంచెము లావుగ నుండును. ఈ భాగమునకు ప్రతపీఠము (Leaf base) అని పేరు. (55-వ పటములో పీ. చూడుము). ఏక బీజదళవృక్షములలో ప్రతపీఠము సామాన్యముగా వెడల్పుగ నుండును. కొబ్బరిమట్టయొక్క

పీ-పీఠము. మ-మధ్యము. ద-దళము. క్క మొదలు చూడుము.

(2) పత్రమధ్యము.

ఇది మధ్యభాగము. దీనికి కాడయని పేరు. ఇది పత్రపీఠమునకును మూడవభాగముగా పత్రదళమునకును మధ్యనున్న భాగము. పత్రమధ్యము సామాన్యముగా గుండ్రముగా నుండును. దీని వైత



పత్రదళము.

ఉపదళము.

పంపరపనసాకు.

పత్రమధ్యమునుండి వెడలు
ఉపదళము చూడుము.

55-వ పటము. గా గుండ్రముగా నుండును. దీని వైత ట్టున తరుచుగా పొడుగునను కొంచెము పల్లముగనుండు నొక చాలువంటి భాగముండును. రావిఆకు నంటియుండుకాడ యొక్కయుపరితలమునచూడుము. ఏకబీజదళవృక్షములందు సామాన్యముగను, అక్కడక్కడ కొన్ని ద్విబీజదళవృక్షములందును ఈకాడలోపించియుండును. అనాస, కలబంద మొదలగువాని ఆకులు చూడుము. కొన్ని యెడల పత్రమధ్యమునుండి కూడ చిన్నచిన్న రెక్కలవలెనుండు ఉపదళము లుండవచ్చును. ప్రక్కపటము లోని పంపరపనస దబ్బ మొదలగువాని ఆకును చూడుము.

(3) పత్రదళము.

ఇది ఆకునందు ముఖ్యభాగము. చివరనుండు పలుచని రేకు వంటిది. ఒకానొకప్పుడు ఈ భాగముకూడ విస్తరించక పత్రమధ్య

మువలె గుండ్రముగనే యుండును. సూదులవలెనుండు సరుగుడు చెట్టు (Casuarina) యొక్క ఆకులు చూడుము.

పత్రవి శేషములు.

తమ్ము నాశ్రయించియుండు సందర్భములకు తగినట్లుగా తమ తమ వ్యాపారముల నెరవేర్చునిమి త్తము ఆకులు వివిధరూపముల నొందును. అందు ముఖ్యభేదములు:

1. బీజదళములు:—ఇవి బీజమునుండి మొక్కమొలచు నప్పుడు మొట్టమొదట పుట్టు దళమైన ఆకులు. ఇవి నానియుబ్బిన బీజములోని పప్పుబద్దలే. వీనియందు సామాన్యముగా హారితకములు లేకపోవుటచేత నివి తెల్లగ నుండును. గింజయందలి పిండిపదార్థము (Starch) బీజశర్కరికము (Diastase) అను రసముయొక్క శక్తిచే చక్కెరగా మారుననియు, ఇదియే బాల్యమునం దా మొక్కకు ఆహారముగా నుండుననియు నిదివరలో జెప్పియుంటిమి. ఏక బీజదళవృక్షములలో నీదళములు ఒంటిగను, ద్విబీజదళవృక్షములలో జంటగను ఉండును. దీనినిబట్టియే ఆయా వృక్షజాతుల కట్టి నామములు గలిగె.

2. ఆల్పదళములు:—ఇవి పలువిధములైన రంగులుగల చిన్నచిన్న పలుచని ఆకులు. ఇవి భూమిలో వ్యాపించుకొమ్మల యందును, కొన్నిటియందు శాఖాంకురముయొక్కయు, పూగుత్తులయొక్కయు మొదటిభాగమునందును ఉండును. వీనివ్యాపారము సామాన్యముగా సంతక్షణము. భూమిలోనుండు నీరుల్లి మొదలగు దుంపలయందలి వైరేకు లీ యాకులే. ఇందు కొన్ని

టిలో మొక్కయొక్క ఆహారపదార్థములు నిలువజేయబడియుండుటచేత నవి దళముగా నుండును.

3. హరితదళములు:—ఇవి సర్వసామాన్యమైన ఆకుపచ్చని ఆకులు. ఇవి యాహారముల తయారు జేయునట్టియు ఉచ్చాసనిశ్వాసవ్యాపారముల జరుపునట్టియు అవయవములు. ఇందు హరితకములు ముఖ్యంగములు. ఈ యాకులసూక్ష్మనిరాణమును గూర్చి ప్రత్యేకముగ వ్రాయబడును.

4. పుష్పదళములు:—ఇవి పూవులయొక్క పలువిధములైనట్టియు పెక్కురంగులుగలయట్టియు రేకులు. ఇవి మిక్కిలి చిత్రముగ మారినఆకులే. ఇవి సంతానవృద్ధివిభానమునకు సహాయభూతములుగానుండుట కేర్పడినవి. ఇట్టి తమవ్యాపారముల నెరవేర్చు

57-వ పటము.



టకై యివి అనేకవిధముల మార్పుల జెంది, యనేకరంగులు గలవిగాను, అనేక పరిమాణములు గలవిగాను ఉండును. ఈ యాకులగూర్చి ముందు ఒకప్రకరణము వ్రాయదలంచి యిక్కడ విస్తరించలేదు.

5. అతాదళములు:—కొన్నితీగల యందలి ఆకులలో కొన్నిటి యొక్క

ను. తి-నులితీగలు. చి-చిట్టి ఆకు. ఒక ఆకుయొక్క చివర నుండు చిట్టిఆకులన్నియు నులితీగలు గా మారియున్నవి.

చివరభాగములు నులితీగలుగా మారగా యా నులితీగల ఆధారముచే నితర వస్తువుల నానుకొని తలితీగ వైకెక్కు

చుండును (57-వ పటము చూడుము). ఇట్టినులితీగలలో కొన్ని శాఖలయొక్క రూపాంతరములని యిదివరలో జెప్పియున్నాము (248-వ పుట చూడుము).

6. ఆదోక దళములు:—కొన్ని యూకులయొక్క అంచులును కొనలును మొనలుతీరి ఎదిగి ముండ్లుగా మారి ఆత్త సంరక్షణము జేసికొనును. ఉదా:—మొగలి, కిత్తనార మొదలగునవి.

7. మాంసభక్షక దళములు:—ఇవిగాక యింకను మిక్కిలి చిత్రమైన ఆకులు కొన్నిగలవు. అం దొకటి రెండుమాత్రము ఉదాహరింపబడును. మాంసభక్షక (Carnivorous) వృక్షములు కొన్ని గలవని వ్రాసిన మీకు చిత్రముగ దోచవచ్చును. కూజా చెట్టు (Pitcher Plant) అను నొక మొక్క గలదు. ఈ మొక్క మొక్క ఆకులు కూజాలవలె పొట్టయును గొట్టమును గలిగియుండును. ఆకూజాలో అడుగుభాగమున నా చెట్టునుండి స్రవించిన ఏదోయొక జీర్ణరస ముండును. కొన్ని పురుగు లారసములో బడి మునిగి దానిశక్తిచే జీర్ణమై ద్రవపదార్థములుగా మారును. అట్లు జీర్ణమైన పదార్థముల నాయూకులద్వారా ఆ మొక్క గ్రహించును. ఇది వృక్షజాతుల కొక వింతయైన ఆహారపద్ధతిగా గ్రహింపనగును.

పురుగులను పట్టి తిను శక్తిగల వృక్షము లింకను కొన్ని గలవు. అమెరికా దేశములో సూర్యబిందువు (Sun Dew) అను వృక్షము గలదు. దాని ఆకుచుట్టును గుండ్రని పులిపిరికాయల నంటి చిన్నచిన్న మొటిమలు వరుసగా నంటియుండును. వీనినుండి:

యొక జిగురుపదార్థ మెల్లప్పుడు స్రవించుచుండును. ఈయాకున కేదైన పురుగు తాకగానే అది యీ మొటిమలకంటుకొనిపోవును. తోడనే ఆ యాకుయొక్క అంచులుచుట్టుకొనిపోయి ఆకంతయు నొక చిన్నబుట్టగా నగును. ఆ బుట్టలో నా పురుగు చెరబట్టుకొనబడి చచ్చును. అంతట నది క్రుళ్లి యా రసములో జీర్ణమయి మొక్కయొక్క ఆహారముగా చేకొనబడును.

ఆకుల ఆకారము.

ఆకుల ఆకారమును వర్ణించుచు ఎన్నిపుటలు వ్రాసినను వ్రాయవచ్చును. ఇవి అనేక ఆకారములు గలవి. కొన్ని అరటికొబ్బెర మొదలగు ఆకులవలె పొడుగుగను, కొన్ని తామరాకులవలె గుండ్రముగను, పరుపుగను, కొన్ని జొన్నచెరుకు ఆకులవలె కోసు(ఆదోక) గను, కొన్ని సరుగుడుచెట్ల(Casuarina) ఆకులవలె సూదులవలెను ఇంక నెన్నెన్నియో ఆకారములుగలవి. సామాన్యముగా ఆకులు పలుచగ నుండును గాని కలబంద ఆకులవంటివి కొన్ని రసపూరితములై దళముగ నుండవచ్చును. కొన్ని కిత్తనార ఆకుల (మట్టల) వలె నారగలిగినవై దృఢముగ నుండవచ్చును.

ఆకులయొక్క ప్రసారము.

ఇది శాఖలప్రసారమువలెనే రెండువిధములు: (240-వ పుట చూడుము). (1) కిరణప్రసారము. ఉదా:—జామిఆకులు, తులసి ఆకులు మొదలగువానిప్రసారము. (2) సర్పప్రసారము. ఉదా:—రావి, మామిడి మొదలగువాని ఆకులప్రసారము.

ఆకుల అంచు.

కొన్నిటి అంచులు మర్రిఆకుల అంచులవలె నున్నగనుండును. వేపాకు అంచువలె కొన్నిటి అంచు ఎగుడుదిగుడుగ నుండు పండ్లు గలిగియుండును. కొన్ని దర్భవరిఆకులవలె సన్నని రంపపు కక్కులవంటి కక్కులు గలిగియుండును. కలబంద అనాసలవంటి మర్రికొన్ని ఆకుల అంచులయందు ముండ్లుండును.

ఆకుల అగ్రము.

కొన్నిటి అగ్రము పొన్న ఆకు మర్రిఆకు కొనలవలె గుండ్రముగ నుండును. కొన్నిటి కొన తోకవలె పొడుగుగ నుండును. రావియాకు చూడుము.

రోమములు.

కొన్ని ఆకులమీద నూగు అనబడురోమము లుండును. దూలగొండి మొదలగువానియం దీరోమములయం దొకవిధమైన విషపదార్థము స్రవించి నిలువయుండును. అట్టి యాకును తాకి నప్పుడు దానిరోమములు పగిలి యందలివిషము మన శరీరమున కంటుకొని జిల పుట్టించును.

నిర్మాణభేదములు.

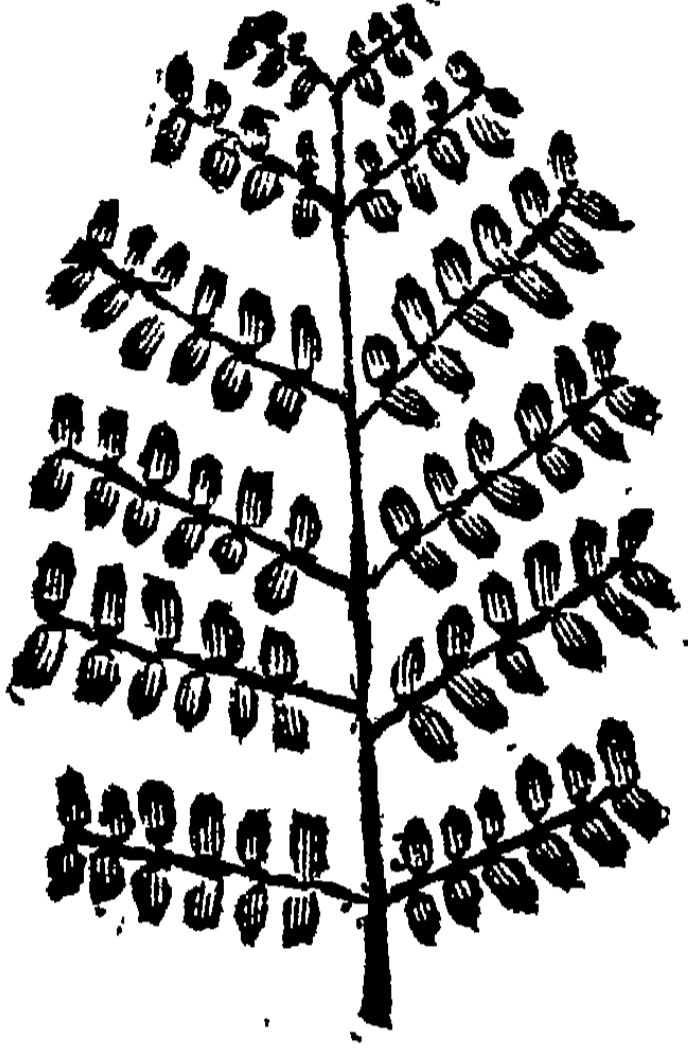
ఆకులయొక్క నిర్మాణమునుబట్టి వానియందు రెండువిభాగములు గలవు.

1. మిశ్రమపత్రములు (Compound Leaves).
2. లఘుపత్రములు (Simple Leaves).

1. మిశ్రమపత్రము.

ఒక్కచోట సంధించునట్టిగాని, ఒక తల్లియినానె నంటి అనుండునట్టిగాని చిట్టిఆకు లనబడు వేరువేరుభాగములుగా విభజ

58-వ పటము.



తురాయి ఆకు.
మిశ్రమ పత్రము.

59-వ పటము.



వేపాకు-మిశ్రమపత్రము.

60-వ పటము.



చిక్కుడాకు.
మిశ్రమపత్రము.
ముగా నేర్పడుచున్నవి (60-వ పటముచూడుము).

జింపబడిన ఆకునకు మిశ్రమపత్రమనిపేరు.

చింతాకు, కొబ్బెరాకు (మట్ట), మునగాకు, వేపాకు మొదలగునవి (58, 59-వ పట

ములు చూడుము). చిక్కుడాకు, బాడి

తాకులయందు మూడేసి చిట్టిఆకు లో

కొకచో సంధించి యొక మిశ్రమపత్ర

2. లఘుపత్రము.

లఘుపత్రము లనగా చిట్టిఆకులుగ చీలియుండనిఆకులు.

కొన్ని యాకులలో పత్రదళముయొక్క అంచుమాత్రము కొంత

వరకు అనేకభాగములుగా చీలియుండును గాని యా చీలికలు కాడవరకు వ్యాపించియుండవు. ఇట్టియాకులు లఘుపత్రములే. ఉదా:—ఆముదపుఆకు (41-వ పటము).

కొమ్మకును ఆకునకునుగల భేదములు.

కొబ్బెరాకు, తురాయిఆకు మొదలగు మిశ్రమపత్రములను కొందరు కొమ్మలేమోయని భ్రమింతురు, కాని మిశ్రమపత్రమునకు కొమ్మకు గల యీక్రింది నాలుగుభేదములను పరిశీలించిన నావివరము తెలియగలదు.

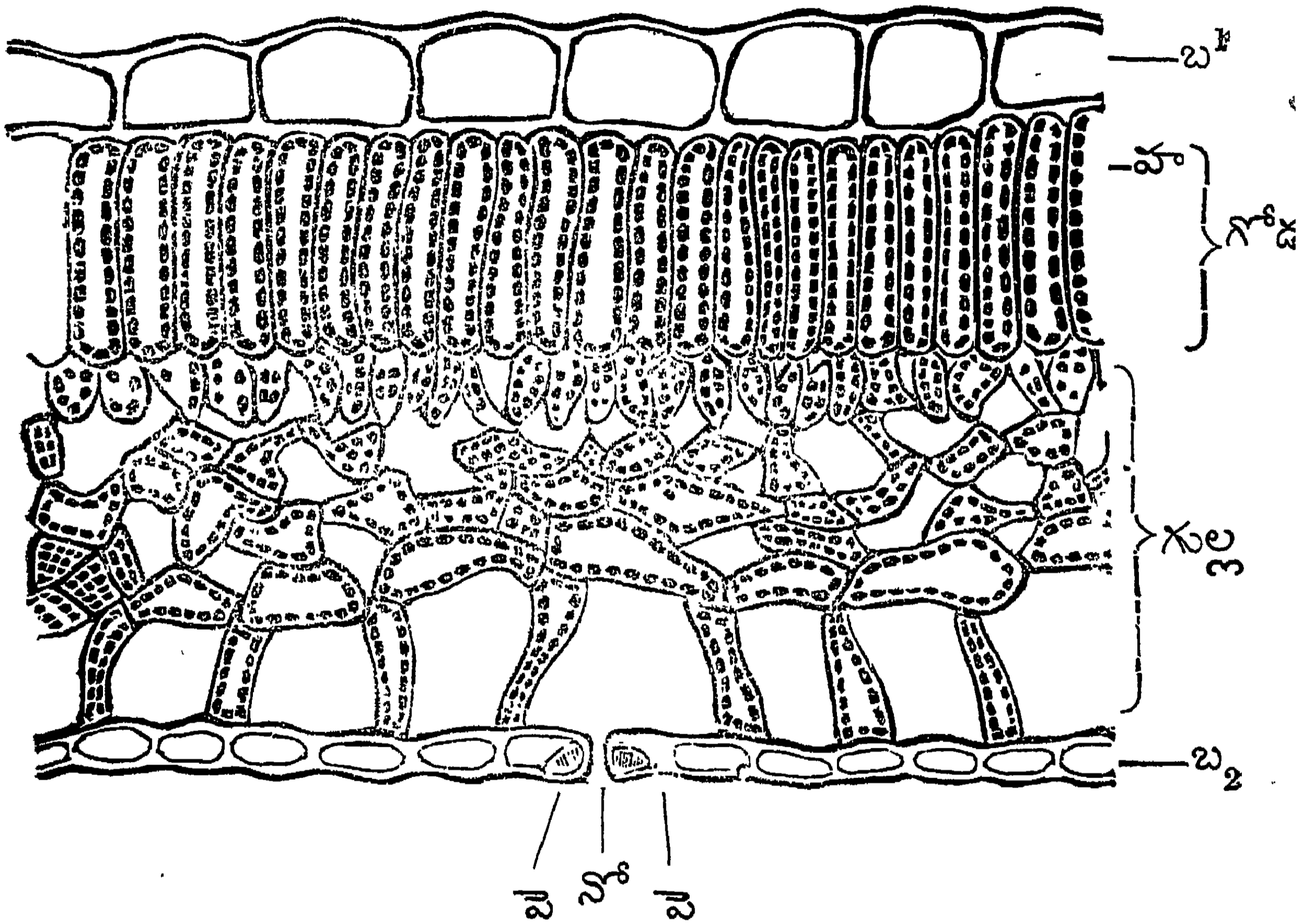
1. మిశ్రమపత్రమునకు శాఖాంకుర మనబడుకొన మొగ్గలేదు.
2. మిశ్రమపత్రము కొమ్మనుండి యుత్పత్తియగుచోట దాని పంగలో నొక శాఖాంకురమును చిన్న మొటిమ యుండును.
3. మిశ్రమపత్రము మరియొక ఆకుయొక్క పంగలో వుట్టదు.
4. మనము ఆకులని వాడెడు చిట్టిఆకుల పంగలలో శాఖాంకురపు మొటిమ లుండవు.

సూక్ష్మనిర్మాణము.

కాడ:—కాడయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణమును కొంచె మించు మించుగ శాఖయొక్క నిర్మాణమును బోలియుండును. దీనిగుండ నొకటిగాని యంతకు హెచ్చుగాని వాహికాపుంజములు కొమ్మనుండి పత్రదళములోనికి వ్యాపించియుండును. ఇవి పత్రదళములో ప్రవేశించి యనేక చిన్నచిన్న వాహికాపుంజములుగా చీలియాకులయందలి నులియినె లగును.

పత్రదళము:—సామాన్యముగా నన్ని యాకులందును వై తట్టినకును క్రిందితట్టినకును భేదము గన్పట్టుచుండును. ఇందు

61-వ పటము.



ఆకుయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణము తెలుపునది.

బ1—ఆకుయొక్క పైతట్టిన నుండేడు బహిశ్చర్మము.

హ—హరితకములు. ఇవి ఆకుయొక్క గుంజులోని ప్రతికణమునందును వెక్కు లుండును. ఇవి నల్లనిచుక్కలుగా చూపబడినవి.

గోడ—ఇందు పొడుగుగనుండు మృదుకణము లాండొంటినడుమ సందులు లేకుండునట్లమరియున్నవి.

గుల—ఇందలి కణములమధ్య శూన్యస్థలము లనేకములు గలవు.

బ2—ఇది ఆకుయొక్క క్రిందితట్టిననుండు బహిశ్చర్మము.

నో—నోరు. వె, వె—పెదవులు. పెదవికణములలో తప్ప బహిశ్చర్మము నందలి యితరకణములందు హరితకము లుండవు.

నకు కారణము దాని సూక్ష్మనిర్మాణమును పరీక్షించిన తెలియ గలదు. ఒకయాకునుండి అడ్డముగ ఖండింపబడిన యొక సూక్ష్మమైన తునకయొక్క ఆకారము సూక్ష్మదర్శనిలో చూచునప్పుడు 61-వ పటములో జూపినట్లుండును.

1. వెతట్టునను క్రిందితట్టుననుగూడ నొకవరుస బల్లపర్చువైన కణముచే నేర్పడిన పొరలు గలవు. ఇవి రెండును బహిశ్చర్మపు కణములపంక్తులు. ఈ రెండు పొరలమధ్య ఆకుయొక్క గుంజు (Mesophyll) అను పదార్థము గలదు.

2. వైవెపుననుండు బహిశ్చర్మ కణములవరుసకు లోపలితట్టున నొకవరుస పొడుగై నకణము లొకదానిసరస నొకటి యమరియుండ గోడవలె నేర్పడియుండును. ఈ కణములమధ్య సందులుండవు. ఈకణములు బహిశ్చర్మ కణములకు సమకోణములు గలవిగా నుండును. ఈ గోడయే గుంజునకు వై సరిహద్దు.

3. ఈ గోడకు లోపలితట్టున, నిర్ణయమైన ఆకారము లేనట్టియు, కొంచెము గుండ్రనెట్టియు కణములు గుల్లగ నుండునట్లు అనగా కణములమధ్య సందులు మిగిలిపోవునట్లుగా చిమ్మబడియుండును. ఈ సందులన్నియు నొకటినొకటి కలిసికొని తుదకాయాకుయొక్క క్రిందిభాగముననుండు బహిశ్చర్మపుపొరలో నుండునోరు (Stomata) లనబడు సందులగుండ వెలుపలనుండు గాలితో సంబంధము గలిగియుండును.

4. గోడయందలి కణములును, గుల్లయందలి కణములును గూడ మృదుకణములే. వీని మూలపదార్థమునందు హరితకము

లుండును. ఈ హరితకములమూలముననే ఈ యాకుల కిట్టి ఆకు పచ్చనిరంగు గలిగినది. ఈ హరితకములలోని రంగు పసిమిరంగు. గా మారుటచే పండుటాకుల కిట్టి రంగు గలుగుచున్నది.

5. వైనిజెప్పిన గోడకును, గుల్లకును మధ్య అతుకులో న క్కడక్కడ నొక్కొక వాహికాపుంజము గానవచ్చును (అది పటములో జూపబడలేదు). అందు దారువు వైవైపునకును, త్వక్కుక్రిందివైపునకును ఉండును. కొంచెము వెద్దవైన వాహికాపుంజములచుట్టు నొడ్డాణమును, దానిచుట్టు అంతశ్చర్మకణములవరుసయు నుండును. ఈ అంతశ్చర్మకణములలో సామాన్యముగా పిండి అణువులు నిలువజేయబడియుండును.

6. ఈ వాహికాపుంజములనుండి మృదుకణములగుండ నటు నిటు బహిశ్చర్మమువరకు దృఢకణము లక్కడక్కడ త్రాళ్లవలె వ్యాపించియుండును. వాహికాపుంజములును వానితో జేరియుండు నీ దృఢకణములును ఆకునకు నిలబడుటకు శక్తి గలుగజేయునట్టి వగుటచే నవియే వాని అస్థిపంజరమని యూహింపనగును.

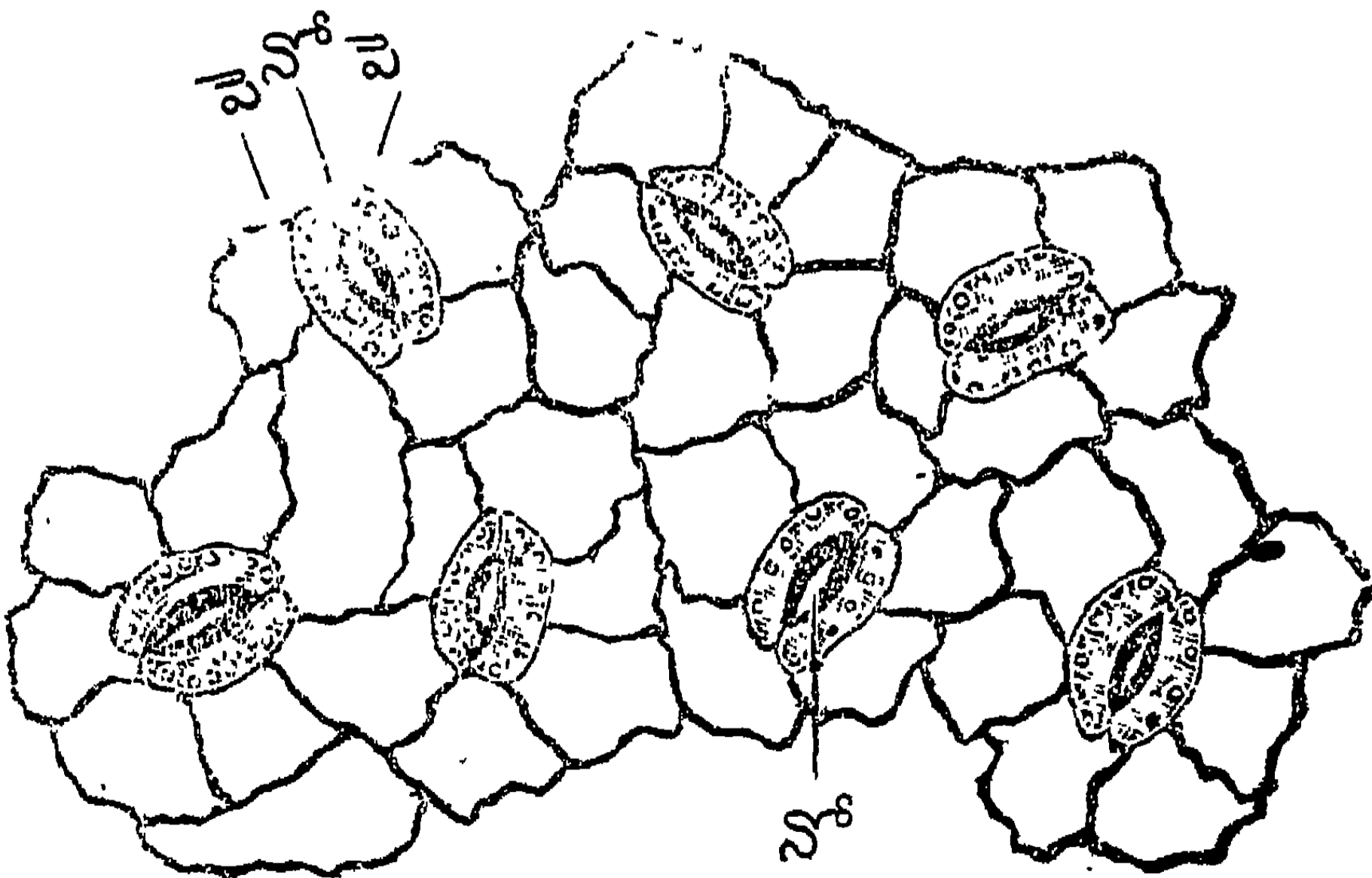
షరా:-(1) వైని జెప్పబడిన వర్ణనయంతయు సామాన్యముగా మనము జూచెడు ఆకుల కన్నిటికి వర్తించును; గాని గగనమువైపునకు నిక్కియుండు కొన్ని ఆకులయొక్క రెండువైపులు నొక్కరీతిగనే యుండును. వానియందు రెండువైపులను నోరులుండును. రెండువైపులను మృదుకణముల గోడ లుండును.

(2) నీటిమీద తేలుచుండు తామరాకులవంటి యాకులలో నోరులన్నియు వైవైపుననే యుండును.

బహిశ్చరము.

చేమఆకు తమలపాకులవలె కొంచెము దళసరిగలఆకును ధేనినై నను చేతబట్టుకొని దాని రెండువైపులను పరీక్షించి చూడుము. అందు క్రిందివైపు ఎదో సులభముగ తెలిసికొనవచ్చును. అట్లు తెలిసికొనినపిమ్మట నా యాకును వైవైపు వై నుండునట్లుగా చేత బట్టుకొని, కొంత యాకును వెనుకకు విరిచి పర్రున చింపుము. అట్లుచింపగా చిరిగిన ముక్కలయొక్క క్రిందితట్టున తెల్లవగు మిక్కిలి పలుచని పొర యొకటి చిరుగు అంచులవెంబడిని అక్కడక్కడ అంటియుండును. ఇది ఆ యాకుయొక్క క్రిందివైపు బహిశ్చరపుపొర. ఇం దొక చిన్నముక్కను సూక్ష్మదర్శనిలో పరీక్షించునెడల దానియందలి నోరులనిర్మాణము చక్కగ తెలియవలదు. అట్టి పొరయొక్క నిర్మాణమును చూపు 62-వ పటము

62-వ పటము.



చూడుము. అందు (నో). అనున దొక నోరు. ఈ నోటికి రెండు వైపులను వెదవు లనబడు రెండుకణములు గలవు. ఆ వెదవులు

దొప్పలవలె నొకవైపున లోటుగను, రెండవవైపున ఎత్తుగను ఉండును. ఈదొప్పల రెంటియొక్క లోపలివైపులు ఒకదాని నొకటి యెదుర్కొనునట్లు జేరుటచేత నా పెదవుల మధ్యనుండు రంధ్ర మేర్పడును. ఈ పెదవికణముల లోపలిగోడలు మిక్కిలి బలముగలవి. ఇవి తమ యిచ్చవచ్చినట్లు పెద్దవి చిన్నవి కాగలసామర్థ్యము గలవి. అవి పొడుగుగ నెదిగినప్పుడు రెండు పెదవులును దగ్గరబడి వాని మధ్యరంధ్రము మూసికొనిపోవును. పెదవులు చిన్నవైనప్పుడు వాని లోపలివైపున దొప్పలవలె నుండుగుంట లేర్పడి రెండుదొప్పల గుంటలును జేరి రంధ్ర మగును. ఈరంధ్రమే నోరు.

ఈ రంధ్రములు ఆకునందలి మృదుకణముల గుల్లలోని రంధ్రములతో సంబంధము గలవని చెప్పియుంటిమి. ఈరంధ్రములు తెరవబడినప్పుడు ఆకునందలి నీరు ఆవిరిరూపమున గాలిలోనికి బోవుచుండును. అవి మూయబడియుండినయెడల ఆకునందలి నీరు ఇగిరిపోనేరదు. ఇట్టిసాధనములచే ఆకులు చెట్టువేళ్లచే పీల్చబడిన నీటిలో తమకు కావలసినంతవరకు నుంచుకొని మిగిలిన నీటిని ఆవిరిగా గాలిలోనికి విడచివేయును.

వర్షకాలమునందు చెట్లకు నీరు అధికమైనప్పుడు తమకుకావలసినదానికంటె హెచ్చుగనుండు నీటిని ఆవిరిరూపమున విడచు నిమిత్తమై వృక్షములు తమ యాకులయందలి నోళ్లను ఆవులించి నట్లుగా తెరచుకొనియుండును. వేసవికాలమునందు తమలో నుండు నీరు ఆవిరియైపోకుండ దాచికొనునిమిత్తమై తమ నోళ్లను మూసికొనియుండును.

ఆకునందలి హాహికాపుంజముల వ్యాపకము.

దీనినిగూర్చి యిదివరలో 234-వ పుటలో వ్రాసియున్నాము. ఆకునందలి వాహికాపుంజములు వాని యీనెలగుండ ఆకు యొక్క అంచువరకు వ్యాపించియుండును. ఈ యీనెలయొక్క వ్యాపకమునుబట్టి ఆకులలో, (1) ఏకకాష్ఠములు (Unicostate), (2) బహుకాష్ఠములు (Multicostate) అని రెండువిభాగము లేర్పడియున్నవి.

63-వ పటము.

64-వ పటము.



ఆముదపాకు - బహుకాష్ఠము.

రావియాకు - ఏకకాష్ఠము.

1. ఏకకాష్ఠము.

కొన్నియాకులలో మధ్యకానె యొకటుండి దానినుండి చిన్న చిన్న ఈనెలు పుట్టి అవి ఆకునంతటను అలుముకొనియుండును. ఈ యీనెయే ఆకును నిలువబెట్టుటకు శక్తి నిచ్చెడు ఊతపుకర్ర వంటిది. ఇట్లుబంటియీనె గలయాకులకు ఏకకాష్ఠములు అని పేరు. ఉదా:—రావియాకు, అరటియాకు.

2. బహుకాష్ఠము.

కొన్నియాకులలో మధ్యకానెయే యుండక తల్లికాడ ఆకు లో ప్రవేశించినతోడనే అనేక ఈనెలుగా చీలి వానినుండి పిల్ల యీనెలు పుట్టి అవి ఆకునంతటను అల్లుకొనును. అట్టియాకులు బహుకాష్ఠములు. ఉదా:—ఆముదపాకు, తమలపాకు, చేమాకు మొదలగునవి చూడుము.

పిల్లయీనెల వ్యాపకము.

ఏకకాష్ఠములందును, బహుకాష్ఠములందునుగూడ పిల్ల యీనెల వ్యాపకము రెండువిధములుగ నున్నది.

1. సమాంతరము (Parallel).

2. జ్వాలాకారము (Reticulate).

1. సమాంతర వ్యాపకము:—పిల్లయీనె లొకదానితో నొకటి యలుముకొనకుండ యొకదానిప్రక్క నొకటి సమాంతరముగ వ్యాపించుట. సామాన్యముగా నేకబీజదళవృక్షముల ఆకులన్నియు నీ తరగతిలోనివే. ఉదా:—ఏకకాష్ఠములలో అరటి

యాకు, కొబ్బరిఆకు మొదలగునవి. బహుకాష్ఠములలో తాటి ఆకు, చేమాకు మొదలగునవి.

2. జాలాకారవ్యాపకము (జాలము-వల)—ఇందు పిల్లయినా నెలన్నియు వలయల్లికలవలె నల్లకొనియుండును. ద్విబీజదళవృక్షముల ఆకులన్నియు నీ తరగతిలోనివి. ఉదా:—ఏక కాష్ఠము—రావి యాకు; బహు కాష్ఠము—ఆముదపాకు మొదలగునవి.

ఆకుయొక్క ఉత్పత్తి.

ఇది కొమ్మచివరనుండు అంత్యవిభాజ్యమునుండి యొక చిన్న మొటిమగా నంకురించును. ఈ మొటిమలో బాహ్యలింగము, పరిలింగముమాత్రము జేరియుండును. మొట్టమొదట మొటిమయందలి కణములన్నియు విభజనాశక్తి గలిగియుండును. కాని కొంత వరకు ఆకుయొక్క ఆకార మేర్పడినతోడనే, ఆకుమధ్యనుండు కొన్ని కణములు మాత్రము విభజనాశక్తి గలవై తక్కినకణములన్నియు విభజింపబడక పరిమాణమునందుమాత్రము పెరుగుచుండును. తుదకు ఆకునందలి కణములన్నియు నేర్పడినతరువాత మధ్యనుండు కణములకుగూడ విభజనాశక్తి లేకపోవును.

ఇట్టిసిటికి రాగనే ఆకు పెద్దదై నదని మీరు తలచరాదు. ఇంతవరకు ఆకు చుట్ట చుట్టుకొని కొన మొగ్గలో తక్కిన లేతయాకులమధ్య ఘుడుచుకొనియుండెడు చిన్నరూప మేర్పడును. తరువాత నది వికసించి దానియందలి ప్రతికణమును పెరుగుటచే

దాని కనుగుణమైన పరిమాణము గలుగును. కాని యీవెంపు క్రొత్తకణములు పుట్టుచుండుటచేత గాదని గ్రహించునది.

ప్రథమమున మొటిమలో జేరిన పరిలింగములోని కణములలో కొన్నిటినుండి అంతర్లింగ మేర్పడి దానినుండి వాహికాపుంజములు పుట్టును. ఈయంతర్లింగము పిమ్మట శాఖయందలి అంతర్లింగముతో కలిసికొని శాఖనుండి ఆకులోని కేకమైనవాహికాపుంజము లేర్పడును.

ఆకు రాలుపు.

పత్రపీఠముయొక్క మొదటిభాగమున కొమ్మకును ఆకునకును మధ్య నడ్డముగ బెండుపొర (Cork layer) యొకటి పుట్టును. కొమ్మనుండి ఆకులోనికి వ్యాపించు వాహికాపుంజములలోని గొట్టముల నీ బెండుపొర యురిపోస్థిసట్లుగా నొక్కి వాని రంధ్రముల మూసివేయును. అంతట ఆహారప్రసరణము లేనివై ఆకులు చచ్చి నేలబడును. ఇట్టివాహికాపుంజముల రంధ్రములు నొక్కివేయబడుటచేతనే ఆకులు రాలిపోయినప్పుడు వాని మొదళ్లనుండు మచ్చలగుండ కణరసము (నీరు, పాలువంటి దేదియు) కారదు. ఆకురాలుపు శీతోష్ణాదులయందలి యధిక భేదములచే గలుగుచున్నట్లు తెలియుచున్నది.

ఈయాకు రాలుపు చెట్టుయొక్క ప్రాణసంబంధమైన వ్యాపారమని యొక నిదర్శనముపలన తెలియగలదు. మన మొకకొమ్మను ఆకులసహితము నరికి యెండవేసినయెడల దానియాకులుకొమ్మ

శీయంటియుండునుగాని రాలిపోవు. కాన ఆకులను రాల్చుశక్తి బ్ర
 శీయున్న చెట్లకేగాని చచ్చినచెట్లకు లేదని యెరుంగునది. ఆకులను
 రాల్చుటకు ప్రయత్న మొకయాకు కొనమొగ్గనుండి వికసింపక
 యిందే ప్రారంభమై, ఆయాకు రాలిపోవుటకు పూర్వపు క్షణిక
 యవరకు సంపూర్ణముగాకుండ నుండునని కనిపట్టబడునది.



నాలుగవ ప్రకరణము.

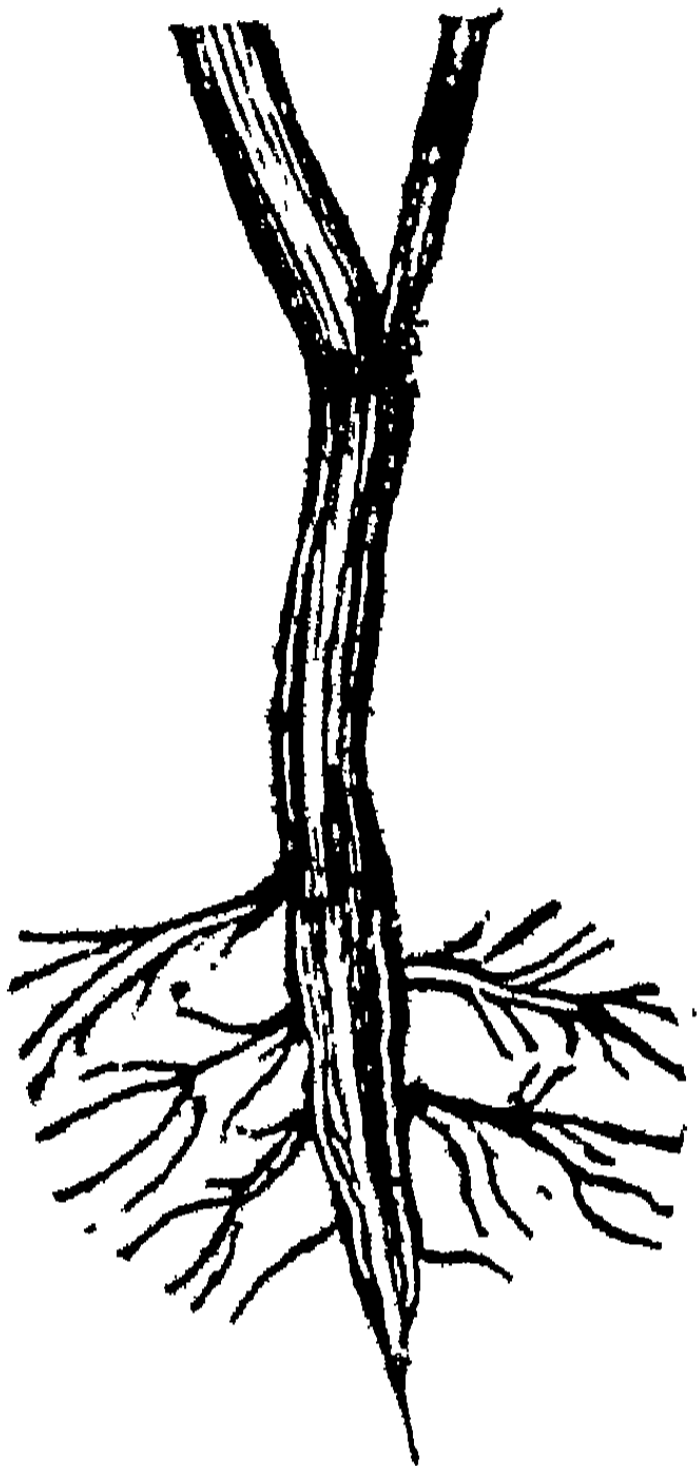
వేరు (The Root).

ఆకులు సూర్యకాంతి ఏవై పుననుండి వచ్చుచుండునో ఆవై పునకే పెరుగుస్వభావము గలవి. వేళ్లు అటుగాక వెలుతురునకు ప్రతిముఖముగా అనగా సామాన్యముగా భూమిలోనికి బోవుచుండును. కాని కొన్ని వృక్షములయందు అబ్జరపువేరులు (Adventitious Roots) ఆకులనుండియు, శాఖలనుండియు పుట్టి గాలిలో వ్రేలాడు చుండును. ఉదా:—మర్రిఊడలు. మరికొన్ని అబ్జరపువేరులు భూమిలోనికిగాక, గాలిలోనికి గాక యితర వృక్షముల కొమ్మలలోనికి జొరుచుకొనిపోవుచు ఆవృక్షములు సంపాదించుకొనిన ఆహారములో పాలు గూడుచుండును. ఇట్టి వృక్షములకు పరాన్నభుక్కులు (Parasites) అని పేరు.

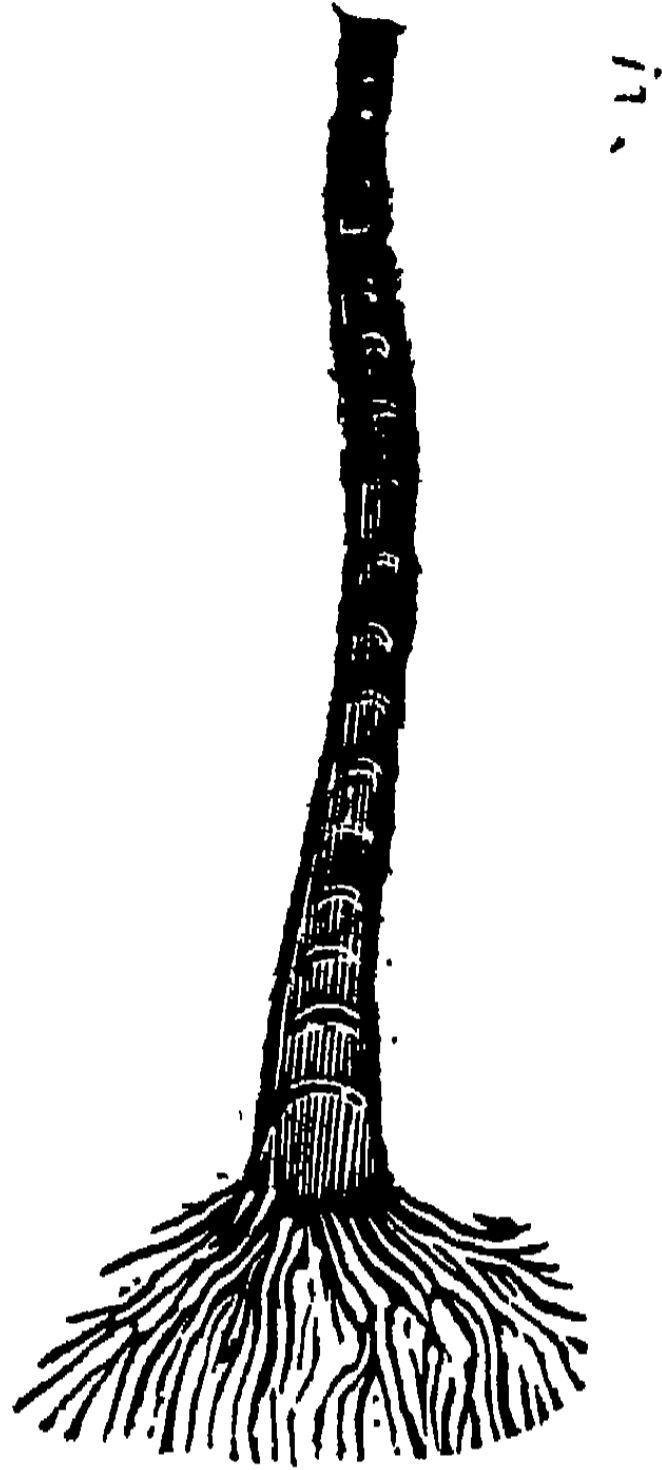
ఆకారము.

ద్విబీజదళవృక్షములలో సామాన్యముగా నొక తల్లివేగు గలదు (65-వ పటము చూడుము). ఆతల్లివేరు మిక్కిలిపొడుగుగా భూమిలోనికి బోవును. దానినుండి అక్కడక్కడ పిల్లవేరులు పుట్టుచుండును. బోదెకు నగ్గిరనున్న పిల్లవేరులు ముదిరినవి. బోదెకు దూరమున అనగా లోతుననున్న పిల్లవేరులు లేతవి.

65-వ పటము.



66-వ పటము.



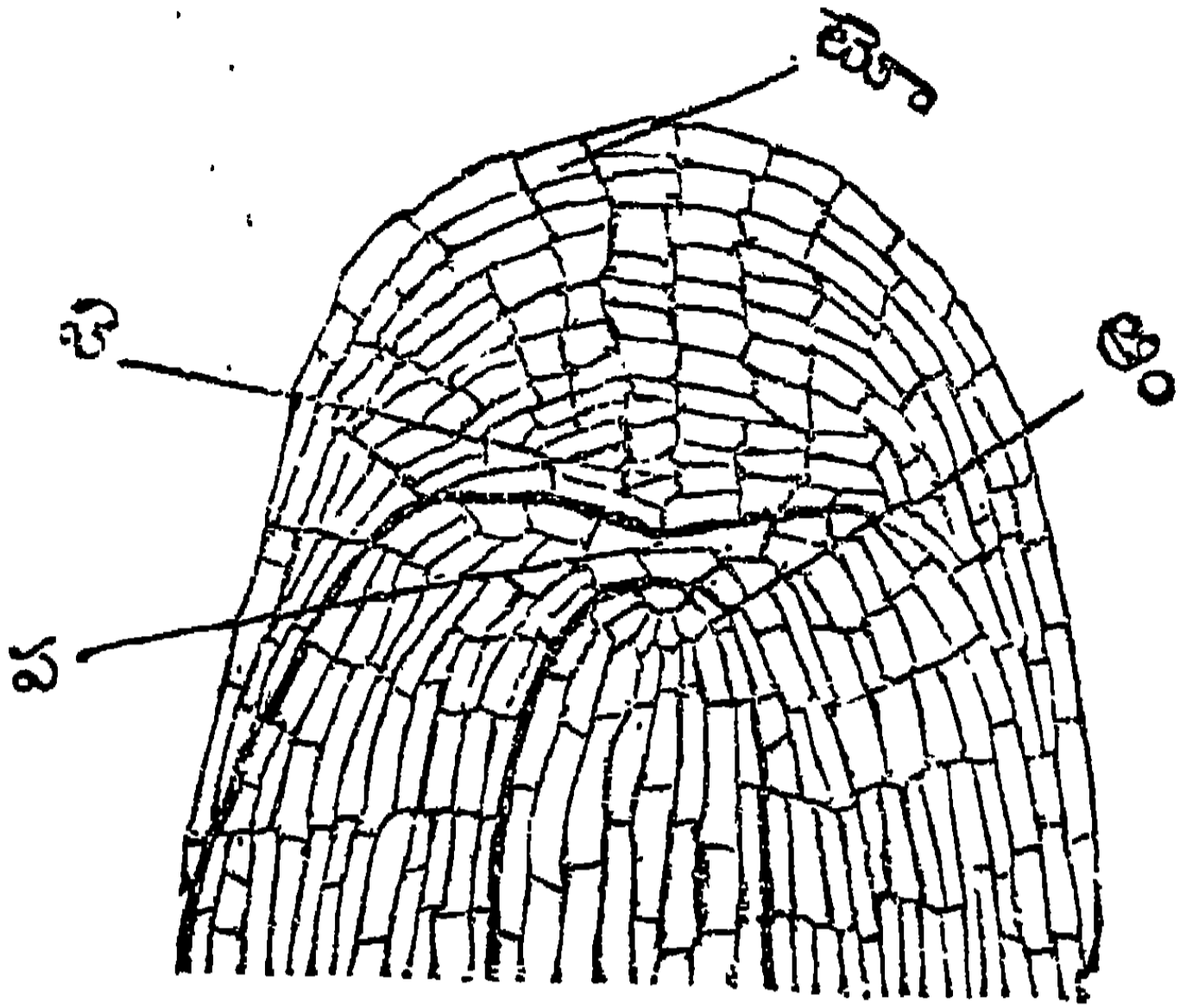
ద్విబీజదళవృక్షముయొక్క వేళ్లు. ఏకబీజదళవృక్షముయొక్క వేళ్లు.

ఏకబీజదళవృక్షములలో తల్లివేరు లోతుగ నెదుగదు (66-వ పటము చూడుము). అది మొండిదిగను పొట్టిదిగను ఉండి యనేములైన చిన్నచిన్న పిల్లవేరులుగా చీలును. ఇవియన్నియు బోదె మొక్క మొదటిభాగమునుండియే పుట్టును. ఈతచెట్టు, తాటి చెట్టు వీని వేళ్లను చూడుము.

వేరుయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణము.

వేరుయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణమునకును, శాఖయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణమునకును భేదములు స్వల్పములుగా నున్నవి. ప్రతివేరు మొక్క కొనయందును మూలరక్షణమును టోపివంటి భాగముండును. అదిగాక తక్కిననిర్మాణము చాలవరకు కొమ్మయొక్కనిర్మాణమునకు సమానము.

67-వ పటము.



ణమును బోలియుండు
ను. ఈ ప్రక్కనుండు
వేరుయొక్క యుత్పత్తి
ని తెలుపు పటమును
కొమ్మ యొక్క యుత్ప
త్తిని తెలుపు 54-వ పట
ముతో పోల్చి చూడుము
ఈ మూలరక్షణముయొ
క్క చివర భాగమున
మూల రోమములు

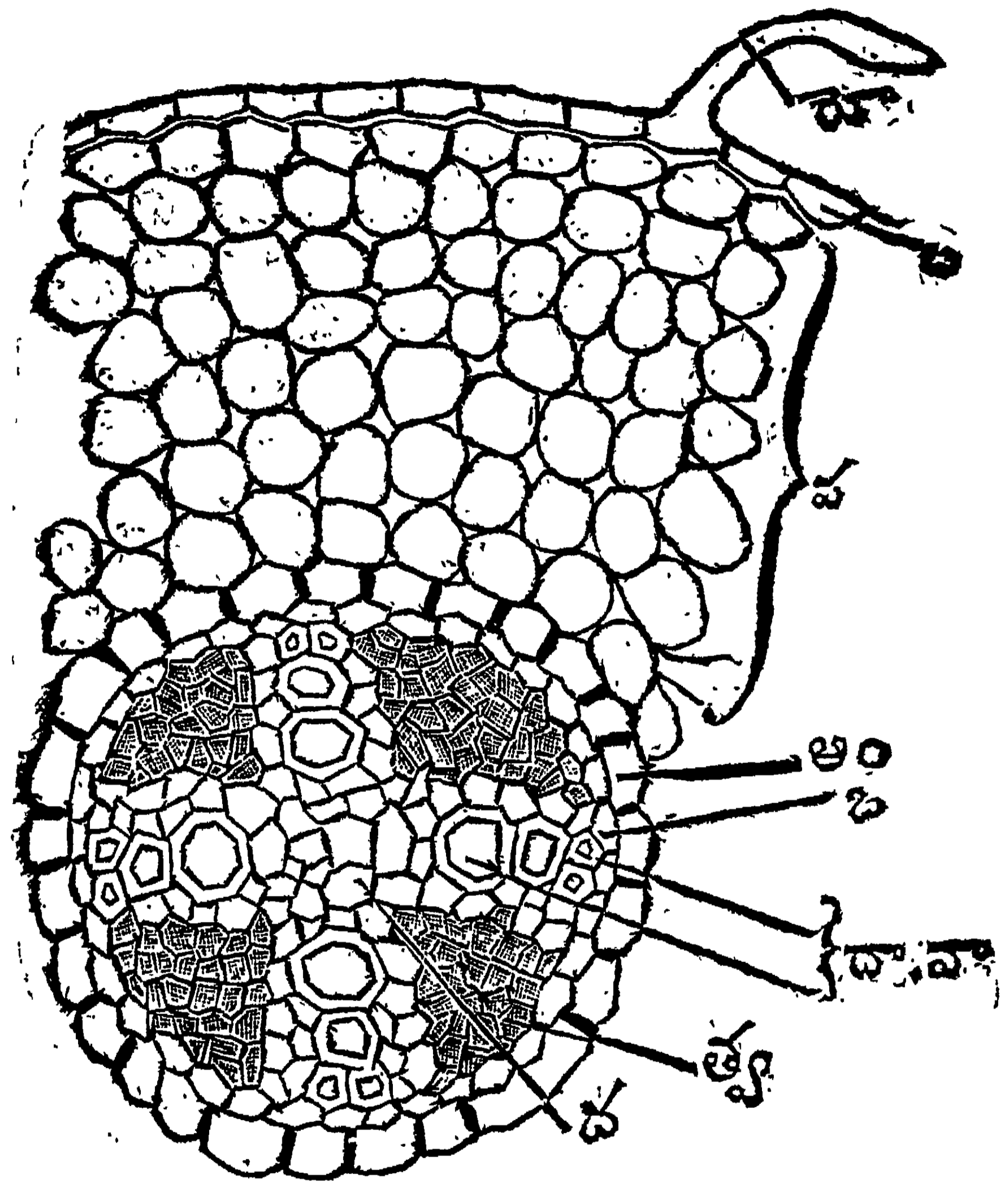
బ-బాహ్యలింగము. ప-పరిలింగము. అం-
అంతర్లింగము. టో-మూలరక్షణమును టోపి.
ఇది శాఖయొక్క ఉత్పత్తిని తెలుపు 54వ పట
ములో లేదు.

(Root Hairs) అను చిన్న
చిన్న పోగులుండును. ఇవి
యొల్లప్పుడు ఏకకణములు.

ఇవి నీటిని ఆకర్షించుటయం దెక్కువ శక్తి గలవై వేరునకు మిక్కిలి
సహాయకారులుగా నుండును.

వారిపర్ణియందును నాచు మొక్కయందును వేరులు నూలు
పోగులవలె నుండు కణములపంక్తులు. వీనికి మూలతంతువు అని
పేరు. వీనినిర్మాణము మిక్కిలి సులభమైనది. కాని హెచ్చుతరగతి
వృక్షములలో వేరుయొక్క వ్యాపారము అధికమగుటచేత దాని
నిర్మాణమునందును చిక్కులు అధికమైనవి. (68-వ పటముచూ
డుము). దాని మధ్యభాగమున స్వల్పమాత్రము దవ్వయుండును.

68-వ పటము.



వేరుయొక్క అడ్డపుచీరిక.

ద-దవ్వు. త్వ-త్వగ్వాహికాపుంజము. దా. వా-దారు వాహికాపుంజము. బి-బిడ్డాణము. అం-అంతశ్చర్మము. ప-పట్ట. బ-బహిశ్చర్మము. రో-కోమము.

దీని వెలుపలివైపున చుట్టును వాహికాపుంజములు జేరి యుండును. వీనిలో దారువును, త్వక్కును కలిసి యేకపుంజము గానుండవు. దారువును, త్వక్కును విడివిడిగా నుండి యవి ఒకటి

విడిచి యొకటిగా త్వక్కుచుట్టును అమరియుండును. దారువుంజములును, త్వక్కువుంజములును సమసంఖ్యకములుగానుండును. వీని రెంటిమధ్య నుండు కొన్ని మృదుకణములు వీనిని రెంటిని వేరుపరచుచుండును.

వాహికాపుంజముల వెలుపలివైపున నొడ్డాణము (Pericycle) ఒకటి గలదు. ఇందలికణములు మూలపదార్థసహితములైన మృదుకణములు.

ఈ యొడ్డాణమునకు వెలుపలివైపున అంతశ్చర్మమునునొక కణములవరుస గలదు.

దీనికి వెలుపలివైపున అనేకవరుసల కణములు గలవు. ఈ భాగము పట్ట. ఈ పట్టకు వెలుపల అన్నిటిలో చిట్టచివర కవచముగు బహిశ్చర్మ కణములవరుస గలదు.

బహిశ్చర్మమునుండి యక్కడక్కడ కోమములు పుట్టుచుండును. ఇవి యెల్లప్పుడు ఏకకణములు, అనగా నీ కణము లెన్నడును చీలవు. వీనివ్యాపారము భూమినుండి నీటిని పీల్చుట.

పిల్లవేరుల యుత్పత్తి:

ఇవి ఆకులవలెను కొమ్మలవలెను బాహ్యలింగ, పరిలింగములనుండి పుట్టునవి కావు. అంతర్లింగములోని భాగమైన యొడ్డాణమునందలి కణములు కొన్ని విభాజ్యకణములుగా పరిణమించి (Become Meristematic) యవిచీలి యొక మొటిమ పుట్టును. ఆ మొటిమలో వెంటనే బాహ్యలింగ, పరిలింగ, అంతర్లింగ సంహ

‘సలభేదము లేర్పడును.’ ఈ మొటిమయే వెలుపలివైపున నుండు పట్టగుండ దొలుచుకొని వైకివచ్చి పిల్లవేరగును. దీనిమార్గములో నుండు అంతశ్చర్మమును, పట్టలోని ఒకటి, రెండు వరుసలందలి గణములును ఈపిల్లవేరుకు టోపిగా నేర్పడును.

వేరుయొక్క ఉపయోగములు.

(1) భూమిలో పాతుకొనియుండి చెట్టును నిలువబెట్టుటకు వాలినంత బలము కలిగించుట.

(2) భూమినుండి ఆహారపదార్థపూరితములైన ద్రవముల గాకర్పించుట.

కొన్ని చెట్లయొక్క వేళ్లు ప్రత్యేకమైన యితరవ్యాపారము గూడ జేయుచుండవచ్చును.

(3) ముల్లంగి మొదలగుతానివేళ్లలో ఆహారము నిలువ జేయబడియుండును.

(4) మర్రి మొదలగువానిలో పెద్దకొమ్మలకు ఊతములుగా ఊడలుగా నేర్పడియుండును.

(5) చెట్లమీద ప్రాకెడు కొన్ని తీగల వేరులు నుల్లితీగలవలె యితరవస్తువులు చుట్టుకొని తల్లితీగలు పైకెక్కుట కాధారభూతములుగా నుండును.



అయిదవ ప్రకరణము.



పూవు (The Flower)

సంతానవృద్ధి:- ఈవరకు జదివిన పుష్పములు లేని వృక్షజాతిజీవులలో సంతానవృద్ధి ఎట్లు గలుగునో కొంచెము విమర్శించి దానికిని ప్రస్తుతము జదివెడు హెచ్చుజాతివృక్షములకుగల సంతానవృద్ధికిని తారతమ్యము లాలోచింతము. ఏకకణప్రాణులగు వృక్షజాతి సూక్ష్మజీవులలో స్త్రీపురుషవివక్షత బొత్తిగ గానరాదు. పసిరికపోగునం దాభేదము సూచనగా కన్పట్టినది. సంయోగమున కేర్పడిన రెండుపోగులలో నొకటి చురుకుగనుండి సంయోగవిధానమునకై ముందుగ పూనికొని యెక్కువ పరిశ్రమ జేయును. అది పురుషాంగములు గలది-అనగా మగది. రెండవది మందముగ నుండునది-ఆడుది. వారిపర్ణి, నాచుమొక్క వీనియందు స్త్రీపురుషావయవములు వేర్వేరుగా నున్నవి. కాని యవిరెండును ఏకవృక్షమునందే యుండును. వానియందలి స్త్రీ పురుషబీజము లెట్లుండునో, వానికి సంయోగ మెట్లు కలుగునో, వానినుండి సంయుక్తబీజము ఎట్లు గలుగుచున్నదో జూచియుంటిమి. సూక్ష్మ (మగ) బీజ మెల్లయెడలను చిన్నదిగను చురుకుగలదిగను ఉన్నది. స్థూల (ఆడ) బీజము వెద్దదిగను స్థావరముగను ఉండును. సూక్ష్మ (మగ) బీజములు పెక్కుగ నుండి; యవి యుక్తవయ

స్పృశు జెందినప్పటినుండి స్థూల(ఆడ)బీజమునకై వెదకులాడుచు బోవుచుండును. ఏక ఫలాపేక్షకములగు అనేక సూక్ష్మబీజములలో నొక్కదానికిమాత్రమే తనకోరిక సఫలమగును. తక్కిన వన్నియు, విఫల మనోరథములై కొంతకాలమునకు నాశము జెందును.

పుష్పముయొక్క ఉపయోగమేమి?

ఇంతవరకు అనుసరించిన మీకు హెచ్చుజాతివృక్షములందు వివాహసంబంధము లుండునని వ్రాసిన చిత్రముగ దోచదు. సృష్టియందలి వివిధవర్ణములును, రూపములును గల పుష్పములు మానవుని ఆనందింపజేయునిమిత్తమై సృజింపబడినవని కొందరి యభిప్రాయము. మానవున కుపయోగముకాని పుష్పముయొక్క జన్మము నిష్ఫలమని వారు తలంచుదురు. ఒకానొక జంతువున కొక యవయవమున్నయెడల దాని యుపయోగము కూడ తోడనే యేర్పడియున్నది. ఎట్లన, మానవునకు గోళ్లు ఎందు కున్నవని అడిగిన తనకు జిల పుట్టినప్పుడు గోకుకొనుట కని చెప్పుదుము. పశువులకు కొమ్ము లెందు కుండునని యడిగిన ఆత్మ సంరక్షణార్థము అనగా శత్రువులనుండి తమ్ము రక్షించుకొనుటకుఅనియు, తోకయెందు కేర్పడినదనగా జోరీగలబాధ తొలగించుటకుఅనియు జెప్పుదుము. ఇట్లే చెట్టునందు పుష్ప మేల యేర్పడినది అనుప్రశ్నకు రసిక జనుల నానందింపజేయుటకనిచెప్పెడు ప్రత్యుత్తరము యుక్తముకాదని మా యభిప్రాయము. ఏలయన రమ్యమైనట్టియు, సువాసనగలవై నట్టియు పుష్పములు మానవుల యుపయోగము నిమిత్తమైమాత్రమే సృజింపబడె ననితలంచువారు, సహింపరానిదుర్వ్యా

సనలును, వికారరూపములును గల పుష్పములు తమెట్లు సంతోష
వెట్టునని తలచెదరు? మరియు మానవున కగమ్యములైన కార్షణ
వులయందును, దుర్గమములగు పర్వతశిఖరములందును పుష్పించు
పూవులు తమ కెట్లు పయోగపడును? కాన పుష్పములు తమ్ము
గన్న వృక్షమునకు ఎట్లొ యుపయోగకరముగా నుండునిమిత్తమే
పుట్టినవని యూహింపనగును. అవి యా వృక్షములనిమిత్తమే
యేయేపనుల నెట్లు నెరవేర్చుచున్నవో ముందు జూడగలము.
మానవులకంటె తమ కెక్కుడుగ నుపయోగపరులగు నెవ్వరో
మరి కొందరి మనముల రంజిల్ల జేసి వారివలన తాము పొందగల
కొన్ని కార్యములను నెరవేర్చికొనుటకై యీ పూవు లిట్టి గంధ
వేషాదులను ధరించునని మీరు ముందు గ్రహింపగలరు.

సమస్తజీవకొట్ల జీవితమునకు కడపటి యుద్దేశము సంతానా
భివృద్ధిచే స్వజాతిని పెంపొందించుటయే. అట్లయిన, వృక్షములు
సంతానవృద్ధి నెట్లు జేందును? అందునకై పుష్పములు ఎట్లు సహ
కారు లగును?

వృక్షజాతులందు సంతానవృద్ధి రెండువిధములుగ నున్నది.

1. అంటులు.

తల్లి మొక్కయందలి కొన్ని నియతభాగములు భూమిలో
పాతబడి తల్లి వంటి మొక్కలుగా పెరుగును. మల్లె, చేమంతి మొద
లగు పూవుల మొక్కల అంటును, కంద, పెండలము మొదలగు
దుంపల మొక్కలును, చెరుకు మొదలగువాని శాఖాభాగము
లును, ఇట్టి సంతానవృద్ధి కుదాహరణములు. ఈ చెట్లకు సామాన్య
న్యముగా కాయలుండవు.

2. గింజలు.

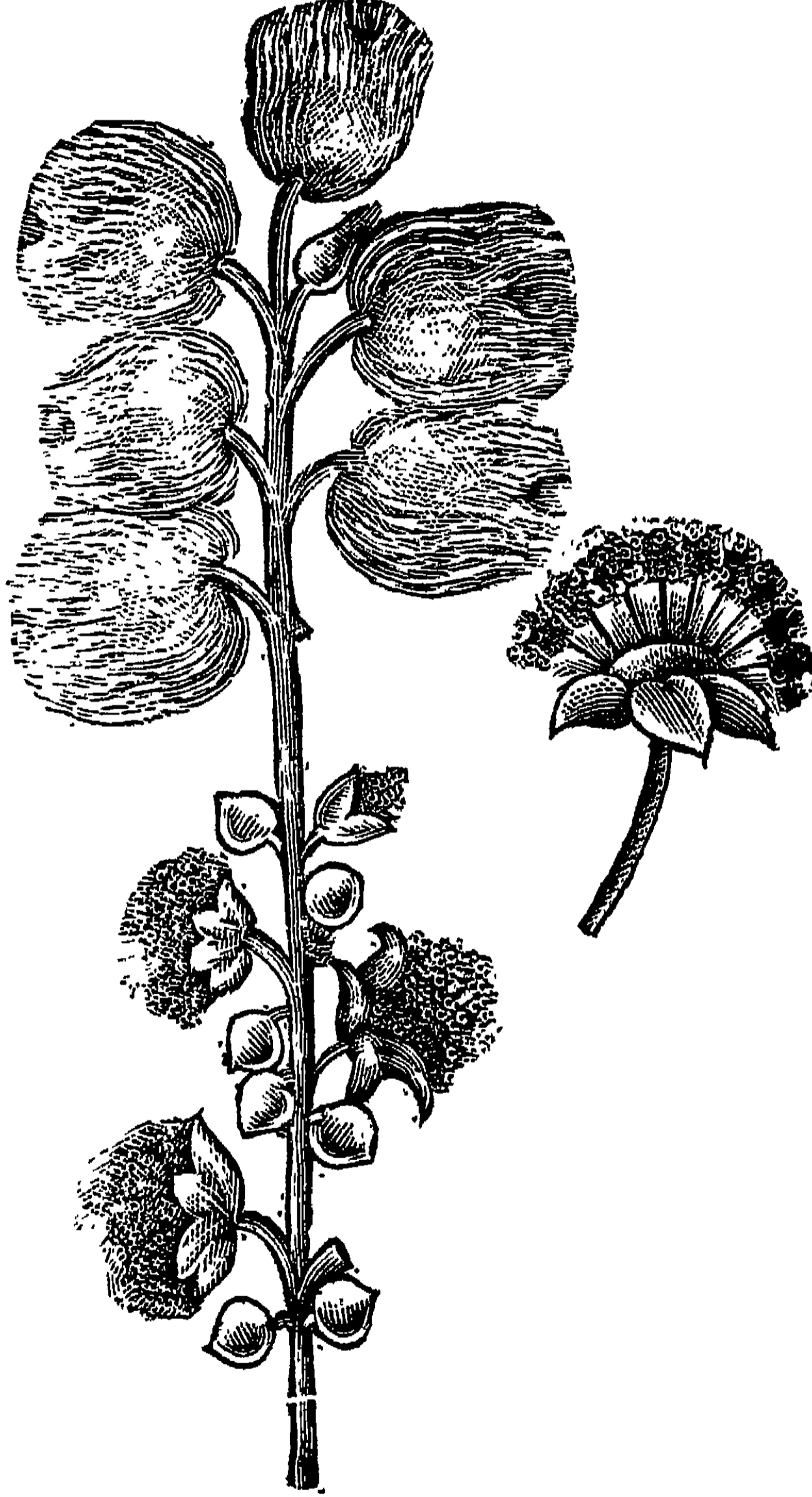
వై నిజెప్పిన సంతానవృద్ధిచే నేవ్రా కొన్ని జాతులు మాత్రమే వ్యాపించుచుండునుగాని అనేక జాతులు క్రింద చెప్పబోవునట్లు స్త్రీపురుష సంయోగమువలన ఏర్పడిన గింజలమూలముననే స్వజాత్యభివృద్ధి జెందును. ఇట్టి గింజలు దేశదేశములకు ఎగుమతికాగల సగుటచే వృక్షములు తమజాతిని మిక్కిలి దూరపు ప్రదేశములకు సహితము వ్యాపింపజేయగలవు. ఇందుకొర కనేకవృక్షము లిట్టి సంతానవృద్ధిచే కోరుచుండును.

స్త్రీపురుష వృక్షములు.

స్త్రీపురుష సంయోగసహితమైన సంతానవృద్ధికి పుష్పములు సంయోగావయవములు. తాడి, బొప్పాయి మొదలగు వృక్షజాతులలో కొన్ని పోతుచెట్లను (అనగా మగవియును) మరి కొన్ని ఆడుచెట్లను గలవు. మగచెట్ల పూవులయందు పురుషాంగములు (కేసరములు) మాత్రముండును. ఆడుచెట్లయందు అండాశయములు *మాత్రముండును. ఇట్టి వృక్షములకు ఏకాంగు లనిపేరు. ఇవి గాక యనేకవృక్షములు స్త్రీపురుషాంగముల రెంటిని ఏకవృక్షమునందే కలిగియుండును. వీనికి ఉభయాంగు (మిథున వృక్షములు) లని పేరు. ఇందు కొన్ని చెట్లలో పురుషాంగములు ఒక పుష్పమునందును, స్త్రీ సంబంధమైన యంగములు మరియొక పుష్పమునందును ఉండును. ఉదా.—ఆముదపుచెట్టునందు మగపువ్వులును, ఆడు పువ్వులును వేరువేరుగ నుండును. 69 వ-పటము

* అండాశయము:— మొదటి కూర్పు నందు దీనినే పుష్పగర ము అని వాడియుంటిమి. ఆ. ల.

చూడుము. ఈ రెండుజాతులపూవులును ఒక చెట్టునందే
యుండును. 69-వ పటము.

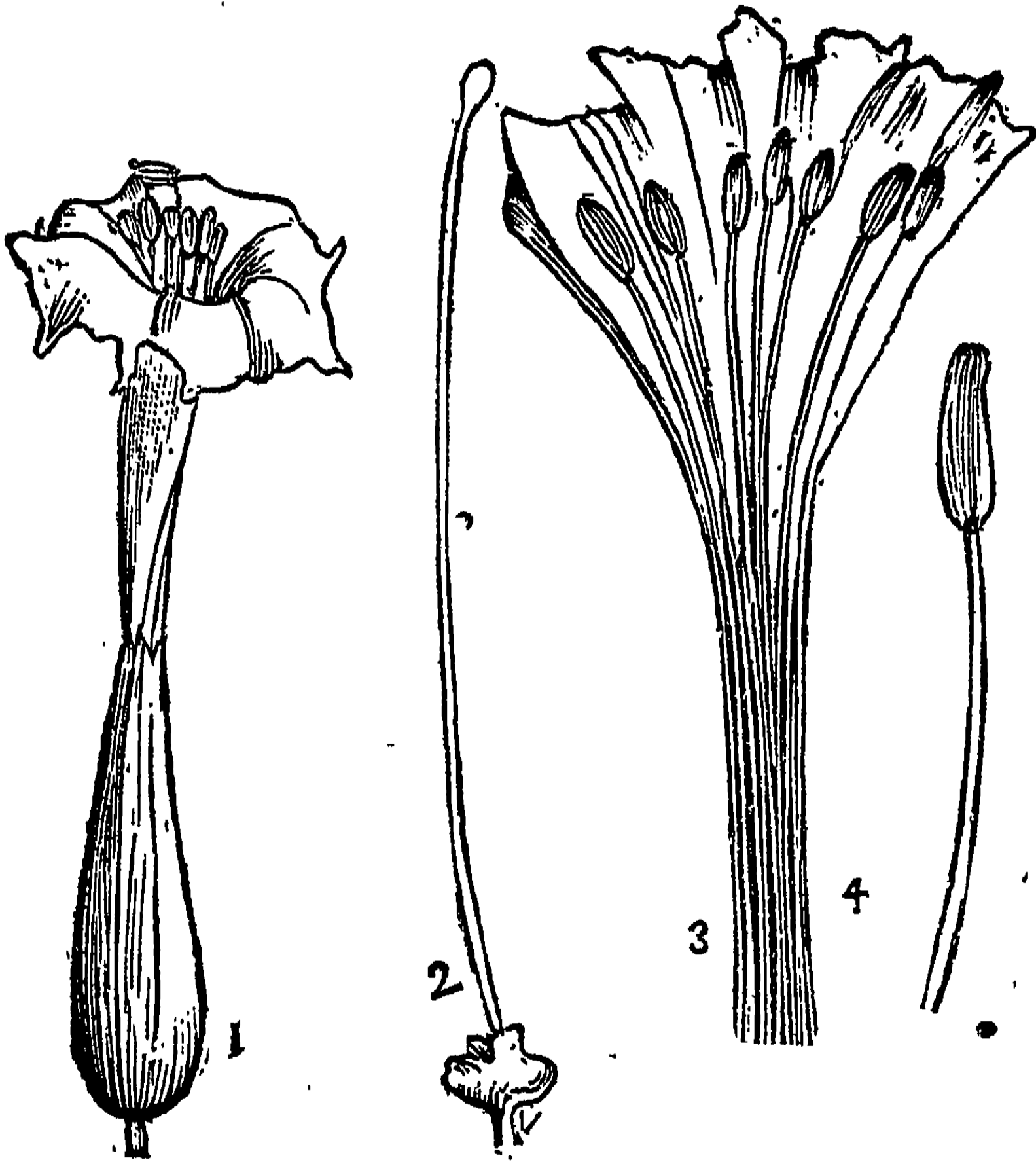


ఆముదపు పూగు త్తి.

పూవులుపై సగభాగముననుండు ఆడపూవులు. క్రింది సగభాగమున నుండు నవి మగపూవులు. వీనిలో కొన్ని పగిలియున్నవి, వానినుండి పుప్పొడిరేణువులు అనగా మగబీజములు చెదరిపోవుచున్నవి. కుడిప్రక్కను వికసించిన మగపూవుకంటి కొంచెము పెద్దదిగ జూపబడినది. ఆడపూవులు గర్భవతులుకాగానేమగ పూవులువీడిపోవును. గర్భవతులైన ఆడపూవులనుండి ఆముదపుకాయలుపుట్టును.

అయినను అనేక వృక్షములు మిథునవృక్షములే. ఇందు స్త్రీ పురుషాంగములు రెండును ఏకపుష్పమునందే యుండును. 70 వ పటములోని ఉష్ణైత్తపూవు చూడుము. స్త్రీ పురుషావయవములు రెండును వెం పొందక అణగిపోయిన పుష్పములు గల చెట్లకు వపుంసకవృక్షము లనిపేరు. వీనిపూవులను గొడ్డుపూవులందురు. ఉదా:- మల్లె గులాబి మొదలగుపూవులు.

70-వ పటము.

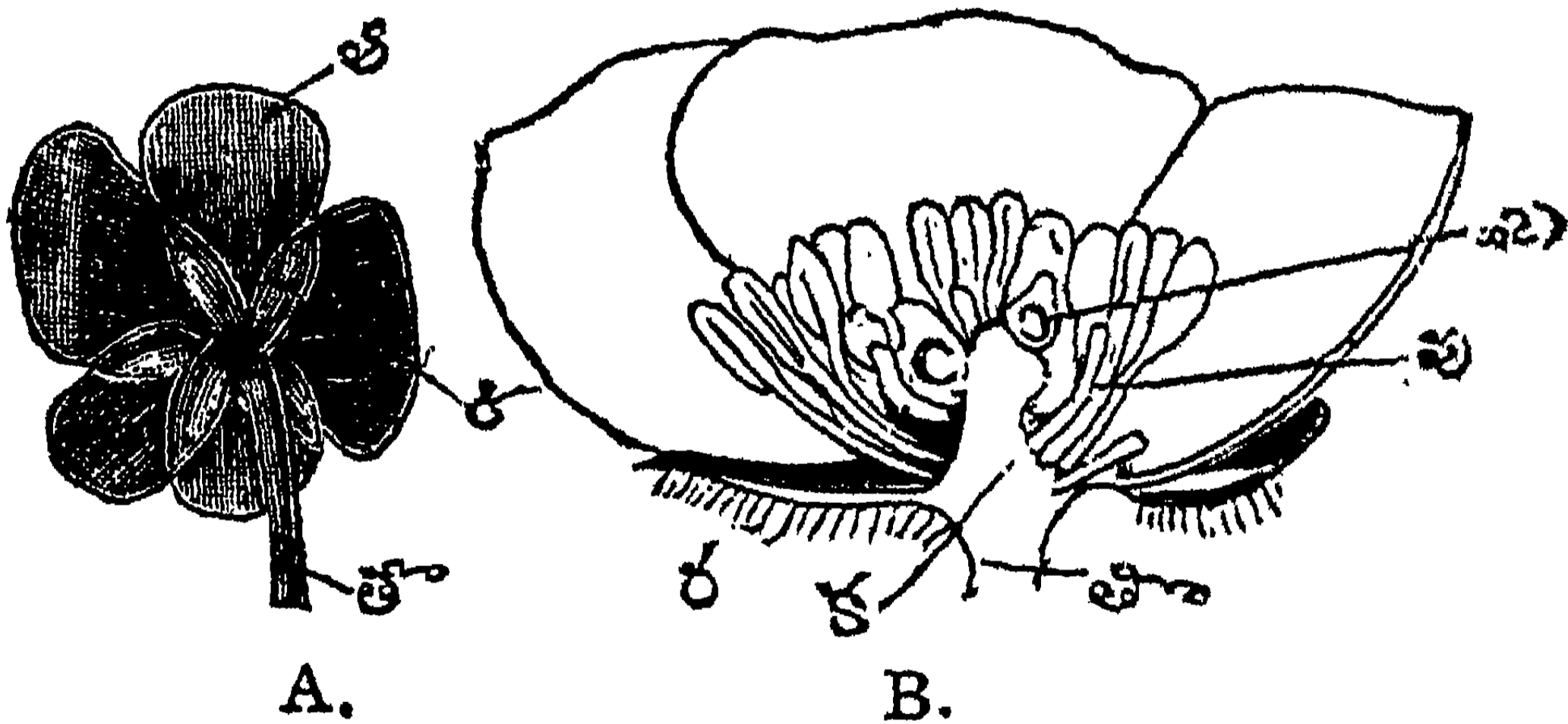


1. ఉష్ణైత్తపూవు. మిథునపుష్పము.
2. దానిమధ్య నుండు అండాశయము అనగా స్త్రీసంబంధమైన అవయవము.
3. పురుషాంగము లేడు పూవుయొక్క రేకులనంటియున్నవి.
4. ఒక పురుషాంగము ప్రత్యేకముగ చూపబడినది.

పుష్పముయొక్క నిర్మాణము.

పుష్పములు శాఖావిశేషములే యని చెప్పియుంటిమి. ఇవి యును ఉపశాఖలవలెనే ఆకునకును ప్రకాండమునకును మధ్య నున్న పంగనుండి మొటిమలుగా పుట్టుచున్నవి. శాఖనుండి ఆకులు ఎట్లుపుట్టునో అట్లే ఈ మొటిమలనుండి రేకులు పుట్టుచుండును. పూవులు సంతానవృద్ధి గలుగజేయుటకై ప్రత్యేకముగా నియమింపబడియుండుటచే, ఆ వ్యాపారమును నెరవేర్చునిమి తమై వానియందలి భాగములు తమతమ రూపములందు కొంతకొంత వరకు మార్పులను బొందియున్నవి. పుష్పమునందు సామాన్యముగా రెండుభాగములు గలవు.

71-వ పటము.



మాదిరి పుష్పముయొక్క ఆకారము.

- A. తొడిమవై పునుండి చూడగా కనుబడు రూపము. తొ—తొడిమ ర-రక్షకపత్రములు 5 గలవు. ఆ-ఆకర్షణపత్రములు అయిదు.
- B. ఒక పూవును నిలువున మధ్యకు చీల్చగా నేర్పడురూపము. తొ—తొడిమ. క—కర్ణిక. ర—రక్షకపత్రములు. ఆ—ఆకర్షణపత్రములు. పు—పురుషపత్రములు లేక కింజల్కములు. ఈపుష్పమునందు అనేకములు గలవు. స్త్రీ—స్త్రీపత్రము లేక అండాశయములు. ఇవి పటములో రెండు గలవు.

అందు మొదటిభాగము తొడిమ—ఇది ఆకుయొక్క కాడను
నొలియుండును. కలువ మొదలగు కొన్నిటియందీ తొడిమ
మక్కిలి పొడుగుగ నుండును. కొన్నిటియం దనేకపూవు లొక
కాడ నంటి యేకగుచ్ఛముగా నేర్పడును. ఉదా:- ఎర్రగన్నేరు.

రెండవది కర్ణిక—ఇది తొడిమ చివరను కొంచెము లావుగ
నుండుభాగము. దీనినుండియే పుష్పముయొక్క పత్రము లన్నియు
వ్యాపించుచుండును.

సర్వసాధారణముగా పుష్పమునందు నాలుగు పత్రభేదములు
లభ్య.

1. రక్షక పత్రములు (Sepals).
2. ఆకర్షణపత్రములు (Petals).
3. కింజల్కములు (Stamens) లేక పురుషపత్రములు.
4. అండాశయములు (Carpels) లేక స్త్రీపత్రములు.

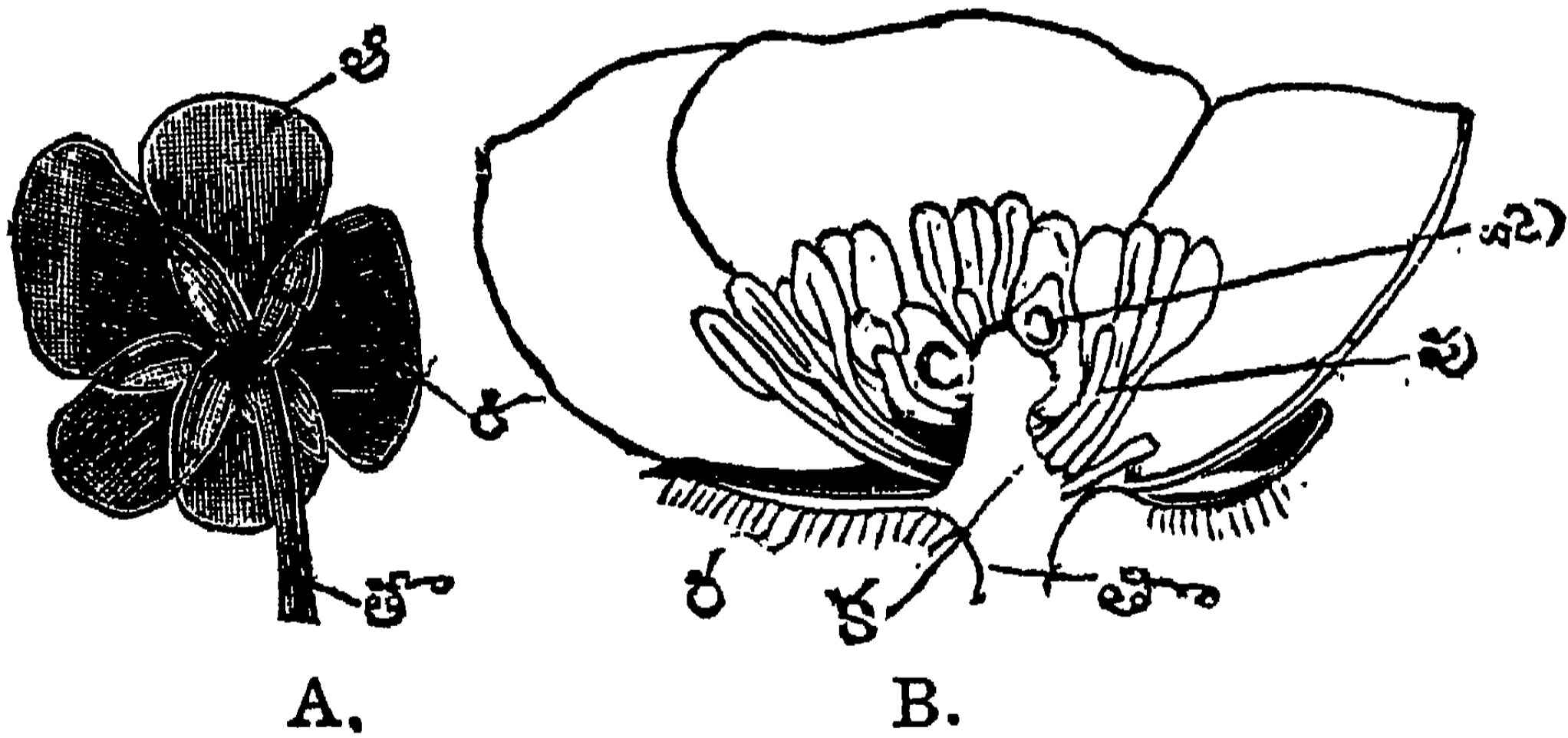
1. రక్షక పత్రములు.

ఇవి పుష్పముయొక్క రేకులన్నిటికంటె క్రిందిభాగమున అనగా
వెలుపలివై పునసామాన్యముగా నాకుపచ్చగనుండు పత్రములు.
ఇవి గులాబీ మొదలగు పుష్పములలో నాకుపచ్చగనుండి ముండ్లు
కలిగియుండును (71-వ పటములో ర. చూడుము). దానిమ్మ
ఉమ్మెత్త మొదలగు కొన్నిటిలోనీ పత్రములన్నియు నొకదాని
నొకటి యంటికొనిపోయి, గిన్నెవలె నేర్పడి ప్రథమమున మొగ్గను
నంరక్షించుచుండును. తరువాత కాయయొక్క పై వెచ్చుగాను
ముచ్చికగాను ఏర్పడి గింజలను కాపాడుచుండును. సామాన్య
ముగా నాకర్షణపత్రములును, కింజల్కములును తమతమపనులు
నరవేర్చినతోడనే పుష్పమునుండి యూడిపోవును. రక్షక పత్రము

పుష్పముయొక్క నిర్మాణము.

పుష్పములు శాఖావిశేషములే యని చెప్పియుంటిమి. ఇవి యును ఉపశాఖలవలెనే ఆకునకును ప్రకాండమునకును మధ్య నున్న పంగనుండి మొటిమలుగా పుట్టుచున్నవి. శాఖనుండి ఆకులు ఎట్లుపుట్టునో అట్లే ఈ మొటిమలనుండి రేకులు పుట్టుచుండును. పూవులు సంతానవృద్ధి గలుగజేయుటకై ప్రత్యేకముగా నియమింపబడియుండుటచే, ఆ వ్యాపారమును నెరవేర్చునిమి తమై వానియందలి భాగములు తమతమ రూపములందు కొంతకొంత వరకు మార్పులను బొందియున్నవి. పుష్పమునందు సామాన్యముగా రెండుభాగములు గలవు.

71-వ పటము.



మాదిరి పుష్పముయొక్క ఆకారము.

- A. తొడిమవై పునుండి చూడగా కనుబడు రూపము. తొ—తొడిమ ర-రక్షకపత్రములు 5 గలవు. ఆ-ఆకర్షణపత్రములు అయిదు.
- B. ఒక పూవును నిలువున మధ్యకు చీల్చగా నేర్పడురూపము. తొ—తొడిమ. క—కర్ణిక. ర—రక్షకపత్రములు. ఆ—ఆకర్షణపత్రములు. పు—పురుషపత్రములు లేక కింజల్కములు. ఈపుష్పమునందు అనేకములు గలవు. స్త్రీ—స్త్రీపత్రము లేక అండాశయములు. ఇవి పటములో రెండు గలవు.

అందు మొదటిభాగము తొడిమ—ఇది ఆకుయొక్క కాడను గొలియుండును. కలువ మొదలగు కొన్నిటియందీ తొడిమ యిక్కిలి పొడుగుగ నుండును. కొన్నిటియం దనేకపూవు లొక కాడ నంటి యేకగుచ్ఛముగా నేర్పడును. ఉదా:- ఎర్రగన్నేరు.

రెండవది కర్ణిక—ఇది తొడిమ చివరను కొంచెము లావుగ చుండుభాగము. దీనినుండియే పుష్పముయొక్క పత్రము లన్నియు వ్యాపించుచుండును.

సర్వసాధారణముగా పుష్పమునందు నాలుగు పత్రభేదములు గలవు.

1. రక్షక పత్రములు (Sepals).
2. ఆకర్షణపత్రములు (Petals).
3. కింజల్కములు (Stamens) లేక పురుషపత్రములు.
4. అండాశయములు (Carpels) లేక స్త్రీపత్రములు.

1. రక్షక పత్రములు.

ఇవి పుష్పముయొక్క రేకులన్నిటికంటె క్రిందిభాగమున అనగా వెలుపలివై పునసామాన్యముగా నాకుపచ్చగనుండు పత్రములు. ఇవి గులాబి మొదలగు పుష్పములలో నాకుపచ్చగనుండి ముండ్లు కలిగియుండును (71-వ పటములో ర. చూడుము). దానిమ్మ ఉమ్మెత్త మొదలగు కొన్నిటిలో నీ పత్రములన్నియు నొకదాని నొకటి యంటికొనిపోయి, గిన్నెవలె నేర్పడి ప్రథమమున మొగ్గను సంరక్షించుచుండును. తరువాత కాయయొక్క వైపెచ్చుగాను ముచ్చికగాను ఏర్పడి గింజలను కాపాడుచుండును. సామాన్యముగా నాకర్షణపత్రములును, కింజల్కములును తమతమపనులు నేరవేర్చినతోడనే పుష్పమునుండి యూడిపోవును. రక్షక పత్రము

లట్లుకాక యెల్లప్పుడు పుష్పము నంటియుండి దానిని సంరక్షించు చుండును. కొన్నిటియం దీ రక్షకపత్రములు తమపొరుగుననుండు ఆకర్షణపత్రములవలె రమ్యమైనవర్ణము కలిగియుండి పుష్పము యొక్క అందమును ఆకర్షణశక్తియును హెచ్చించును. ఎర్రకలువ మొదలగు కొన్ని పుష్పములందు ఈరక్షకపత్రములు కొంచె మాకుపచ్చగను, కొంచె మెర్రగను ఉండి కలువయాకుయొక్క ఆకుపచ్చరంగునకును, కలువపువ్వుయొక్క యెరుపురంగునకును మధ్యవర్ణమును దాల్చియుండును. మొగలి పొట్ట, మొక్కజొన్న పొట్ట, అని మనము వాడుకొను భాగములు పూవులే. వాని రక్షకపత్రములు కొంచె మించుగ నాకులవలెనే యుండును. కాన ఆకుపచ్చగనుండు ఆకునుండి వివిధవర్ణములుగల పుష్పములయొక్క రేకులు పరిణమించుటలో నీ రక్షకపత్రములు మధ్య మెట్టుగా గ్రహింపనగును.

2. ఆకర్షణపత్రములు.

ఇవి వివిధములైన రంగులు గలవిగను, స్ఫుటమైనవిగను ఉండి భృంగాదులకన్నులకు విందు జేయునట్టి పలుచని రేకులు (71-వ పటములో ఆ). సామాన్యముగా ననేక పూవులందు తామర పుష్పమునం దున్నట్లు రేకులు వేర్వేరుగా నుండును. కాని పచ్చగన్నేరు, ఉమ్మెత్త మొదలగు పూవులందువలె రేకులొకదానితో నొకటి జేరి గంటవలె నుండవచ్చును. ఈ రేకులు తురాయిపువ్వులో నున్నట్లు ఒక్కవరుసగా నుండవచ్చును. తామరపువ్వులో నున్నట్లు అనేక వరుసలుగా గూడ నుండవచ్చును.

ఆకర్షణపత్రముల వేరు ననుసరించియే వీని వ్యాపారము భృంగాదుల నాకర్షించుట యెయున్నది. ఈ విషయమై డార్విను

(Darwin) అను నొక ప్రకృతిశాస్త్రవేత్త కొన్ని శోధనలు జేసి యిట్లు కనిపట్టెను. అతడు కొన్ని పుష్పములనుండి వాని ప్రకాశమానమైన రేకులను ఆపూవులు చెట్టుననుండగనే త్రుంచి వేసెను. ఇట్లు చేయుటవలన భృంగాది కీటకములు ఇరుప్రక్కల నుండు అందమైన పుష్పములమీద వ్రాలుచువచ్చినను, ఈ యాకర్షణపత్రములూడి దిగంబరులైయున్న పుష్పములవై పునకు కన్నెత్తియు చూడవాయెను. మరియొక రీ యంశమునే యీక్రిందివిధమున పరీక్షించిరి. చక్కగ వికసించిన ద్రాక్షపూగుత్తుల కొన్నిటివై వీరు మిక్కిలి పలుచనివస్త్రమునుచుట్టి యా పుష్పములను తేనెటీగలు మొదలగువాని కగమ్యముగ జేసిరి. ఇరు ప్రక్కల నుండుపుష్పములు కొంతకాలమువరకు నాభృంగాదులకు విందు చేయుచు పిమ్మట కొద్దికాలములోనే తమ యాకర్షణపత్రముల విసర్జించి దిగంబరులగుచు వచ్చెను. కాని యీ పలుచనివస్త్రముచే మూయబడినపుష్పములు రెండు మూడు వారములవరకు తమ శృంగారరూపమును విడువవాయెను. ఇట్టి భేదమునకు కారణ మేమియని చర్చించి, రేకులూడిన పుష్పములు గర్భవతులై యున్న వనియు, మూయబడిన పుష్పము లింకను గర్భవతులు కాలేదనియు, గర్భవతులైన పుష్పములు తమ యలంకారములకై యంతగా శ్రద్ధజేయవనియు, గర్భవతులు గాని పుష్పములుమాత్రము తమ మనోరథము సిద్ధించువరకు తమ సౌందర్యమును విడువ వనియు అతడు కనిపట్టెను. తదనుకూలముగా, కప్పబడిన పుష్పములనుండి యనేకములగు కాయ లేర్ప

డెను, గాని యా కప్పబడిన పుష్పములనుండి యవి మూయబడి యున్నంతకాలము కాయలు పుట్టలేదు. ఇంతేకాక వానిపై గప్పిన వస్త్రము తీసివేయబడినతోడనే తుమ్మెదలు వానిపై జమ్మని వ్రాలుచుండుటయు నవి పిమ్మట గర్భవతులగుటయుజూడగలిగెను. దీని నిబట్టి చూడ పుష్పములు తమంతట తాము గర్భవతులు కాజాలవనియు, అట్లు గర్భవతులగుటకు భృంగాదుల సహాయ మేటికో కావలసియున్నదనియు, అట్టి సహాయకారుల నాకర్షించుటయే యీ రమ్యమైనపుష్పముల యుద్దేశమనియు మన మూహింపనగు. ఇట్లాకర్షింపబడు తుమ్మెదలు మొదలగునవి పుష్పముల కెట్టి యుపయోగకారులో ముందు జూడగలము.

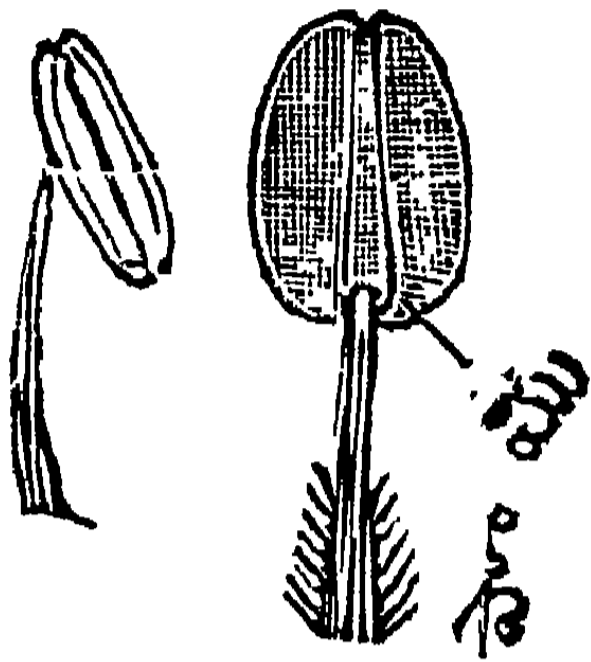
3. కింజల్కములు లేక పురుషపత్రములు.

వైని జెప్పబడిన రక్షక ఆకర్షణపత్రములు రెండునుగూడ సంతానవృద్ధికి సహాయభూతములేగాని యంతగా ముఖ్యవయవములు గావు. ఇవి లేకయే కొన్నినృక్షములు సంతానవృద్ధి నొందును. కింజల్కములును, అండాశయములును ఇందునకు ముఖ్యంగములు. ఇవి సామాన్యముగా ఆకర్షణపత్రముల పై భాగమున నుండును. ఇందు కింజల్కములు పురుషభాగము. అండాశయము స్త్రీ భాగము.

కింజల్కములు సామాన్యముగా తామరపువ్వు ఉమ్మెత్తిపువ్వు లందువలె పొడుగుగను, సన్నముగను ఉండును. వీనికి కేసరిములని యుపేరు. ఇందు రెండుభాగములుగలవు. సన్ననిదారమువంటి మొదటిభాగమునకు పోగు(Filament) అని పేరు(70, 72, 73-వ పటములు చూడుము). దానిచివర నంటియుండు చిన్న జీలకర్రపాయనంటి

ముక్కు రెండవభాగము. ఈముక్కులు పురుషసంబంధమైనబీజము

73వ-పటము.



A. B.

తురాయిపువ్వునందలి పురుషపత్రము లేక కింజల్కముయొక్క ఆకారములు.

A. ముందునుండి చూచునప్పుడు కనుబడు ఆకారము.

B. వెనుకనుండి చూచునప్పుడు కనుబడునది. పో-పోగు. ము—ముక్కువంటి పురుషాంగము.

లు గలిగినవగుటచేత వీనికి పురుషాంగములు (Anthers) అను పేరు గలిగెను. ఒక్కొక్క పురుషాంగము సామాన్యముగా రెండు వృత్తములు (Lobes) గా విభజింపబడియుండును. ఆవృత్తముల రెంటిమధ్యనుండు సరిహద్దు ఒక చారవలె వైకి తెలియుచుండును. ఈవృత్తములేసూక్ష్మబీజాశయములు. ప్రతి వృత్తమునందు పుష్పాడితిత్తులు (Pollen sacs) అను రెండు గుండ్రని తిత్తులుండును. 74-వ పటము

74-వ పటము. పుష్పము బాగుగ వికసించునప్పటి కీ పుష్పాడితిత్తులు సూక్ష్మబీజము (Microspores) లతో నిండియుండును. సామాన్యముగా పుష్పములవై నంటియుండు దుమ్మువంటి పుష్పాడి రేణువు లీ సూక్ష్మబీజములే.



చునప్పటి కీ పుష్పాడితిత్తులు సూక్ష్మబీజము (Microspores) లతో నిండియుండును. సామాన్యముగా పుష్పములవై నంటియుండు దుమ్మువంటి పుష్పాడి రేణువు లీ సూక్ష్మబీజములే.

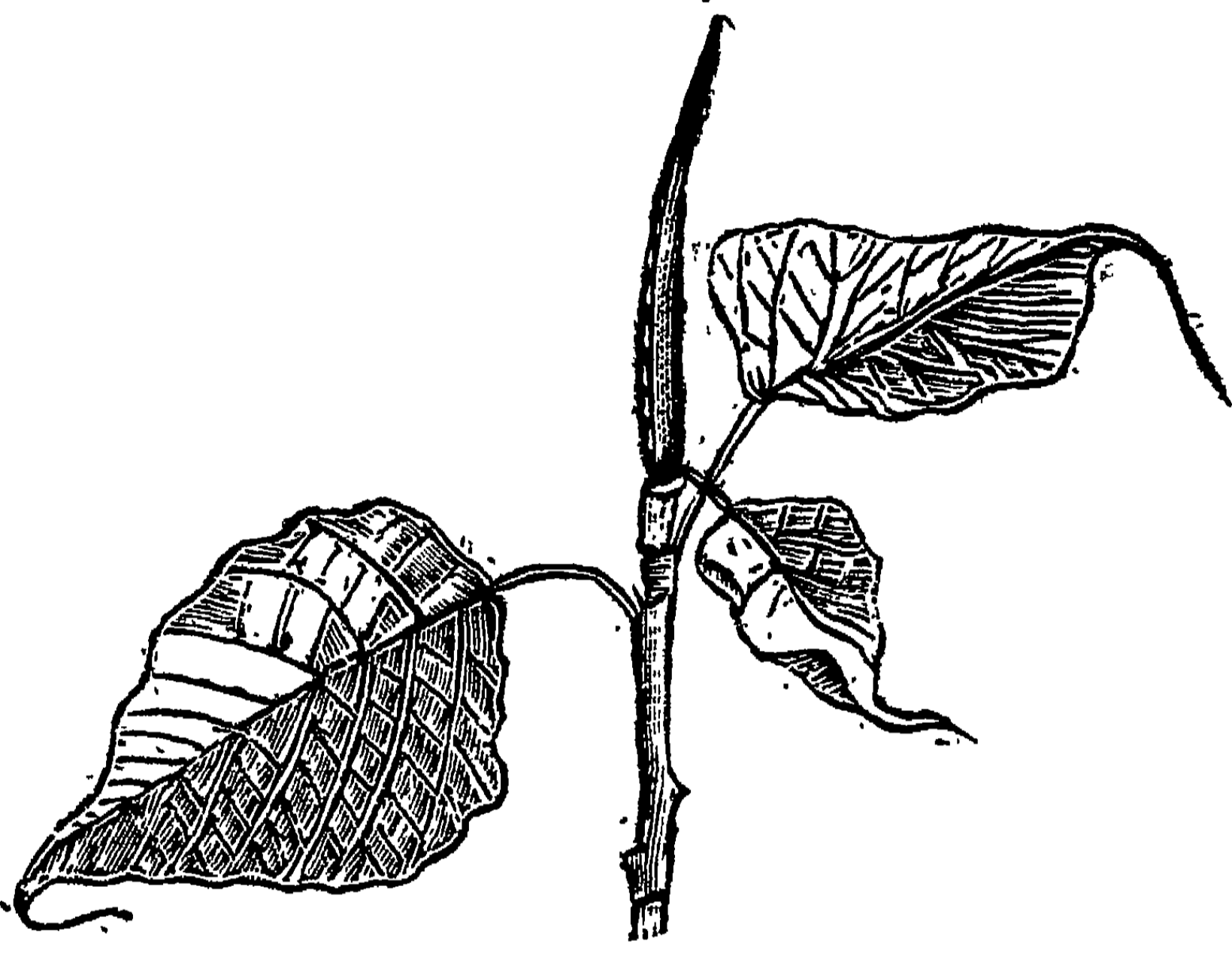
గా పుష్పములవై నంటియుండు దుమ్మువంటి పుష్పాడి రేణువు లీ సూక్ష్మబీజములే.

కింజల్కములు ఆకులయొక్క

పరిణామరూపములు.

లేతయాకులు ప్రథమమున వెడలునప్పుడు పొడుగైన గొట్టములవలె చుట్ట చుట్టుకొని వచ్చుచుండుట తరుచుగ చూచుచుండుము. అరటాకు మోవునుచూడుము. ప్రక్క పటములోని

రావిచిగురుయొక్క కొనయందలి లేత యాకులు మొగ్గవలె నెట్లు
ముడుచుకొని యున్నవై చూడుము. ఇట్లే అనేక పత్రములు
సన్నముగను, పొడుగుగను రూపభేదములు జెందుచుండుట
యొక విచిత్రము గాదు. 75-వ పటము.



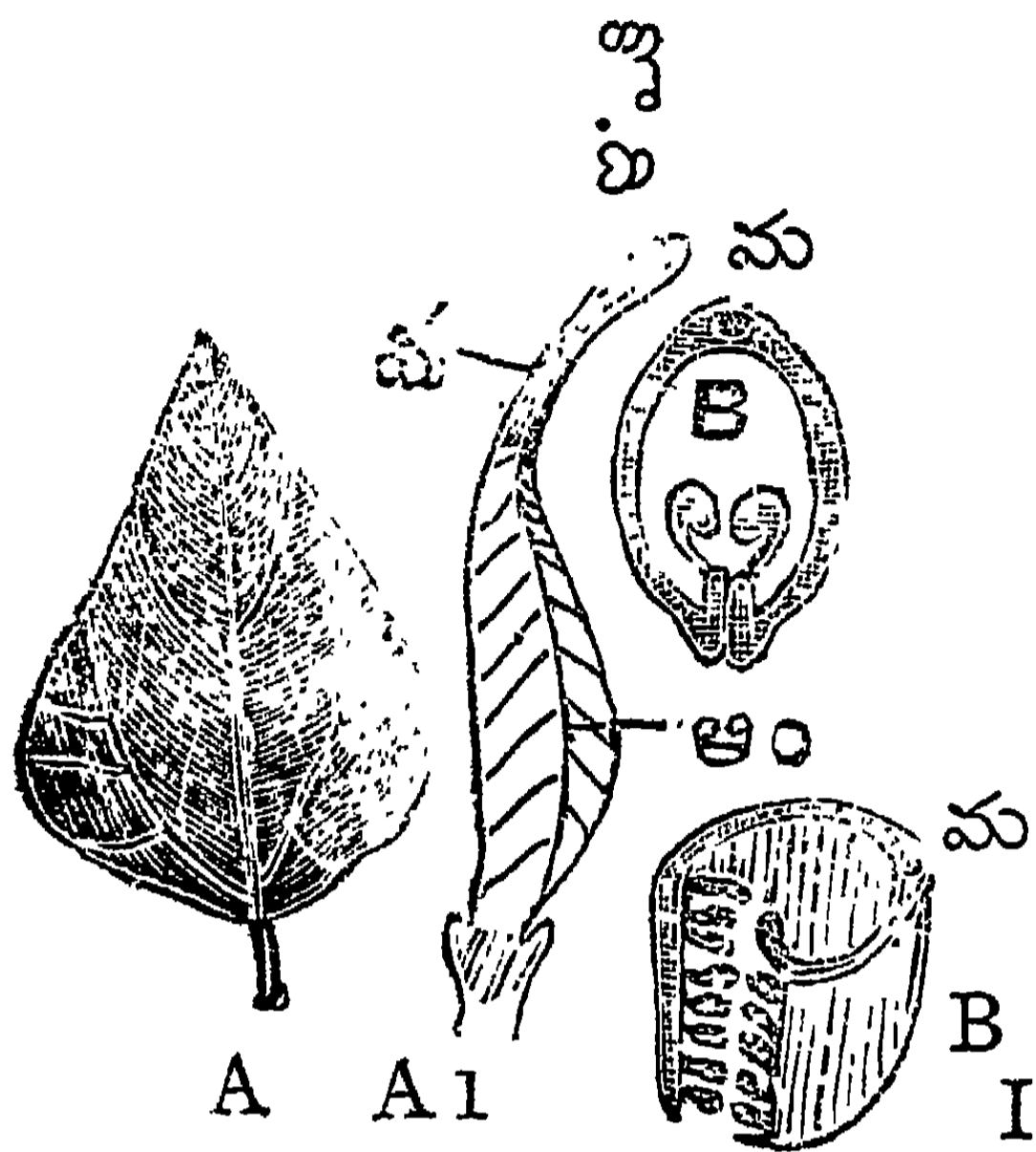
రావిచిగురు.

కింజల్కములు సామాన్యమైన ఆకులనుండి క్రమముగ నెట్లు
పరిణమించెనో తెలిసికొనుట కొక యుదాహరణము చూపె
దము. కలువపూవును చూడుము. దీని రక్షకపత్రములు ఆకు
పచ్చనిరంగుగలిగి ఆకర్షణ పత్రములకును ఆకులకును మధ్య
అంతస్తుగానున్నట్లు జెప్పియుంటిమి. ఆకర్షణపత్రములు ఆకుల
యొక్క పరిణామరూపములే యని వైనివ్రాసియున్నాము.
మొగలి పూవునందలి ఆకర్షణపత్రములు కొంచెమించుగ ఆకుల
వలెనే యుండునుగదా. ఎర్రకలువపూవును పరీక్షించిన యెడల
నీ యాకర్షణ పత్రములు క్రమముగ పురుషపత్రములుగా నెట్లు
మారునో, అట్లు మారునప్పుడు మధ్య ఎన్ని అంతస్తులుగల

రూపభేదము లుండునో చూడవచ్చును. మొట్టమొదట ఆకర్షణ పత్రములలో కొన్ని కొంచెముసన్నమగును. క్రమముగా వీని సన్నదనము వైవరుసల కెక్కిన కొలదిని హెచ్చుచుండును. ఇవి యన్నియు ఆకర్షణ పత్రములవలె ఎర్రగనే యుండును. తరువాత నీ సన్ననిపత్రములు కొంచెము దళసరిగల వగును. దీని వైయంతస్తునందలి పత్రముల కొనయందు లోపలితట్టన రెండు నిలువుగీట్లు గన్పట్టును. ఈగీటులే క్రమముగా సూక్ష్మబీజాశయము లనబడు వృత్తములుగా పరిణామించును. అనగా నాపత్రములు పురుషాంగముల ధరించును. వీని వైయంతస్తునం దుండు రేకులు క్రమముగా ఆకర్షణ పత్రముల అందమును పోగొట్టుకొని పురుషాంగముల ధరించుటయే ముఖ్యవ్యాపారముగ నేర్పరచుకొని హెచ్చుమార్పుల జెందును. ఇట్టి స్థితియందు ఈ పురుషపత్రములు ఆకర్షణ పత్రములనుండి పరిణామించినవని చెప్పిన సరియో కాదో యనుసందేహము గలిగించునంతటి మార్పు గలుగుచున్నది.

కొన్ని పుష్పములయం దీ పురుషపత్రములన్నియు తమ మొదటిభాగములందుగాని, చివరభాగములందుగాని యొకదాని నొకటి అంటుకొనిపోయి యుండును. గంగరావిపూవునందు వీని మొదళ్లన్నియు నొక దిమ్మగా నేర్పడి యాదిమ్మమీద పురుషాంగములన్నియు క్రిక్కిరిసి యంటియుండును. మందారపూవునందు పోగులన్నియు జేరి యొక గొట్టముగా నేర్పడి, దాని చివరభాగమున పురుషాంగములు మాత్రము వేరువేరుగా నంటి యుండును.

77-వ పటము.



A. చిక్కుడాకు. ఈ ఆకును నిలువున ఈ నెయ్యిద్దకు మడువగా నేర్పడిన రూపమే A1 లో. జూపబడినట్లు అండాశయముగా పరిణమించి దానినుండి కాయ పుట్టుచున్నది. మ-మధ్య ఈ నె.కొ.ది-కొనదిప్త్య. అం- ఆకుయొక్క అంచులు చేరి యతుకుకొనినచోటు.

B B1-చిక్కుడుకాయను అడ్డముగ కొన్ని దానినడిమి గొట్టముగుండ చూచునప్పుడు కనుబడు రూపము. మ-మధ్య ఈనె. ఆకుయొక్క అంఛులు అతుకుకొని యేర్పడిన తలగడను గింజలంటియున్నవి.

పత్రములు, కొన్ని జాతులలో తెల్లగను మరి కొన్నిటిలో ఊదారంగుగను ఉండును. పుష్పకేసరములు పది యుండును. వీని నన్నిటిని నెమ్మదిగ త్రుంచివేయుము. పిమ్మట దానిలోపల 77-వ పటములో జూపిన ప్రకారము ఒక సన్ననిదియు పొడుగునైన చిన్నకాయవంటి దుండును. ఇదియే

అండాశయము. ఒక ఆకే ఇట్లు పరిణమించినదని గ్రహించుటకై యొక చిక్కుడాకును గైకొనుము. ఆయాకుయొక్క అంచులు పొడుగుననుకలియునట్లుగా పటములో A1 లో జూపినట్లుగా మధ్య యీ నెయ్యిద్దకు మడువుము. అట్లు చేయునప్పుడు ఆకుయొక్క మధ్య యీ నెయ్యిద్దకు మడువుము, ఆకుయొక్క చుట్టంచుకూర్చు ఒక యోరగాను, ఏర్పడును. ఇట్లు మడచిన ఆకుయొక్క అంచులు అంటుకొని పోవుటవలన నొకసంచి యేర్పడును.

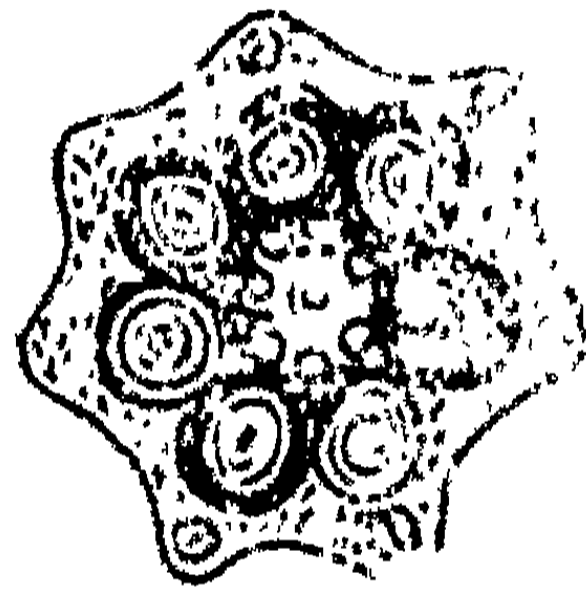
అట్టి సంచయొక్క మొదలును చివరయును సన్నముగను మధ్య భాగము లావుగను ఉండును. అందు చివరభాగము మిక్కిలిపొడుగుగ నెదిగి యొకకాడవలె నగును. దానికి కొనకాడయని పేరు. (76-వ పటములో కొ. కా. చూడుము). ఆకాడచివరనుండు గుండువంటి భాగమునకు కొనదిమ్మ యనిపేరు (కొ. ది.) ఈ కొనదిమ్మనుండి యెల్లప్పుడు నొక జిగురుపదార్థము స్రవించుచుండును. బోలుగనుండు గొట్టము వంటి మధ్యభాగమునకు పొట్టయని పేరు. దానిపొట్టయొక్క లోపలిభాగమున మధ్య ఈనెకు ఎదురుగనుండు అంచు పొడుగునను ఉబ్బి యొకతలగడవలె నేర్పడును. ఈతలగడకు అండపోషకమనిపేరు. ఈతలగడ హెచ్చుజాతి జంతువుల స్త్రీలగర్భమునందుండుమావి (Placenta) వంటిది. చిన్నచిన్న తొడిమలచే నీ మావి నంటివెట్టుకొని కొన్ని యండాకృతిగల స్థూలబీజాశయము లుండును. ఈస్థూలబీజాశయములే గింజలగును. ఈగింజలు జంతుజాతిశిశువులవలెనే మావిద్వారా తమ తల్లిగర్భముయొక్క గోడ నంటియుండుటజూడ నీ రెంటికి గలసారూప్యము వెల్లడికాగలదు. ఈ స్థూలబీజాశయము లను అండములు(అనగా గుడ్లు)అనియు వాడుదురు. ఇట్టి అండములుగల తిత్తియే అండాశయము. సామాన్యముగా నిట్టిఅండాశయము ఒక్కొక్క పుష్పమునందు ఒక్కొక్కటియేయుండును. అట్టి పుష్పమునుండి యొక్కకాయయేవుట్టును. ఆ కాయయందు ఒక్కొక్కటే బిలము అనగా అరయుండును. కొన్నిపుష్పములందు

అనేక అండాశయములుండి అనేకకాయలుపుట్టును. ఈ కాయలన్నియు నొక్క-గుత్తిలోనుండును.

మరికొన్ని పుష్పములలోని అండాశయములన్నియు 78-వ పటములో 1 లో చూపబడిన ప్రకారము మధ్యభాగమునగాని 2 లో చూపబడిన ప్రకారము అంచునగాని అంటుకొనిపోయి ఒక్కకాయగా నేర్పడును. 79-వ పటములో బెండకాయను

78-వ పటము.

79-వ పటము.



1. ఇందు 5 అండాశయములు మధ్య భాగమున అంటుకొనియున్నవి.
2. ఇందు 6 అండాశయములు కాయ యొక్క అంచున మూడు జతలు గా అంటియున్నవి.

బెండకాయను అడ్డముగా కోయగా నేర్పడు చిత్రము.

అడ్డముగాకోయగా నేర్పడు రూపము చూపబడినది. అందు 7 బిలములుగలవు. ఒక్కొక్క బిలములో ఒక్కొక్క గింజ ననబడుచున్నది. అండాశయము లోని దానిప్రక్క నొకటి కేరియునుపటచేతనే నారెండ, పంజరసహన మువలగువాని కాయలయందలి తొన నేర్పడుచున్నవి. ఇం దొక్క తొన యొక్కొక్క అండాశయము.

స్త్రీ పురుషసంయోగము.

సామాన్యముగా నేక పుష్పమునందే పురుషస్త్రీములును, స్త్రీప్రతములును రెండును గలవని చెప్పియుంటిమి. ఇట్లుండినను

ఒక పుష్పముయొక్క పురుష పత్రమునుండి యుద్భవించెడు సూక్ష్మ బీజములు ఆ పుష్పమునందలి స్త్రీ పత్రములోని స్థూల బీజములతో సంయోగము నొందవు. అట్లాక వేళ సంయోగమునొందినను, చానివలన గలుగు సంతానము మిక్కిలి బలహీనముగ నుండును. ఏలయన, ఆ బీజములు రెండు నొక పుష్పములో జన్మించినవగుటచే అన్న చెల్లెండవంటివి. మానవులలో సహిత మిట్టి వివాహ సంబంధములు గ్రాహ్యములు కావు. సంయోగమునకు రక్త సంబంధ మెంతదూరముగ నున్న సంత మంచినది చెట్టు సహితము బోధించుచున్నవి. కావుననే మేనరికములు మొదలగు సమీప బాంధవ్యములు నిషేధింపదగినవి. ఇట్టి సంబంధములవలన కలుగు సంతానము బలహీనముగ నుండును. వంశ పారంపర్యము గావచ్చు మతిభ్రష్టత, క్షయ, కుష్టు మొదలగు కొన్ని వ్యాధులు అట్టి వివాహ సంబంధములచే తరతరములకు హెచ్చుచుండునని ఇప్పటివైద్యులయభిప్రాయము.

ఇరతేకాక ఏక పుష్పమునందలి స్త్రీ పురుష బీజములు సంయోగము నొందకుండ సృష్టియందలి కట్టుబాట్లు కొన్ని కానబడుచున్నవి.

1. ఒక్క పుష్పమునందలి స్త్రీ పురుష బీజము లెన్నడును ఒక్కసారిగా వికసింపవు. సామాన్యముగా కింజల్కములు ముందు వికసించును. అందలి సూక్ష్మ బీజములు సంయోగమునకు సిద్ధముగ నున్నప్పుడు అండాశయము వికసింపదు. అనగా స్వకుటుంబములోని పురుష బీజము లన్నియు ఖర్చు పడువరకును స్త్రీ బీజములు యుక్త వయస్కములుగావు. కాన ఆ రెంటికిని సంయోగ మసాధ్యము.

2. మరియు స్త్రీపురుషబీజము లొక్కసారిగా వికసించిన పుష్పములలో సహితము, ఇట్టి యుపద్రవము గలుగకుండు, ఆ పుష్పములోని స్త్రీపత్రములు కింజల్కములకంటె మిక్కిలి పొడుగుగ నెదుగును. ఇందుచే పురుషబీజములు స్వకుటుంబములోని అనగా నేకపుష్పములోని అండాశయముపై బడనేరవు.

3. పురుషపుష్పములును స్త్రీపుష్పములును ఒక్కటే గుత్తియందుండు పుష్పములలో సహితము ఆ గుత్తియందలి మగపూవులయందుండు బీజములసంపర్కము దానియందలి ఆడపూవులకు గలుగకుండు కొన్నియేర్పాటులుగలవు. 69-వ పటములోని ఆముదపుపూగుత్తినిచూడుము. అందలి ఆడపూవులు వైభాగముననున్నవి. మగపూవులు క్రిందిభాగముననున్నవి. మగపూవులలోని పురుషబీజములుచెదరిపడినను అవి క్రింది వైపునకు పడునుగాని అదే గుత్తియందు వైభాగముననున్న ఆడపూవులపై సామాన్యముగా పడజాలవు. ఇందువలన దగ్గర సంబంధములనువిడచి దూరపు సంబంధములలో వివాహమాడుట వృక్షములయందే శమని తోచుచున్నది.

ప్రతి పుష్పమును దూరపుకుటుంబములోని పురుషబీజములకాశించుచుండుటచేత నట్టి బీజములను తమకుసమకూర్చుటకు దూతలు కావలసియున్నారు. అట్టిదూతలు మూడుజాతులవారు గలరు. అందు మొదటివియు ముఖ్యమైనవియునగు దూతలు భృంగాదులు అనగా తుమ్మెదలును, తేనెటీగలును, చీమలును, కాత్రులయందు సంచరించుచుండు కొన్ని యితరములగు కీటకములును; రెండవదూత వాయువు; మూడవదూత నీరు.

1. భృంగాదులు.

పుష్పములు భృంగాదులను తమచక్కదనముచే నాకర్షించి తమ వాసనలచే నానందింపజేసి, తమ మకరందమును వానికి కానుకగా నిచ్చును. అందు కొన్ని పురుగులు దుర్వాసనయందు ఆసక్తిగలవగుటచేత, వానికి తృప్తి కలుగజేయుటకై కొన్నిపుష్పములందు దుర్వాసనలగూడ భరించియుండును. ఇంక నవి యెన్నో చోద్యములను చేయును. వీనినిగూర్చి యిచ్చట వ్రాయుటకు స్థలముచాలదు. ఈ భృంగాదుల రాకపోకలచే వీలుపడినంత యుపయోగమును పొందుటకుగాను కొన్ని పుష్పములు ప్రత్యేకమైన ఆకారములను గలవిగాగూడ సృజింపబడినవి. ఎట్లన, వానియందలి మకరందము పుష్పముయొక్క మొదటిభాగమున నెక్కడనో లోపలగా నొక ప్రత్యేకతిత్తిలో కూర్చి వెట్టబడును. దానిని త్రాగుటకై యీ భృంగాదులు పుష్పములపై గూర్చుండునప్పుడును, అవి వంగి మకరందమును త్రాగునప్పుడును, తటాలున లేచి ఎగిరి పోవునప్పుడును అనాలోచితముగా (Unconsciously) తమ శరీరముమీద కింజల్కములనుండి రాలెడు పురుషబీజముల ధరించి వానిని ఇతరపుష్పములలోనికి గొనిపోయి యందలి స్త్రీపత్రముల కొసంగును.

ఇట్లు భృంగాదులశరీరమునుండి రాలిన అన్యపుష్పకుటుంబము లోనిపురుషబీజము అండాశయముయొక్క కొనదిమ్మవై బడి దాని నుండి స్రవించుచుండు జిగటపదార్థముచే దాని నంటుకొనిపో

ఇట్టి దూత్యమునందు సూక్ష్మ బీజము లనేకములు వ్యర్థపడి పోవును. ఈ నష్టమునకు సరిపోవునిమిత్తమే యిట్టి వృక్షములందు సూక్ష్మ బీజములు అమితముగ నుత్పత్తి జెందును.

కి నీరు.

నీటియందు వెరిగెడు కొన్ని జాతుల పుష్పములలో తమ్ము భరించు నుదకమే దూతగా నేర్పడి వాని వివాహసంబంధముల గూర్చును.

సంపర్కము.

సూక్ష్మ బీజము స్త్రీపత్రపు కొనయందలి దిమ్మమీదికి జేరు టకు సంపర్క మని పేరు. ఈ సంపర్కము (Pollination) రెండు విధముల గలుగుచుండుట జూచియుంటిమి.

(1) ఆ త్తసంపర్కము (Self-Pollination):—ఒక పుష్పము నందలి సూక్ష్మ బీజములు ఆ పుష్పమునందలి స్త్రీపత్రపు కొన దిమ్మమీదకే జేరియుండుట.

(2) పరసంపర్కము (Cross-Pollination):—ఒక పుష్పము యొక్క స్త్రీపత్రపు కొనదిమ్మమీద ఇతరపుష్పములయొక్క పురుష బీజములు జేరుట.

ఈ రెంటిలో పరసంపర్కము మిక్కిలి తరుచుగ గలుగునదని చెప్పియుంటిమి.

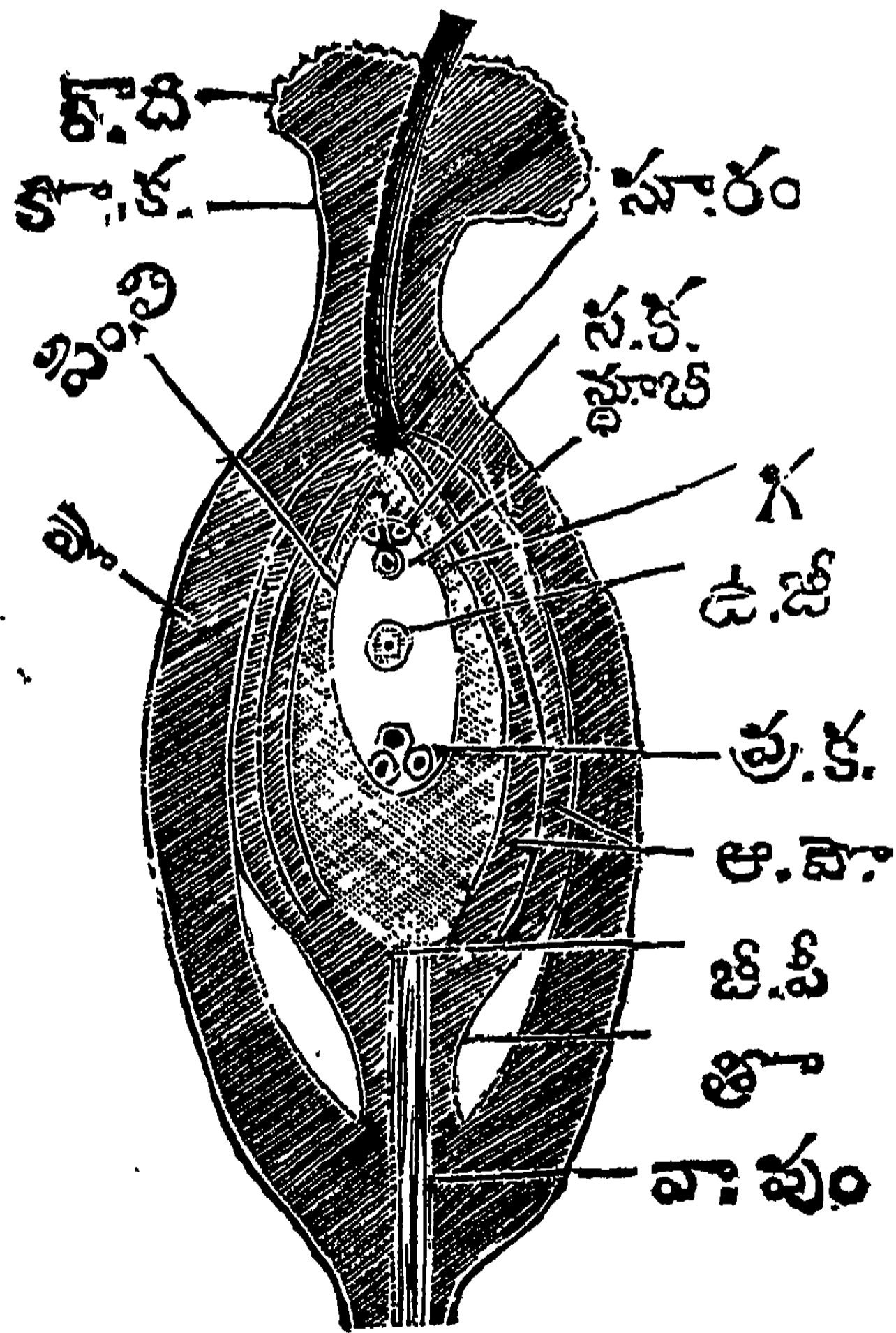
— వైని జెప్పబడిన రెండువిధములైన సంపర్కములలో నెవ్వి ధముచేతనయినను కొనదిమ్మమీదికి జేరిన సూక్ష్మ బీజము స్థూల

బీజముతో నెట్లు సంయోగ మగునో తెలిసికొనవలయును. ఇందు నొక స్థూలబీజము స్థూలబీజాశయమునందు ఎట్టిమిడియుండునో ముందు తెలిసికొనవలెను.

అండాశయము నొక దానిని నిలువున రెండుగా ఖండించి పరీక్షించునెడల దాని నిర్మాణమును దానియందలి స్థూలబీజాశయ నిర్మాణమును చూడగలము.

80.వ పటము.

పు - గొ



అండాశయము.

క్షా. బి - పొట్ట, క్షా. క - కొనకాడ, క్షా. ది - కొనదిమ్మ, వా. పుం - వాహికా

పుంజము. తొ - స్థూలబీజాశయముయొక్క తొడిమ. బీ. పీ - స్థూలబీజాశయపీఠము. ఆ. పొ - ఆవరణపుపొరలు రెండు. గ - స్థూలబీజాశయగర్భము. పి. తి - పిండతిత్తి. స్థూ. బీ - స్థూలబీజము. స. క - సహాయకణములు. ప్ర. క - ప్రతిపాదకణములు. ఉ. జీ - ఉపజీవస్థానము. నూ. రం - సూక్ష్మరంధ్రము. పు. గొ - పుష్పాడిగొట్టము. దీనిగుండ సూక్ష్మబీజము సూక్ష్మరంధ్రమార్గమున స్థూలబీజమును జేరును.

స్థూలబీజాశయముయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణము.

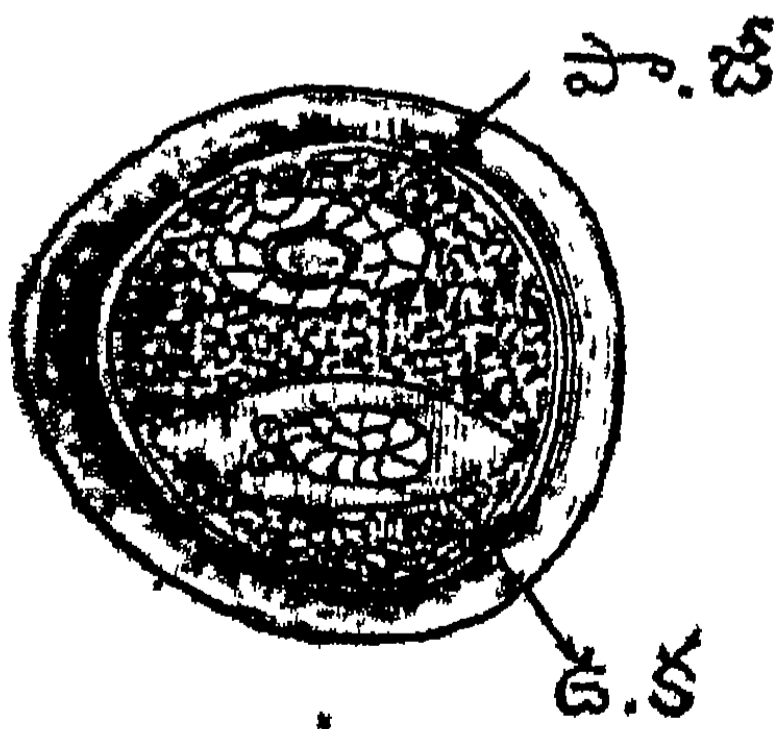
అండాశయముయొక్క పొట్ట (పొ), కొనకాడ (కొ. క), కొనదిమ్మ (కొ. ది) అను మూడుభాగములను చూడుము. దాని పొట్టలోపల స్థూలబీజాశయము (Ovule) ఒకటి బీజబంధకమును తొడిమ (తొ) చే నంటియున్నది. ఈ తొడిమనంటియుండుచోటునకు ఆనవాలుగనుండు మచ్చను కందిగింజ మొదలగు అనేకగింజలయందు చూడవచ్చును. దాని వెలుపలి సరిహద్దున రెండుపొరలు (Integuments ఆ. పొ) గలవు. ఈ పొరల లోపలితట్టున మెత్తని గుంజువంటిపదార్థముండును. ఈ పదార్థమునకు స్థూలబీజాశయగర్భము (Nucellus) అని పేరు. ఈపొరలు రెండును ఇరువైపుల బీజాశయముయొక్క పీఠ (Base) మను మొదటిభాగమున పుట్టి స్థూలబీజాశయగర్భముచుట్టును చినరవరకువ్యాపించి వైభాగమునమాత్ర మొక చిన్నరంధ్రమునువిడచి తక్కినభాగముల నావరించియుండును. ఈరంధ్రమునకే సూక్ష్మరంధ్రము (Micropyle) అని పేరు. స్థూలబీజాశయగర్భమునందు సూక్ష్మరంధ్ర సమీపమున నొక చిత్రమైనకణము గలదు. దీనికి పిండతిత్తి (Embryo Sac) అని పేరు. ఈకణమునందు ఇతరకణములం దుండురీతినే ఆవరణపుపొర నంటి కొంతయును, కిరణములుగా కొంతయును

మూలపదార్థము ముండును. మధ్యభాగము చాలవరకు అవకాశము గానుండును. ఈయవకాశమునందు కణరసము ముండును. ఇదిగాక యాకణమునందలి విచిత్రమేమనగా:—ఇందు సూక్ష్మరంధ్రసమీప భాగమున కణకవచములు లేని మూడుకణములు ముండును. వానిలో నన్నిటికంటె పెద్దది స్థూలబీజము (Magaspore). తక్కిన రెండుకణములు సహాయకణములు (Help cells) అనబడును. వీని కిదురువైపున అనగా పీతపువైపున ప్రతిపాదకణములు (Antipodal cells) అను మూడుకణములు ముండును. పిండతిత్తియొక్క మధ్యభాగమున మూలపదార్థములో నిమిడి ఉపజీవస్థానము (Secondary Nucleus) అను స్ఫుటమైన జీవస్థానము గలదు. ఇంతవరకు స్థూలబీజాశయ నిర్మాణము.

ఇక కొనదిమ్మమీద జేరిన సూక్ష్మబీజముయొక్క నిర్మాణమును చూచుకొంటము.

సూక్ష్మబీజముయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణము.

81-వ పటము.



ప్రథమమున సూక్ష్మబీజ మేకకణము. కాని యదికొనదిమ్మను జేరకమును పే రెండుకణములుగా విభజనమగును (81-వ పటము చూడుము). అందొక కణము చిన్నది. (ఉ.క.); ఇది పెద్దకణముయొక్క మూలపదార్థములో ధారాళముగ తిరుగుచుండును. ఈ చిన్నకణమునకు ఉత్పాదకకణము (Generative

cell) అని పేరు. అనగా నిది సృష్టించు శక్తి గలది. రెండవది అనగా పెద్దకణము పాలకకణము (Vegetative cell) అనగా పెంచునట్టి

శక్తిగలది; పటములో పా. జీ. దీని జీవస్థానము. స్త్రీపత్రముమీద పడకమునుపుగాని లేక పడినతోడనేగాని యుత్పాదకకణము రెండు ఉత్పాదకకణము లగును. ఈకణములకు కణకవచములుండవు. ఇట్లువై గలగెడు మార్పులన్నియు సూక్ష్మబీజము స్థూలబీజాశయముయొక్క కొనదిమ్మమీద ప్రవేశించినతరువాతనే గలుగును.

సూక్ష్మ స్థూలబీజములసంయోగవిధానము.

కొనదిమ్మపై స్రవించు పదార్థముల శక్తియేమో కాని, సూక్ష్మబీజము దానిపై బడగానే అది మిక్కిలి చురుకుగా పెరుగ నారంభించును. దానియందలి పాలకకణ మేదో యొకచోట తన కవచమును పగుల్చుకొని కొనదిమ్మలోని కొక గొట్టముగా పెరగును. ఈగొట్టమునకు పుష్పాడిగొట్టము (Pollen tube) అని పేరు. ఈపుష్పాడిగొట్టము త్వరలోనే కొనకాడగుండ చొరుచుకొని అండాశయముయొక్క పొట్టలోనికి ప్రాకును. పిమ్మట నిది సూక్ష్మరంధ్ర మార్గమున స్థూలబీజాశయములోనికి జేరును. తరువాత నీగొట్టము స్థూలబీజాశయగర్భముగుండ ప్రాకి పిండతిత్తిలోని స్థూలబీజము యొక్క సాన్నిధ్యమునకు జేరియుండును. ఇప్పటికి సూక్ష్మబీజము లోని యుత్పాదకకణములు రెండును పుష్పాడిగొట్టముయొక్క చివరభాగమునకు దిగియుండును. అందొక యుత్పాదక కణము స్థూలబీజముతో సంయోగమునొంది దానితో నైక్యమగును. ఈ ఉత్పాదకకణముయొక్క యు స్థూలబీజముయొక్కయు జీవస్థానములు మిశ్రమై యేకజీవస్థానమేర్పడుటయే పిండోత్పత్తి. హెచ్చు

అతి జంతువులలోగూడ నిట్లే స్త్రీపురుషబీజముల సంయోగము నేతనే పిండ మేర్పడుచున్నది. ఇట్టి పిండోత్పత్తివలన నేర్పడిన కణమునకు సంయుక్త బీజమనిపేరు. ఈ సంయుక్తబీజము తన మట్టును దళమైన కణకవచ మేర్పరచుకొని యింతటినుండియు పిండ మనబడుచున్నది.

పైన చెప్పబడిన సంయోగబలిమిచే స్థూలబీజమునందును, స్థూలబీజాశయమునందును, అండాశయమునందును అద్భుతమైన మార్పులు గలుగును. ఈమార్పులయొక్క పర్యవసానముగా గింజయును కాయయు నేర్పడును.



ఆరవ ప్రకరణము.

కాయ (The Fruit.)

అయిదవ ప్రకరణమునందు మనము చూచియుండిన స్త్రీపురుష బీజముల సంయోగము చేత నేర్పడిన సంయుక్త బీజము సంయోగ బలిమి చేత నవీనమైన శక్తి గలిగిన దగును. ఈ శక్తి నలన స్థూల బీజమునందును, స్థూల బీజాశయమునందును, అండాశయమునందును గూడ ననేక మార్పులు కలుగును. స్థూల బీజాశయము నందలి మార్పులవలన పరిణమించిన భాగమునకు గింజయని పేరు. అండాశయముయొక్క పరిణామరూపమునకు కాయయని పేరు. కాని యొకానొకప్పుడు అండాశయమునందేగాక పుష్పముయొక్క సంరక్షణపత్రములు, ఆసిర్వణపత్రములు మొదలగు నితర భాగములలో గూడ విచిత్రమైన మార్పులు పై జెప్పబడిన స్త్రీపురుష బీజ సంయోగ బలిమి చేగలుగును. అట్టి హెచ్చుమార్పు చేగలిగిన నిర్మాణములను గూడ మనము సామాన్యముగా కాయలని వాడుచున్నను అవి నిజమైన కాయలు కావు. పసస కాయను చూడుము. ఇది యొక గుత్తిగానుండెడు యనేక పుష్పముల అండాశయములనుండి పుట్టిన యనేక కాయల సమ్మిశ్రణము చే నేర్పడిన కాయ. ఇట్టి వానికి దొంగ కాయలని పేరు. ఇందొక్కొక తొసయొక్కొక నిజమైన కాయ.

కాయయొక్క ఉపయోగములు.

ఒక చెట్టుయొక్క కాయలన్నియును ఆ చెట్టు క్రిందనే రాలి పడియుండవలసినయెడల వానినుండి పుట్టు మొక్కలన్నియు

సూర్యుని కారణముచే క్రమముగా నశించిపోవును. సృష్టి
కుందలి సమస్త జీవకోట్లయొక్కయు కడపటియుద్దేశము, తమ
జాతిని సంతానవృద్ధిచే పెంపొందించుట యని యిదివరలో చెప్పి
కుంటిమి. ఇట్టి సృష్టివిధానము(Natural law) నుబట్టి చెట్లు
మజాతిని వృద్ధిజేయుటకుగాను, తమ విత్తనములను తిరిగి
వృక్షములగుటకు తగినస్థలములందు చేర్చవలసియున్నది గదా ?

ఇట్టి వ్యాపకమును జేయునిమిత్తమై చెట్లు అనేకబంటుల
కేర్పరచుకొనియున్నవని చెప్పవచ్చును.

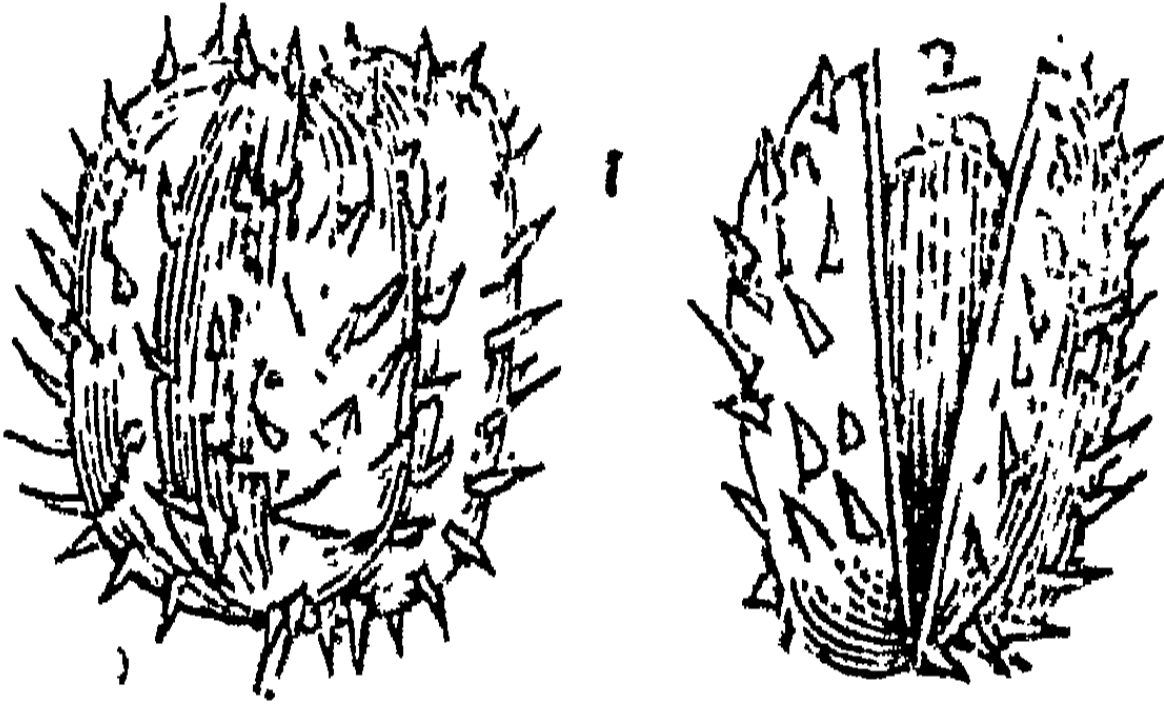
1. జంతువులు:—వీనిచే తినబడిగాని వీని శరీరముల నంటి
గాని యనేకగింజలు స్థలాంతరము జేరును. జంతువుల నాక
క్షించునిమిత్తమై వృక్షములు తమ కాయలయం దేదో యొక
భాగమున కొంత లంచమును జేర్చియుండును. ఉదా:—
విలువెల్లను చేదుగనుండు వేపచెట్టునహితము తన గింజలకు
అధికవ్యాప్తినిచ్చుటకై వానిచుట్టును తియ్యని గుంజును జేర్చి
యుంచును. ఈ గుంజున కాశపడి కాకులు మొదలగుజంతు
వులు వానిని మ్రింగి యందలి తియ్యనిలంచమును గ్రహించి.
దానికి ప్రత్యుపకారముగా నావృక్షముయొక్క గింజలను స్థలాం
తరమునకు జేర్చును. ఉత్తరేణి, అంట్రకింత, చిగిరింత మొదలగు
మొక్కలయొక్క కాయల యుపరితలమున నూగువంటి ముండ్లుం
డుటచే తమ్ము తాకుటకు తటస్థించిన పదార్థముల నవి యంటు
కొని వానిమూలమున స్థలాంతరమునకు బోయి చేరును.

2. వాయువు:—కొన్ని కాయలు టపేలున పగిలి వాని యం దలిగింజలు గాలికెగిరి దూరమునకు పోయిపడును. ఆముదపు, గింజలు, బెండగింజలు, ప్రత్తిగింజలు మొదలగునవి. 82-వ పటము చూడుము.

తాముపగిలి గింజల నెగరవిడచుకాయలు.

82-వ పటము.

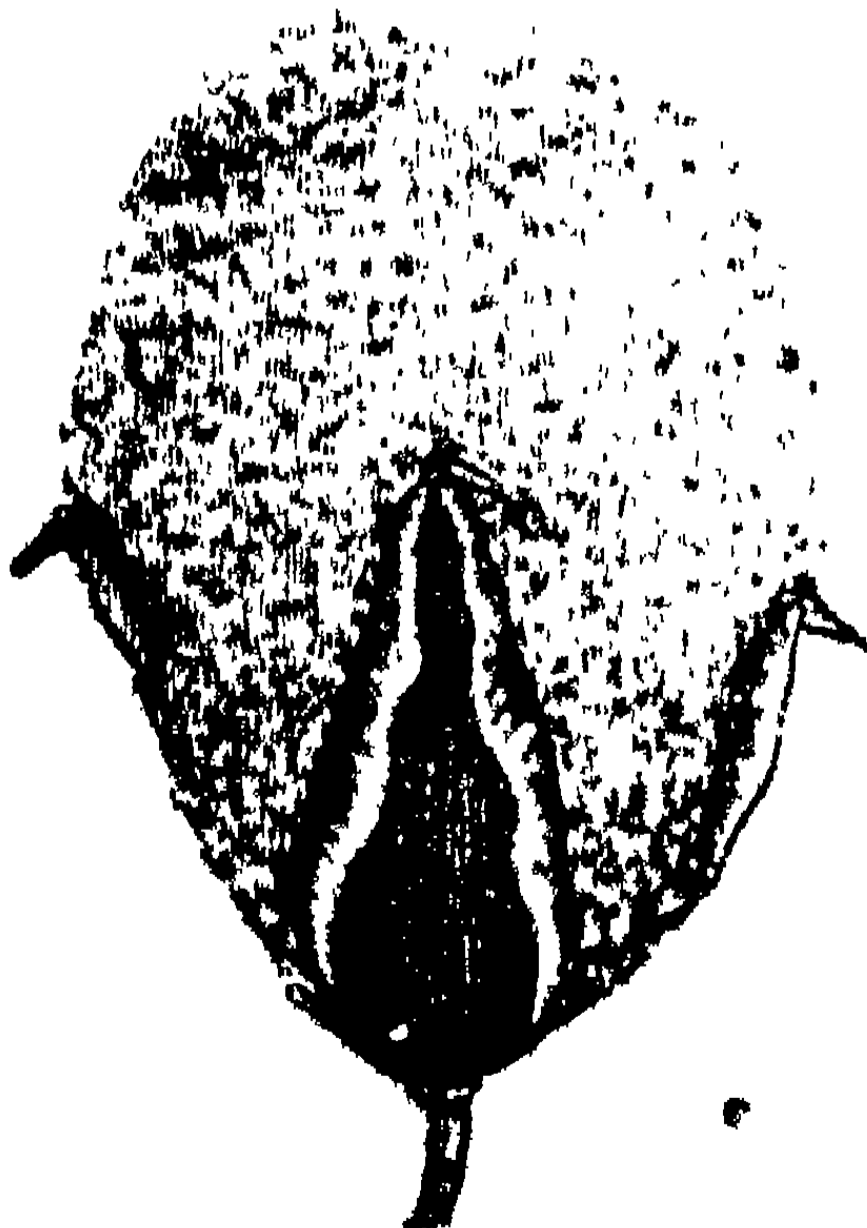
83-వ పటము.



1. ఆముదపుకాయ.

2. గింజ ఎగిరిపోవుటకు సిద్ధముగానున్నది.

84-వ పటము.



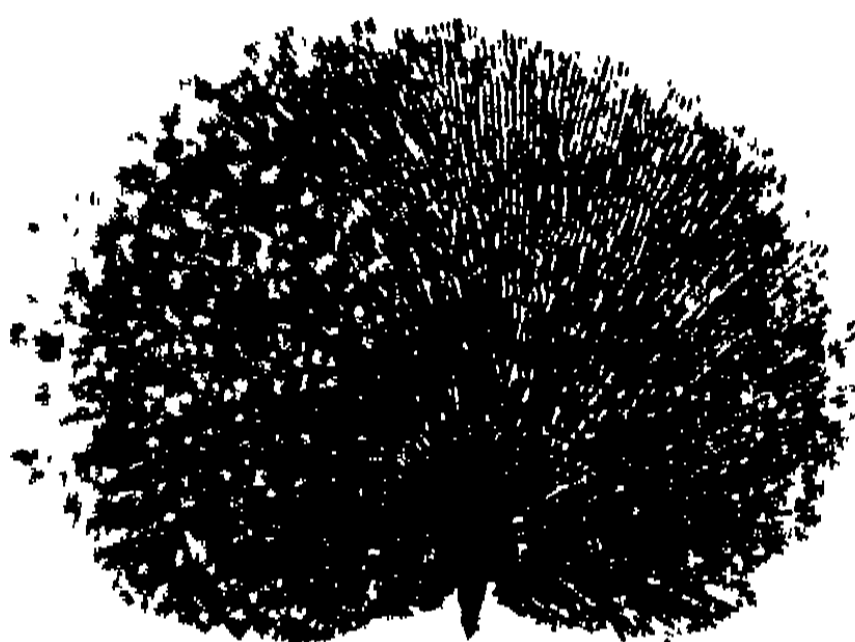
ఎండి పగిలిన ప్రత్తికాయ.



పగిలిన బెండకాయ ;
గింజలు చాలదూరకు రాలి
పోయినవి.

ప్రత్తిగింజల, చుట్టును అంటియుండు ప్రత్తిపోగులు ఆగింజయొక్క రోమములు. మనతలమీదనుండు వెండ్రుకలు మన కెట్టివై, అవియు నాగింజ కట్టిపెయ్యే. అయినను వానియుపయోగమునందు భేదము కలదు. ఇట్టి తేల్చికై నరోమముల సహాయముచే నీగింజలు ఎగిరిపోయి మరియొకచోటికి జేరగలవు.

85-వ పటము.



చీపురుముండ తోకలుండుట వాని యందలి గింజలను స్థలాంతరమునకు గాలిలో నెత్తుకొనిపోవుటకు రెక్కలుగా నుపయోగించు నిమిత్తమే యని యెరుంగునది.

ప్రత్తిగింజ గాలిలో నెగిరిపోవుచున్నది. అడుగు భాగమున నల్లగనుండునది గింజ. చుట్టునుండు రోమములు దూది.

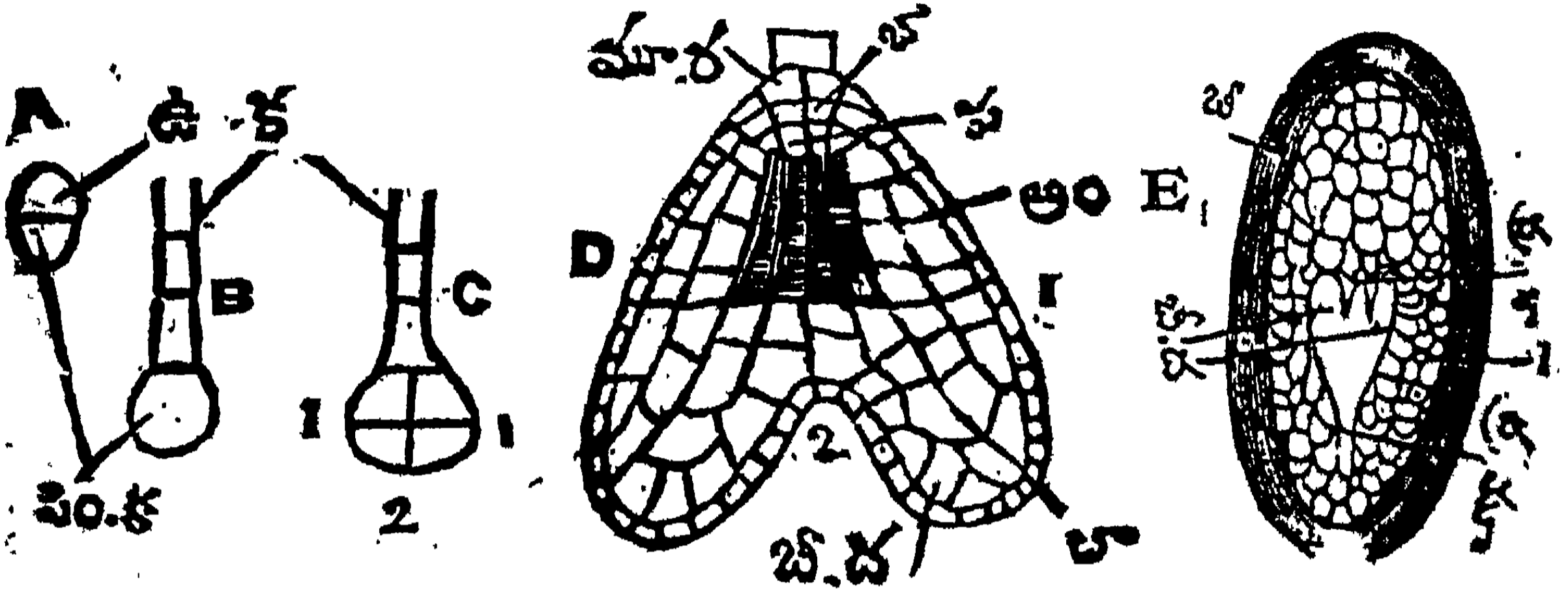
3. నీరు:—కొన్ని గింజలపై నేర్పడియుండు కవచములు నీటిని చొరనియ్యనివగుటచేత నా గింజ లెంత దూరమైనను నీటిలో కొట్టుకొనిపో

యి తగినస్థలము దొరికినప్పుడు మొలచును. ఉదా:—కలువ యు, తామరయు, గల్జేరు, లింగమిరము మొదలగు గడ్డిజాతుల విత్తనములును ఈవిధమున వ్యాప్తి నొందును. ఇట్టిగింజలు పక్షమునకు రాకమునుపే నీరు గింజలలోనికి ప్రవేశించినయెడల ఆగింజలు క్రుల్లిపోవును. ఈయవాంతరము గలుగకుండు వానిపై పొరలలో నేదో యొకటి మిక్కిలిదట్టమై నీటిని చొరనియ్యనిదగును. ఈతగింజ, మామిడిపంక వీని యొక్క దృఢమైనకవచములను చూడుము.

కాయయాక్క సూక్ష్మనిర్మాణము.

స్త్రీపురుషబీజముల జీవస్థానములు మిశ్రముకాగానే అనగా పిండోత్పత్తికాగానే సహాయకణములు హరించి పోవును. సం

86-వ పటము.



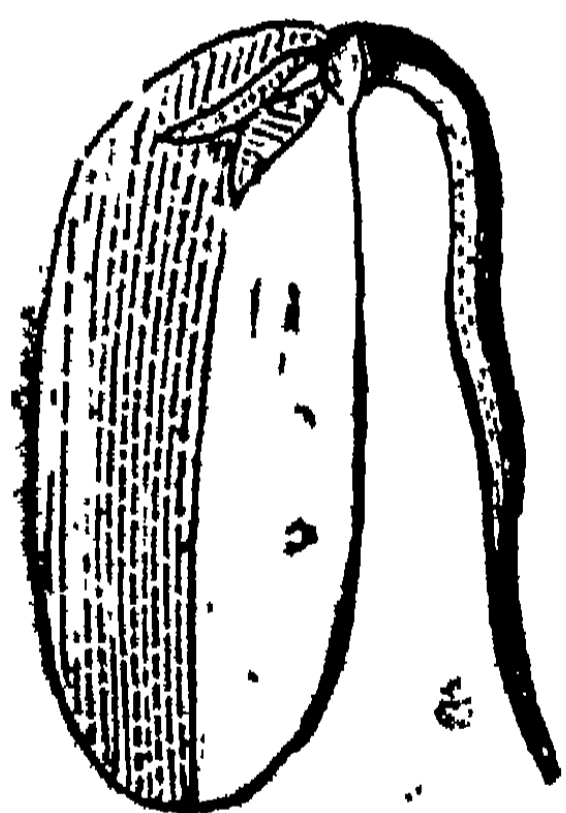
- A. సంయుక్తబీజము రెండు కణములుగా చీలియున్నది. అందుక్రిందికణము పిండకణము (పిం. క). పైకణము ఉపరికణము (ఉ. క).
- B. C. పిండకణము క్రమముగా 2, 4, 8 కణములుగా చీలుటచే కణముల రాశి యేర్పడుచున్నవి. ఇందలి కణములన్నియు ప్రథమమున నొక్క రీతిగానే యుండును. ఉపరికణము అడ్డమునమాత్రము చీలుచు కణముల న్నియు నొకదానిపై నొకటి జేరి యొక గొలుసువలె నేర్పడుచున్నవి.
- D. ఇందు కణవ్యత్యాసము ప్రారంభించినది. మధ్యభాగమున నల్లగ కాప బడినచోట నుండు కణములు అంతర్లింగము (అం) గా నేర్పడుచున్నవి. దానికి వెలుపల పరిలింగము (ప) ను, బాహ్యలింగము (బా) ను, మూలరక్షణము (మూ. ర) ను వేర్వేరుగా నేర్పడుచున్నవి క్రిందిభాగమున బీ. ద-బీజదళములు; రెండుప్రక్కల రెండు గలవు.
- E. ఇది యొకగింజలోని పిండముయొక్క నిర్మాణమును తెలుపుపటము. బీ-బీజకవచము; బీ, ద-బీజదళములు రెండు. ప్ర. శా. బీజదళములరెంటి మధ్యనున్న ప్రథమశాఖాకురము. ఇదియే చెట్టు అగును. ప్ర. మా-ప్రథమమూలము. ఇది వేరు అగును.

యు క్తబీజము ప్రథమమున రెండు కణములుగా చీలును. అందు క్రిందికణము పిండకణము. పై కణము ఉపరికణము. 86-వ పటములో A చూడుము.

ఈ పిండకణము సమకోణములుగానుండు మూడుకోతలచే నెనిమిదికణములుగా చీలి అవి మరల, 16, 32, 64, ఇత్యాది యనేక కణములై యాకణములన్నియు గూడి యొక బంతివలె గుండ్రముగ నుండు కణసముదాయ మగును. ఇది యనేకకణములుగల మల్పేరీదళ (205-వ పుట చూడుము.) యని చెప్పనగును. ఉపరికణముగూడ కొన్ని కణములుగా చీలి యాకణములన్నియు నొక గొలుసువలె నొకదానికొన నొక టంటియుండును.

ఈ గొలుసుమూలమున మల్పేరీపిండము పిండతిత్తియొక్క

87-వ పటము.



ఒక బీజదళము.

దానిపైభాగమున రెండు చిన్న ఆకులుగల ప్రథమ శాఖాంకురము గలదు. ప్రథమమూలము పొడుగుగ నెదిగి భూమిలోనికి బోవుచున్నది.

గోడనుండి వ్రేలాడు చుండును (పటములో C). పిమ్మట నీ కణములలో ననేకమార్పులు గలిగి తుధకు గొలుసునుండి చిన్నముక్కువలె నుండేడు ప్రథమమూలము (Radicle) అను వేరుయొక్క ప్రాతిపదిక యగుభాగమేర్పడును: 86-వ పటములో Eలో ప్ర.మూ. చూడుము. బంతివంటి క్రిందిభాగమునుండి ఆయాజాతుల ననుసరించి యొకటిగాని రెండుగాని బీజదళములును (Cotyledons బీ. ద.), ప్రథమశాఖాంకురమును (ప్ర. శా Plumule) అనగా మొట్టమొదటి కొమ్మయొక్క అంకురమగు మొటిమ్మయును నేర్పడును.

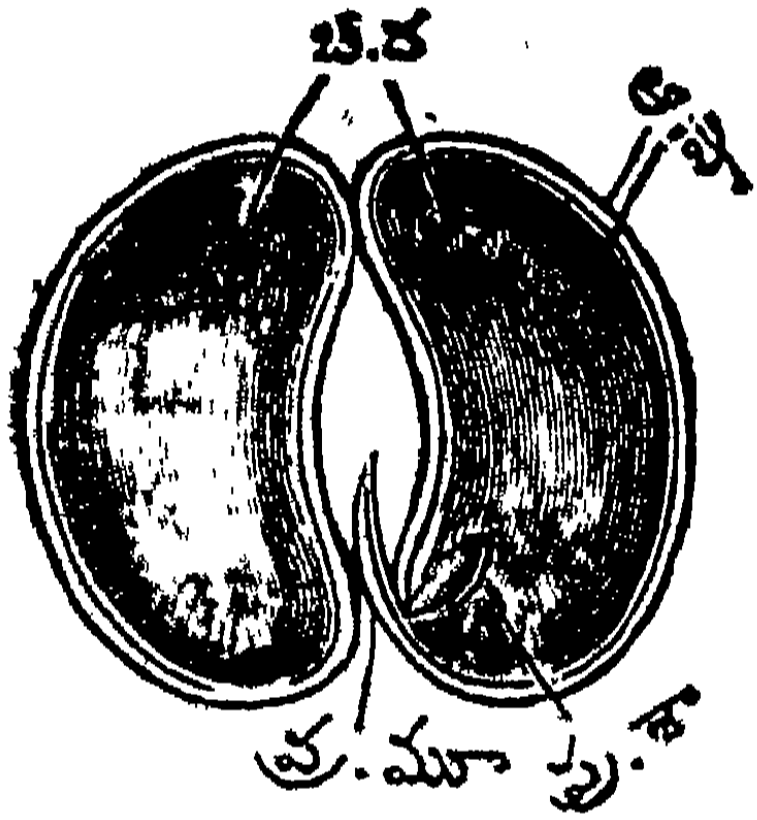
వై జెప్పినవిషయముల గ్రహించునిమి త్తమై మొట్టమొదట రెండు బీజదళములుగలజాతిలోనిదగు చిక్కుడుకాయను పరీక్షించి చూడుము.

చిక్కుడుకాయయొక్క నిర్మాణము.

చిక్కుడుకాయవై నెండియుండెడు గుల్ల చిక్కుడుపూవు నందుండు ఒక అండాశయముయొక్క పొట్ట; దీనికే ఫలకవచ మనిపేరు. దీని మొదటిభాగమున తొడిమ గలదు. చివరభాగమున చిన్న కాడ ముక్కువలె వంగియుండును ; ఇది కొనకాడ. కాయలోపల నొక్కటేఅర గలదు. కాయయొక్క నడిమియీ నెకు ఎదురుగనుండు తలగడవంటి దిన్న నంటియుండు గింజలు స్థూలబీజాశయములు. ఈ తలగడకు అండపోషకమని పేరు. అండపోషకమనగా గింజలకు అండాశయముయొక్క పొట్టనుండి యాహారము తెచ్చి పోషించుమావి. ఈగింజలను ఒకదినము నాన నిచ్చి యందొక దానిని క్రింది విధమున పరీక్షింపుము. ఈ గింజ యొక వైపున వెలుపలి కుబ్బి వ్రటువగను మరియొకవైపున నడుమ లోటుపడి గుంటగను ఉండును. లోటుగనుండువైపునం దొకభాగమున తెల్లనిమచ్చయొకటి గలదు. ఈ మచ్చ అండాశయము యొక్క తలగడను గింజ యంటియుండుచోటు. ఇట్లు నానినగింజను కొంచెము నొక్కినయెడల నీ మచ్చప్రక్క నుండెడి యొక చిన్న రంధ్రముగుండ నొక నీటిచుక్క బయలు వెడలును. ఈ రంధ్రమే సూక్ష్మరంధ్రము.

పిమ్మట నీ గింజ్జవై నుండు పొట్టును వెలుపలనుండి లోపలి వైపునకు ఒలువుము. ఈ పొట్టునందు రెండుపొరలు అతుకుకొని యుండును; అందు లోపలివైపుననుండు పొర మిక్కిలి పలుచనిది. ఇవి రెండును బీజకవచములు; అనగా గింజను కాపాడుపొరలు. ఈ పొరలను రెంటిని ఒలిచివేయగా వానిలో రెండు

88-వ పటము.



పప్పుబద్దలు కానబడును. ఇవియే బీజదళములు. ఈ బద్దలను రెంటిని రెండువైపులకు 88-వపటములో జూపినట్లు విడదీసిచూడుము. ఇట్లు విడదీయగా రెండు బద్దలమధ్య కొక్కెమువలె వైవెపునకు వంగిన మొనగలభాగమొకటి మచ్చసమీపమున గానవచ్చును. ఇది ప్రథమమూలము (Radicle).

చిక్కుడుగింజలోని పప్పు బద్దలను రెంటిని విడదీసి వాని మధ్యభాగమునచూడగా నేర్పడు ఆకారము.

ఆ. పొ - గింజ్జపైనిపొట్టుగా నేర్పడియుండు పొరలు రెండు.
బీ. ద - బీజదళములు. ప్ర.
మూ - ప్రథమ మూలము. ప్ర.
కా - ప్రథమశాఖాంకురము.

దీని క్రిందిభాగమున దీనితో జేరి కోమలమైన తెల్లని చిన్న ఆకులు రెండు ముడుచుకొని మొగ్గవలె రెండు బద్దల మధ్య నిమిడియుండును. ఈ చిన్న చిన్న యాకులుగల భాగమునకే ప్రథమశాఖాంకురము (Plumule) అని పేరు.

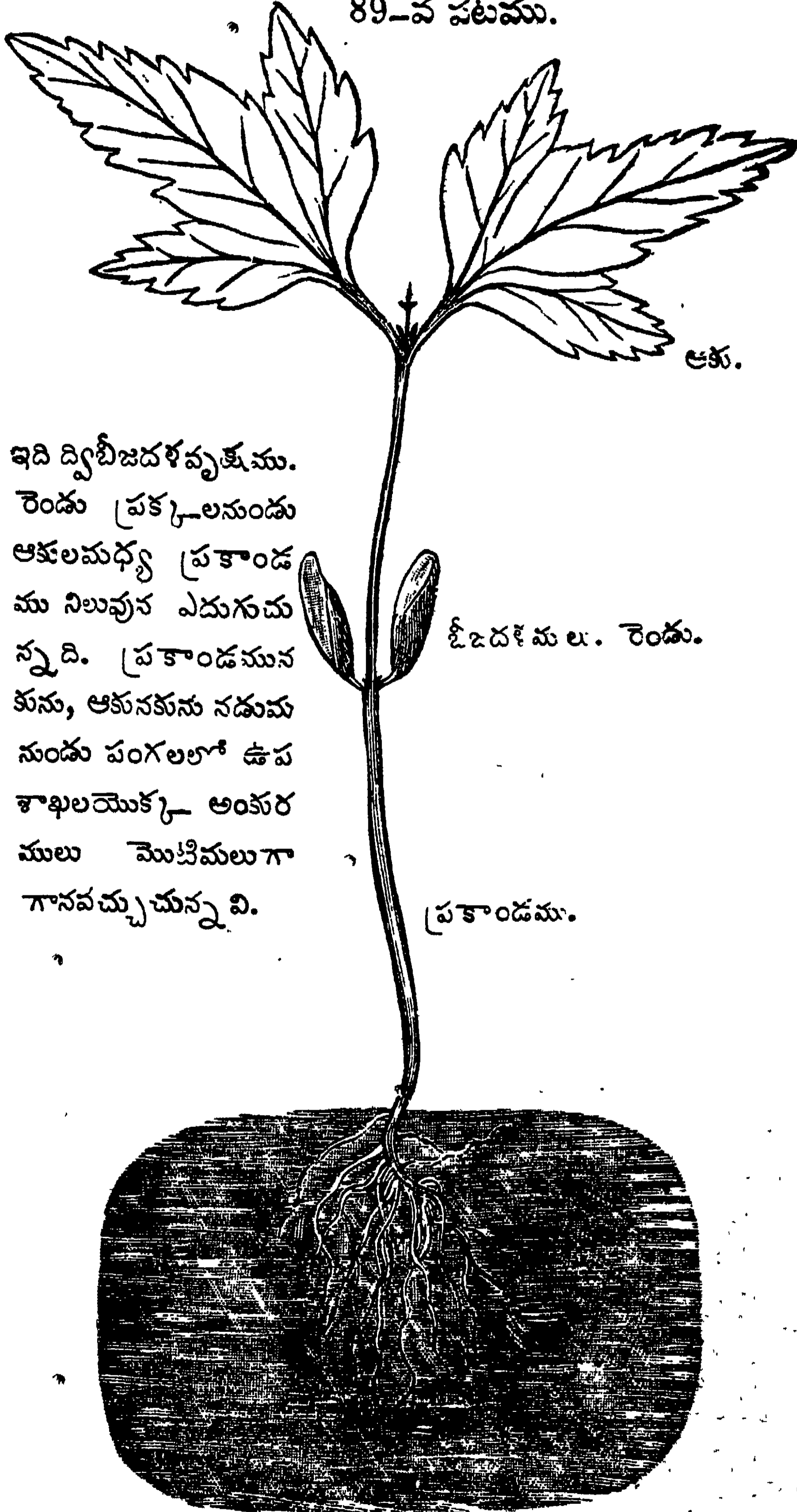
ఇదియే మొక్కగా పెరుగునట్టి భాగము.

షఠా:—బాదము కాయలోపలనుండి బీజదళములు ఆకులవలె పలుచనివిగను, విశాలమైనవిగను ఉండును. ఇవి చుట్టచుట్టుకొని గింజలోపల నణగియుండును. ఈ యాకులనె మనము బాదము పప్పు అని చెప్పచు తినెదము. లేతబాదము కాయలోని పప్పును విడదీసిచూడుము.

ఈ గింజలను భూమిలో పాతిపెట్టినయెడల తగినతరుణమున నవి మొలకలెత్తును. అప్పుడు ప్రథమమూలము వేరుగా పరిణామించి గింజపైనుండు పొట్టు పొరలను అనగా బీజకవచములను పగుల్చుకొని భూమిలోనికి బోవును.

ప్రథమశాఖాంకురము భూమిపైకి వెరిగి ఆకుపచ్చని ఆకులను, శాఖలను గలది యగును. ఆ చిన్నమొక్కకు ఆకుపచ్చని యాకులు గలిగి యాహారమును సంపాదించుకొను శక్తి గలుగువరకు దానికి బీజదళము లాహారమిచ్చి పోషించుచుండును. ఇట్లు చిక్కుడుగింజయందేగాక, ద్విబీజదళవృక్షములలోజేరిన ప్రతిగింజయందును వెనివివరింపబడిన ప్రథమమూలమును, ప్రథమశాఖాంకురమును, రెండు బీజదళములును గల పిండముండును. ఇట్లు రెండు బీజదళములుగల పిండములనుండి యుద్భవించెడి చెట్లె ద్విబీజదళవృక్షములు. ప్రక్కననుండు వేపమొక్కయొక్క పట్లమును రెండవభాగముయొక్క ఆరంభముననుండు చింతమొక్కయొక్కపట్లమును చూడుము. ఇవి రెండును ద్విబీజదళవృక్షములే.

89-వ పటము.



ఇది ద్విబీజదళవృక్షము.

రెండు ప్రక్కలనుండు
ఆకులమధ్య ప్రకాండ
ము నిలువున ఎదుగుచు
న్నది. ప్రకాండమున
కును, ఆకునకును నడుమ
నుండు పంగలలో ఉప
శాఖలయొక్క అంకుర
ములు మొటిమలుగా
గానవచ్చుచున్నవి.

బీజదళములు. రెండు.

ప్రకాండము.

చిన్న వేపమొక్క.

• స్థూలబీజాశయమునందలి యితరమూర్పులు.

పిండతిత్తియందలి యుపజీవస్థానము చీలిచీలి యనేకభాగములగును. ఈభాగములచుట్టును కొంత మూలపదార్థము చేరి యనేకకణము లేర్పడును. కొన్నిగింజలయందు మావిగుండ అండాశయములనుండి కొంతయాహారము పిండతిత్తిలో జేరి యా పిండతిత్తిని పూర్ణముగ నిండించివేయును. ఈ పదార్థమునకు బీజపోషకము (Endosperm) అనిపేరు. ఆముదపుగింజలోని చమురు నిలిచెడుభాగమును, కొబ్బరికాయయందలి తినుటకుపయోగించు గుంజును దానిలోపలి నీరును, ఈతగింజలోని గట్టిబారిన భాగమును వాని బీజపోషకములయొక్క రూపములే. బీజపోషకములును బీజదళములవలెనే లేతమొక్కకు ఆహారముగా నుపయోగపడును. సామాన్యముగా స్థూలబీజాశయగర్భము పిండము పెరిగిన కొలదిని హరించిపోవును. కొన్నిటిలో మాత్రము ఈభాగములో గూడ కొంత యాహారపదార్థము చేరియుండును. దీనికి బీజపరిపోషకము (perisperm) అనిపేరు. మిరియపుగింజలో నిట్టిది గలదు. ఈవిషయములను తెలిసికొనునిమిత్తము బీజపోషకముగల గింజనొకదానిని పరీక్షించిచూడవలయును. ఈపర్యాయము ఏకబీజదళవృక్షములలో నేదైననొకదాని మొలకను పరీక్షించి చూతము.

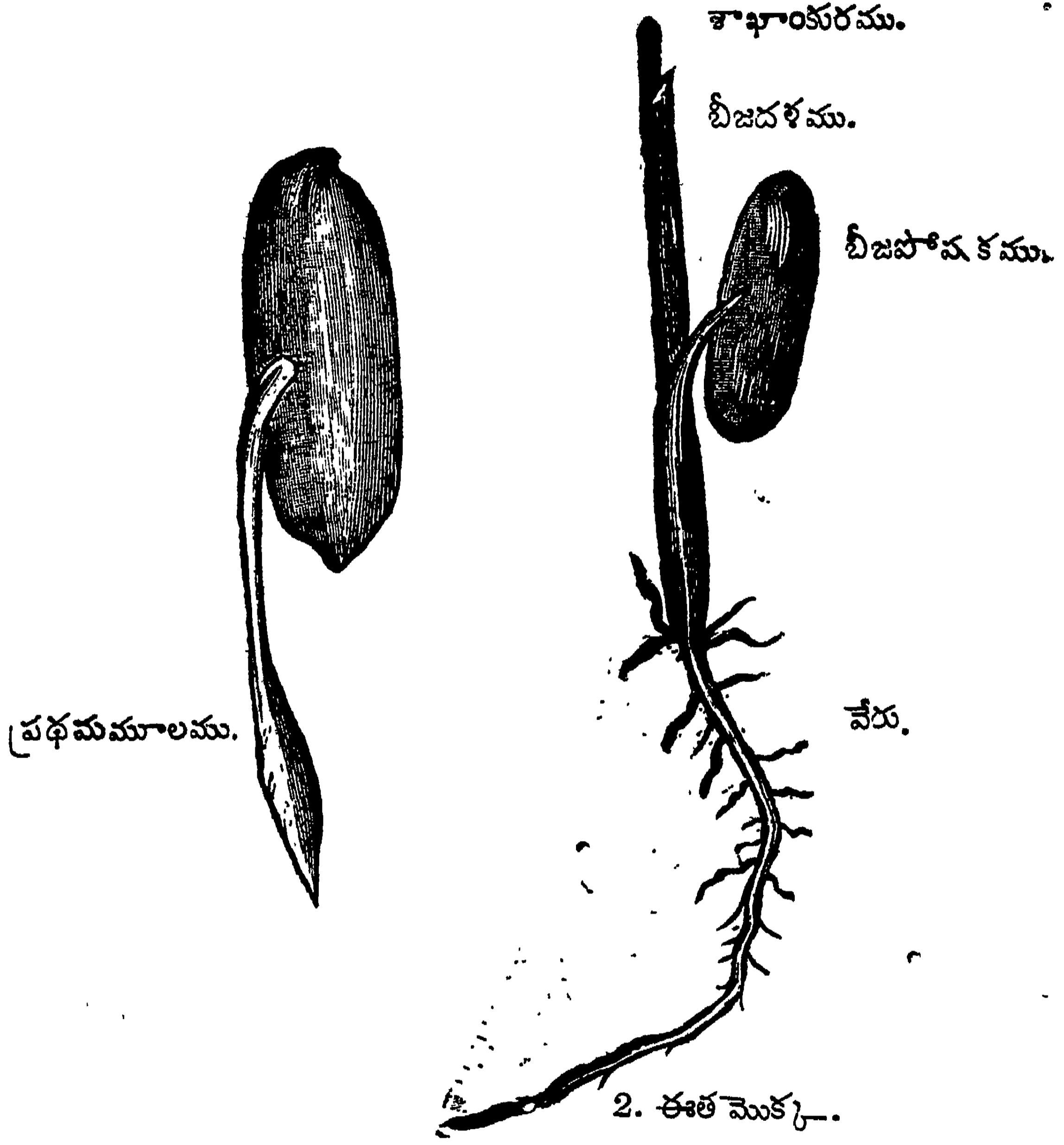
ఏకబీజదళవృక్షముయొక్క మొలక.

• ఈతకాయను మీరందీరు చూచియుందురు. దాని పైభాగముననుండు పలుచని తొక్కయును దాని లోపలిగుంజును

ఫలకవచములోని భాగములు. గుంజ తినివేయగామిగులు. భాగము గింజ. గుంజనకు లోపలివైపున పలుచనిపొర యొకటి గలదు. ఈపొర దానిలోపలి తట్టననుండేడి కఠినమైన భాగమును కప్పియుండును ; ఇది బీజకవచము. దీనిలోపల నుండు కఠినమైనభాగము పిండతిత్తినుండి పుట్టినది; దీనికి బీజపోషకమని పేరు. కొబ్బరికాయలో మనము తినుచుండేడు భాగముకూడ ఈబీజపోషకమేయని క్రింద చదువగలరు. కాని ఈతకాయలో ఈభాగము గట్టిగనుండి రుచిహీనముగా నుండును. దీనిలోపల చిన్న మొటిమ గలదు; ఇది నిజమైన పిండము.

ఈతగింజ నొకదానిని తడినేలలో మొలవేసినయెడల దాని నుండి క్రమముగ నొక చిన్నముక్కువలె వంగియుండు మొటిమ పుట్టి యామొటిమ దానివైపున పగుల్చుకొని భూమిలోనికి పోవును. ఇది ప్రథమమూలము; 90 వ పటములో క్రిందిభాగమున నుండువేరుయొక్క ప్రథమరూపమును జూడుము. దీనివై భాగమున నుండి ఆదోకగనుండు మొలకయొకటి భూమినిపగుల్చుకొని బయటబడును. ఈ మొలక ప్రథమశాఖాంకురము. దీనినుండి ఈతచెట్టు అంతయుపుట్టును; పటములో 2 చూడుము. ఈ మొలకచుట్ట దళమైన వెచ్చువంటిభాగము అంటియుండును. ఈదళమైనభాగము బీజదళము. దీనికొకప్రక్కగావ్రేలాడుచుండునది బీజపోషకము. ఇది గట్టిగనుండి నీటిని అంతగా చొరనియ్యని పదార్థము గుట్చేత ఇప్పటికిని దీని ఆకారము ఈతగింజవలెనే యుండును.

90-వ పటము.



1. మొలచుచున్న ఈతగింజ.

ఏకవీజదళవృక్షము.

ఈపటమును, 70, 75, 79, 82, 83, 86, 87, 92, 94, 96, మొదలు 104 వరకు నుండు సంఖ్యలుగల పటములు ఆరవభాషలో కె. రంగాచారి, యెం. యెం. యెం. టి., గారిచే వ్రాయబడిన వృక్షశాస్త్రమునందలి చక్కని పటముల ననుసరించి వారీయనుమతిబడసి వ్రాయబడినవి.—ఆ. ల.

తొత్తిగలలో మసము తినునట్టిభాగము ఈ బీజదళమే. ఇందు పరిపిండి, చక్కెర మొదలగు ఆహారపదార్థములు కొంత వీచువంటి పదార్థములో నిమిడియున్నవి. ఇది లేతమొక్కను మొట్టమొదట కొంతకాలమువరకు పోషించునిమిత్త మేర్పడినది. ఇట్టిబీదళము తాడి, ఈత, కొబ్బరి, వరి, జొన్న మొదలగు కొన్ని మొక్కలలో ఒక్కటియే యుండును. కావుననే వాని కేకబీజదళవృక్షములను నామము పుట్టెను.

పిండోత్పత్తి అయినపిమ్మట సంయుక్తబీజము వైనజెప్పిన ప్రకారము ప్రథమమూలము ప్రథమశాఖాంకురము మొదలగు భాగములుగా పరిణమించుచుండగా స్థూల బీజాశయములోని గర్భము, పిండోత్పత్తి మొదలగు ఇతరభాగములుకూడ నొకొకొక సమయమునందు మార్పులజెందును.

పైన వివరించినమార్పులను జూడ స్థూలబీజాశయమే సామాన్యముగా గింజగా నేర్పడు భాగ మని తెలియగలదు. ఇట్లు పరిపక్వమునొందిన స్థూలబీజాశయమునే అండమనియు వాడుదురు. ఈ అండములు గల అండాశయమే కాయ యగునది.

అండాశయమునుండి పరిణమించుభాగములు.

స్థూలబీజాశయమునుండి పరిణమించిన గింజ యొకటిగాని యనేకములుగాని పొట్టలో కలిగిన అండాశయమే కాయగా నేర్పడుచున్నది. ఎట్లన అండాశయముయొక్క పొట్టయే సామాన్యముగా కాయవైనుండెడు తొక్క, గుల్ల యనబడు వై భాగము.

ఈ భాగమునకు ఫలకవచము (pericarp) అని పేరు. ఉదా:—
కందిగింజలను కాపాడుటకై వానివై గప్పియుండు కాయగా నేర్ప
డుగుల్ల ఫలకవచమే.

ఫలకవచమునందలి భేదములు.

కొన్ని కాయలలో ఫలకవచము మొత్తనిదిగనుండును. వం
కాయ, మామిడికాయ, పొన్నకాయ, ద్రాక్షకాయ, అరటి
కాయ మొదలగునవి. వీనికి గుంజుకాయలు (Succulent fruits)
అని పేరు. వీనినే రసయుతఫలము అనియు చెప్పుదురు.

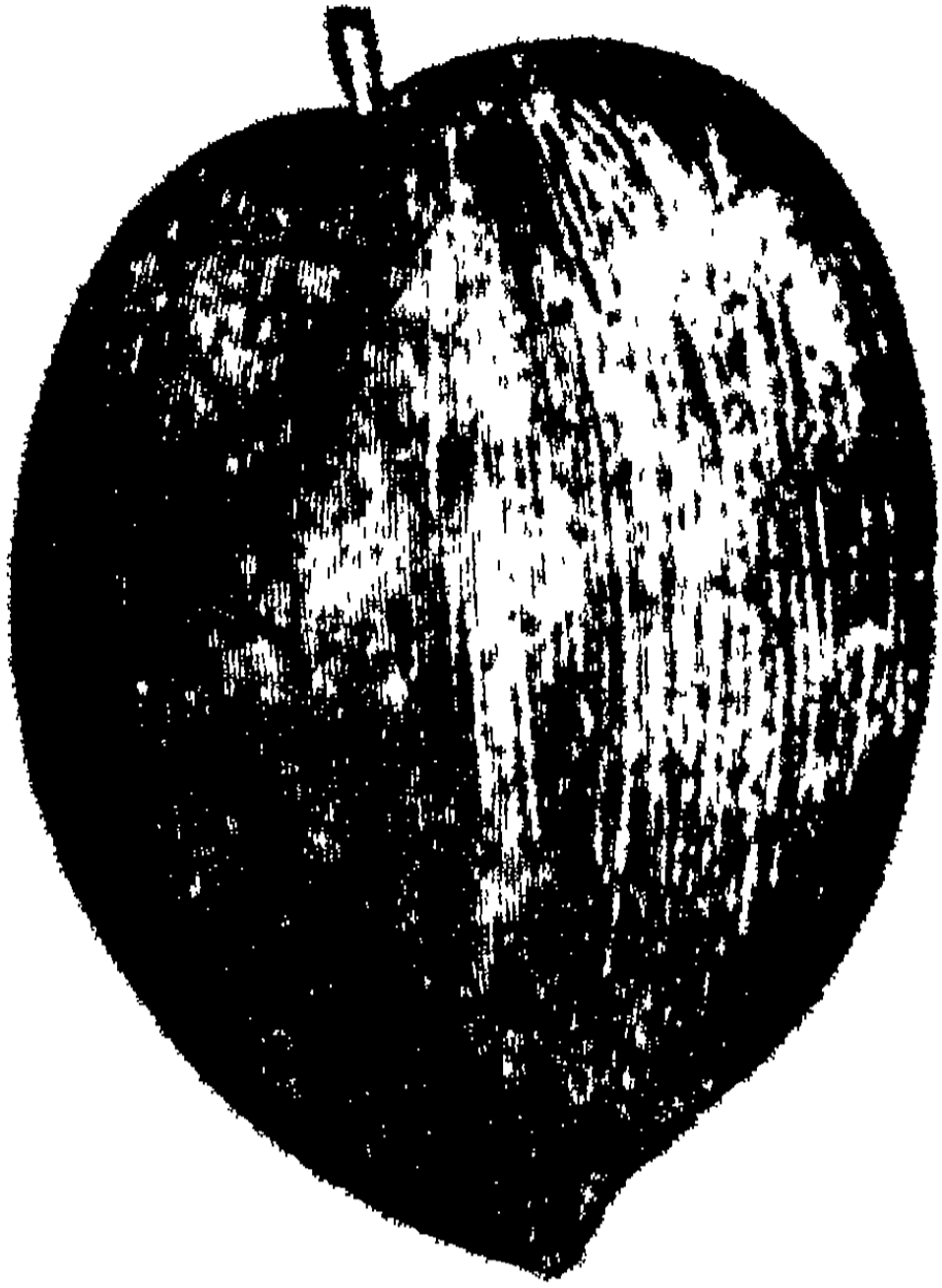
ఫలకవచము కొన్ని కాయలలో నెండి గుల్ల యగును. ఇట్టి
కాయలకు ఎండుకాయలు (Dry fruits) అనిపేరు. వీనికి శుష్కఫల
ములనియు పేరు. ఉదా:—కందికాయ, చిక్కుడుకాయ, చింత
కాయ మొదలగునవి.

గుంజుకాయలు.

గుంజుకాయలలో టెంకకాయలు కండకాయలు అని రెండు
ముఖ్యభేదములు గలవు.

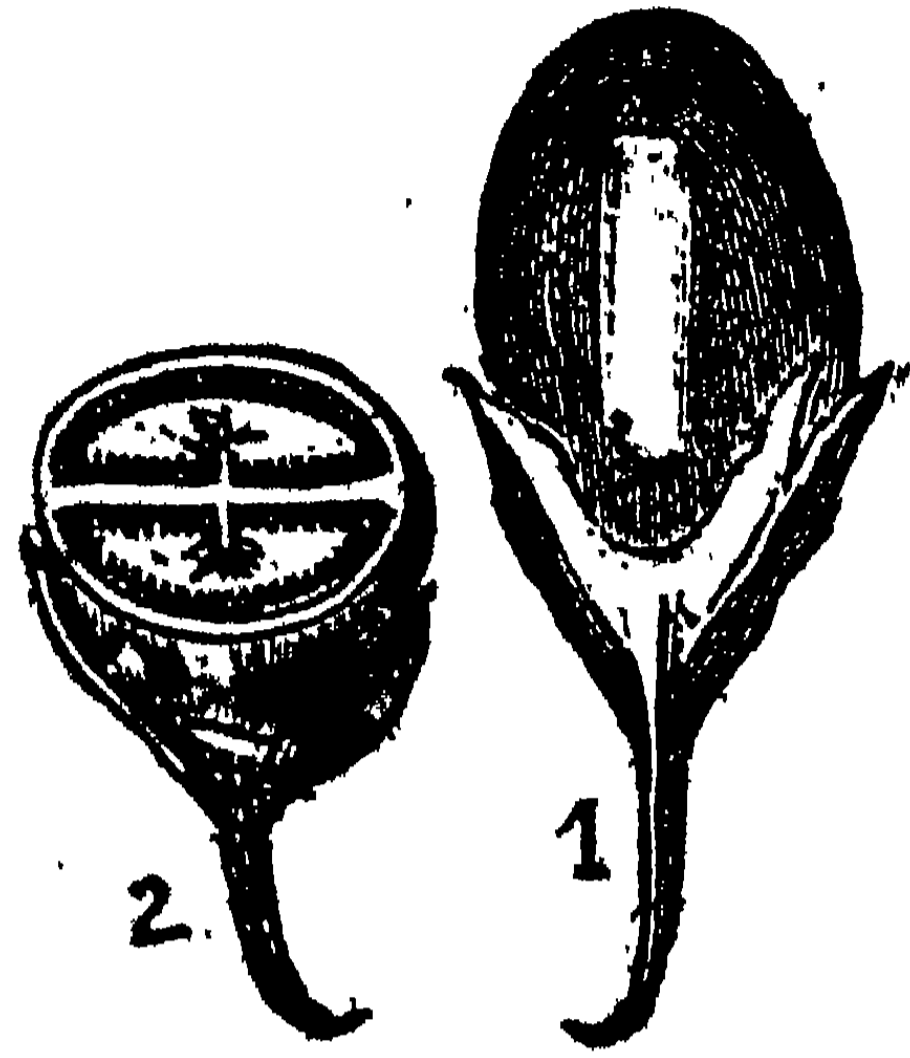
మామిడి, పొన్న మొదలగుకాయలలో ఫలకవచముయొక్క
వెలుపలి భాగమున నుండు పదార్థము మొత్తగానే యుండి లోప
లిభాగమున నుండు పదార్థము గట్టిపడి టెంక యగును. అట్టికా
యలకు టెంకకాయలు (Drupe) అనిపేరు. వీనికి శిలాఫలము అని
నామాంతరము.

91-వ పటము.



మామిడికాయ, కేంకాయ.

92-వ పటము.



వంకాయ, కండకాయ.

వంకాయ, ద్రాక్షకాయ, పుచ్చకాయ మొదలగు కొన్ని కాయలలో ఫలకవచము మిక్కిలి పలుచగ నుండి దానిలోపల గుంజు విరుగును. నీని గింజ లీగుంజులో నిమిడియుండును. అట్టికాయలకు కండకాయలు (Berries) లేక మృదుఫలములు అని పేరు.

అరటికాయ కండకాయలలోనిదే. దానిగింజలు కాయ మొక్కమధ్యభాగమున మూడు నాలుగు వరుసలుగానుండి నల్ల పల్లగ కనబడుచుండును. కాని ఈగింజలయొక్క ఉపయోగము లేక యే దుంపలమూలమున సంతానవృద్ధి గలుగుచున్నందున, ఈగింజలకు మొలచునట్టి అలవాటు తప్పిపోయినది.

కొన్ని కండకాయలలో ఫలకవచముయొక్క వెలుపలిభాగము పట్టిపడి వెచ్చు అగును. ఉదా: గుమ్మడి, బూడిదగుమ్మడి, పందిరి గోస, వెలక్కాయ మొదలగునవి. వీనిని శిలాఫలము లనగూడదు.

పరీక్షించి చూడగా ఫలకవచమునందు మూడుభాగములున్నట్లు తోచుచున్నది.

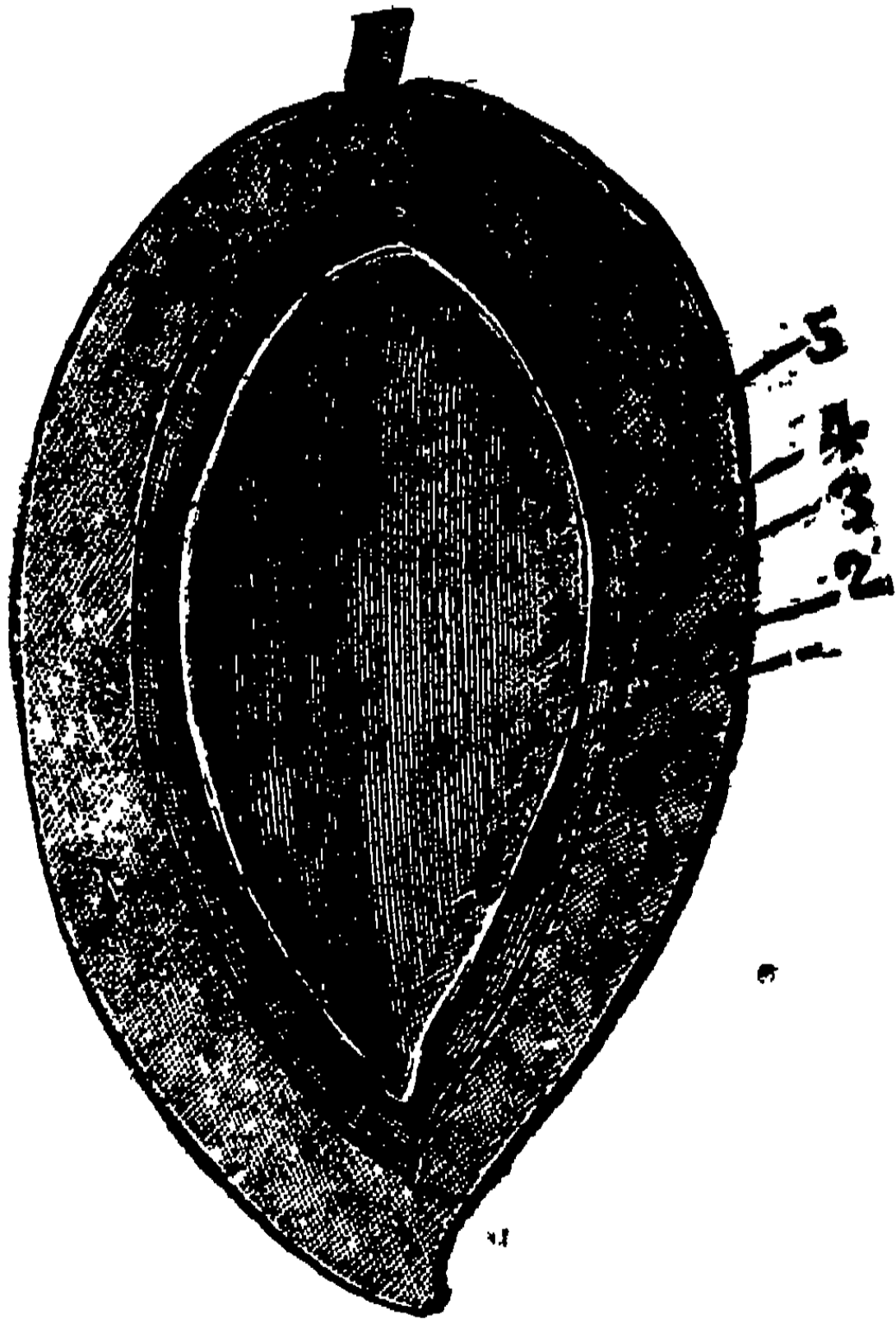
I. వెలుపలిభాగము, లేక బాహ్యఫలకవచము (Epicarp)

II. మధ్యభాగము లేక మధ్యఫలకవచము (Mesocarp)

III. లోపలిభాగము లేక అంతర్ఫలకవచము (Endocarp)

ఈమూడు భాగములయొక్క వివరమును చక్కగ గ్రహించు నిమిత్తమై మామిడికాయను నిలువున కొయగా నేర్పడిన చెక్కయొ

93-వ పటము.



క్క ఆకారమును చూపు 93-వ పటమును చూడుము. I. అందు వెలుపలి భాగమున నున్న నల్లని గీటువలె కనబడునది (5) బాహ్య ఫలకవచము. ఇది పచ్చికాయలో నాకు పచ్చగను, పండుకాయలో సామాన్యముగ పసుపుపచ్చగను ఉండు తొక్క. II. పటములో 4:- ఇది మధ్యభాగమున నుండు గుంజు. ఇది పచ్చికాయలో తెల్లగనుగట్టిగను సామాన్యముగ

మామిడికాయను నిలువున కొయగా

నేర్పడిన చెక్క.

పుల్లగను ఉండును. పండుకాయలో పలుచబడి రసమగును. దీనికి

మధ్య ఫలకవచము అని పేరు. కాయయొక్క జాతినిబట్టి ఈభాగమునందు కొద్దిగనో హెచ్చుగనో పీచు కూడఉండును. III. పటము 3 అంకెగలది గట్టిగనుండు టెంక. ఇది అంతర్ఫలకవచము.

2:-ఇది టెంకలోపలిభాగమున ఉల్లిపొరవలె పలుచగనుండు గోధుమరంగుగల పొర; ఇది గింజపై నుండు పొర; దీనికి బీజకవచము అనిపేరు. 1:-ఇది టెంకలోపలనుండు తెల్లనిజీడిపెచ్చులరెంటిలో నొకటి; ఇది యొక బీజదళము. రెండు బీజదళములమధ్య నొక భాగమున కొక్కెమువలె వంకరతిరిగిన చిన్న మొలక యొకటుండును; ఇదియే మామిడిచెట్టుగా నేర్పడు పిండము.

కొన్ని గుంజుకాయలలో ఫలకవచముయొక్క లోపలి వైపుననుండు భాగము అనేక అరలుగా నేర్పడియుండును. నిమ్మ, పంపరపనస మొదలగు కాయలలోని యొక్కొక తొన యొక్కొక అర. కాయపై నుండేడు తొక్క బాహ్యఫలకవచము. దీని లోపలిభాగమున దూదివలె మొత్తగనుండు భాగము మధ్యఫలకవచము. తొనలపై నుండు తొక్క అంతర్ఫలకవచము. రసముతో నిండియున్న ముత్యములనబడు కోమలమైన భాగములు అంతర్ఫలకవచమునుండి పుట్టినరోమములు. ఈరోమములోనుండు పలుచనిపదార్థము కణరసము. తొనయొక్క అంచు నొకదాని నంటియుండు గింజలను పరీక్షించిన వానియందలి బీజకవచములు, బీజదళములు, పిండము మొదలగువాని నిర్మాణము తెలియగలదు.

ఇట్లే బీరకాయలోగూడ ననేక అరలు గలవు. గుమ్మడికాయలో నొక్కటే అరగలదు.

ఎండు కాయలు.

ఫలకవచము ఎండిపోవుకాయలలో సహితము అనేక భేదములు గలవు. ఎట్లన, ఉలవ, గిలిగిచ్చ, అవిసె, చిక్కుడు, కంది, తురాయి మొదలగుకాయలలో అర ఒక్కటే యుండును. బెండకాయ, ఆముదపుకాయ మొదలగువానిలో అనేక అర లుండును; క్రిందిపటములు చూడుము.

ఇందు కొన్ని కాయలు పూర్ణముగ ఎండినతరువాత ఫట్టున పగిలి గింజల వెడల జిమ్మును. వీనికి పగులుకాయలు (dehiscent) అనిపేరు. వీనికి విదారణఫలములు అనియు పేరుగలదు. కాని మరి కొన్ని కాయల కవచము ఎండినను కాయ పగులదు. ఉదా:-చింతకాయ వడ్లగింజ మొ. వీనికి గట్టికాయలనియు, అవిదారణఫలములనియు పేరు.

పగులుకాయలు.

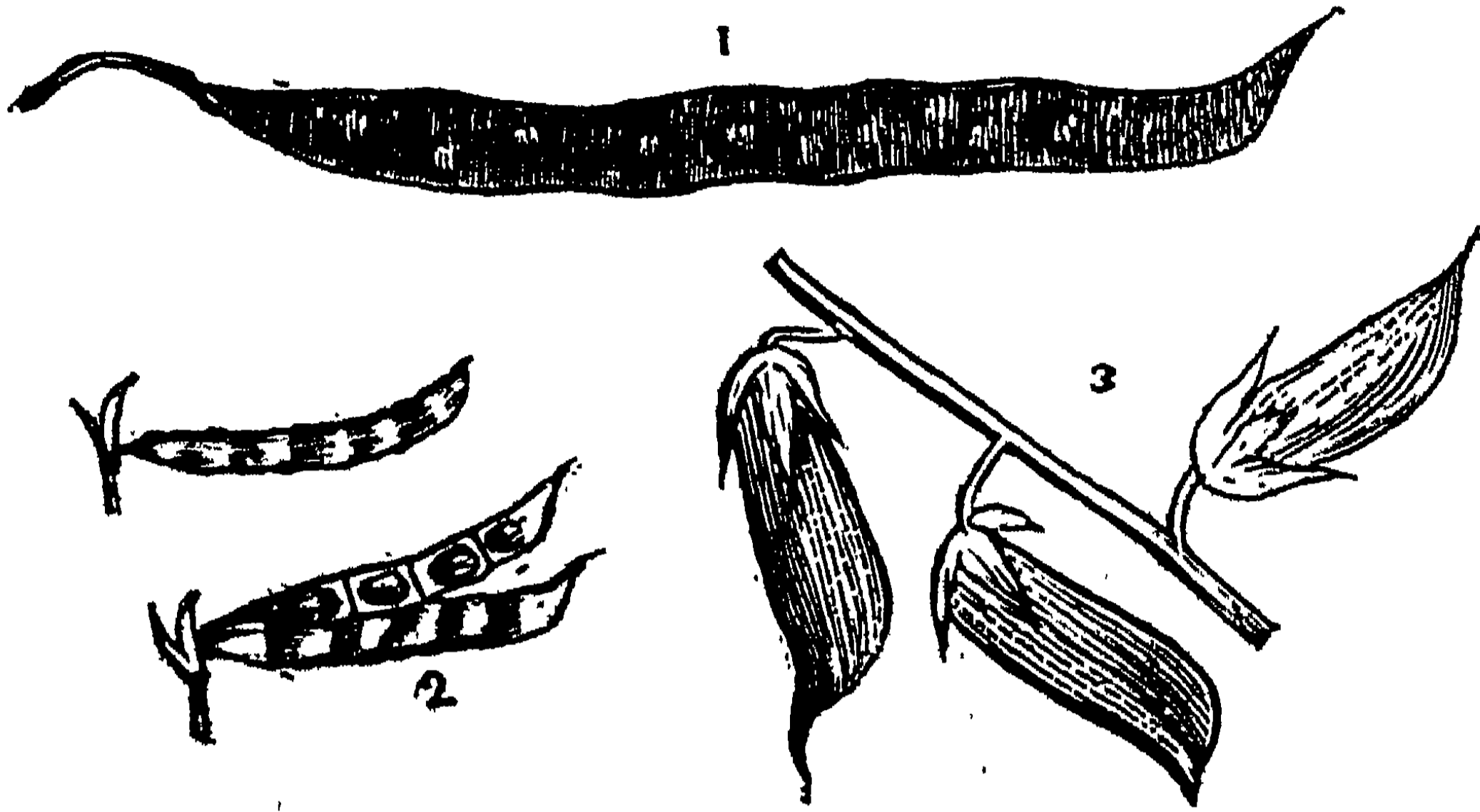
పగులు కాయలలో మూడుభేదములు గలవు.

1. కాయయొక్క రెండుప్రక్కలయందును ఈనెలుండి రెండువైపులను పగిలెడుకాయలు ద్వివిదారణఫలములు. (Legume) ఉలవకాయ. కందికాయ, చిక్కుడుకాయ మొ.

ఈజాతియందు చెట్లు రాత్రులయందు నిద్రపోవునని కొందరి యభిప్రాయము. ప్రౌద్ధ గ్రుంకినతోడనే వీని ఆకులన్నియు ముడుచుకొనుటచే నివి నిద్రించునట్లగపడుటను మీరును చూచి యుందురు.

94-వ పటము.

ద్వివిదారణఫలములు.



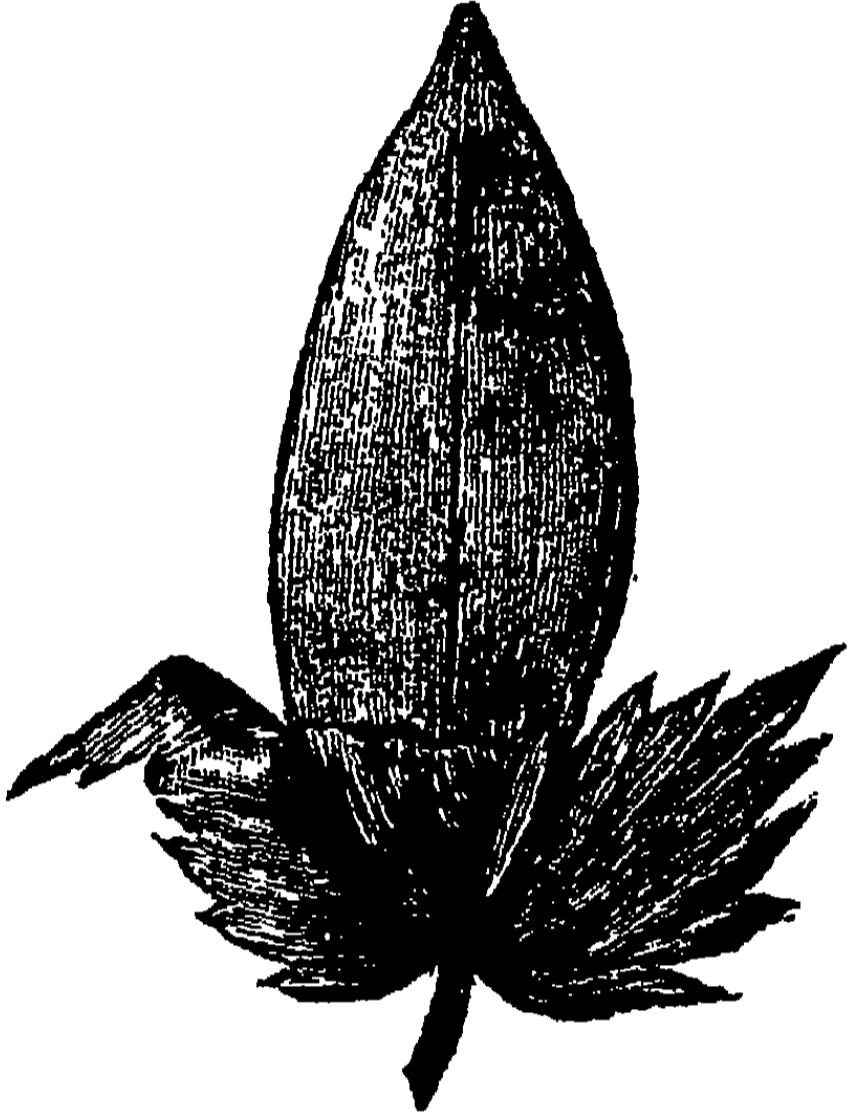
1 తురాయికాయ. 2 ఉలవకాయ. 3 గిరిగిచ్చకాయ.—వీనియందు ఒక్కటే అరగలదు.

2. కొన్ని కాయలకు ఒక్కటేయినెయుండి, ఆ యీనెమార్గమునే అవి పగులును. వీనికి ఏకవిదారణ ఫలములు (Follicle) అని పేరు. ఈ పగులు సామాన్యముగా అండాశయముయొక్క అంచులు అంటుకొనుటచే నేర్పడిన తలగడ్డవైపున నుండును. జిల్లేడుకాయవంటి కొన్ని కాయలు ఈజాతిలో జేరినవి.

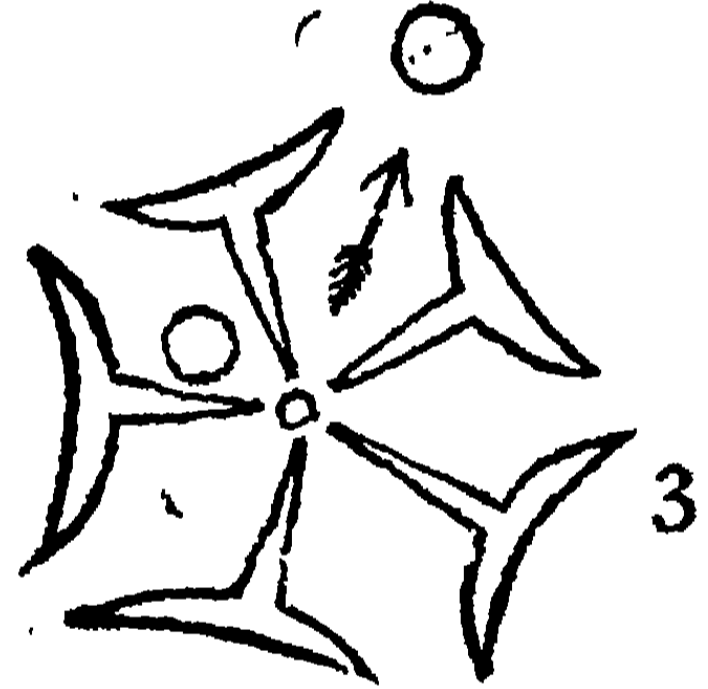
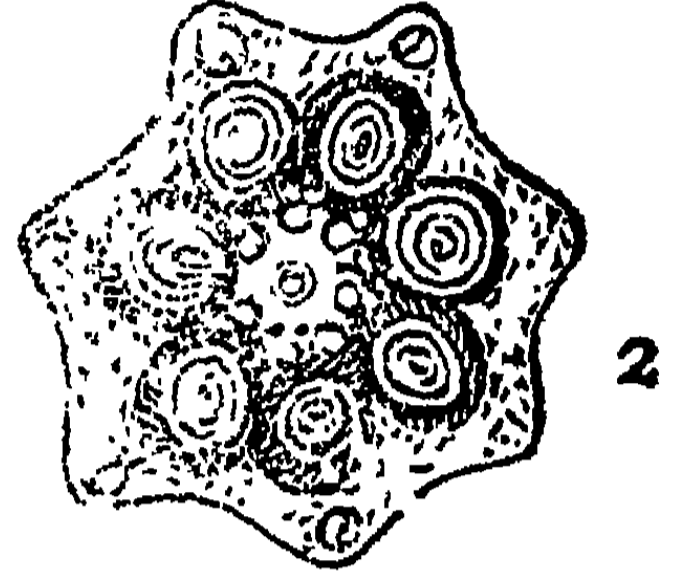
3. పై జెప్పిన ఎండుకాయలలో ఒక్కటే అరయుండును. కాని బెండ, గంగరావి మొదలగు మరి కొన్ని కాయలలో అనేక అరలుండును. ఇవి అనేకమార్గముల పగులును 95-వ పటముచూడుము. వీనికి బహువిదారణఫలములు (Capsules) అని పేరు. ఇందు కొన్ని కాయలలో గ్రింజ అరలోపలకు పగులును. బెండకాయ చూడుము.

బహువిదారణఫలములు.

95-వ పటము.



96-వ పటము.



పత్తికాయపచ్చిది. ఇందు
మాడుఅరలుగలవు.
దీనిపగిలిన రూపమును 84వ
పటములో చూడనగును.

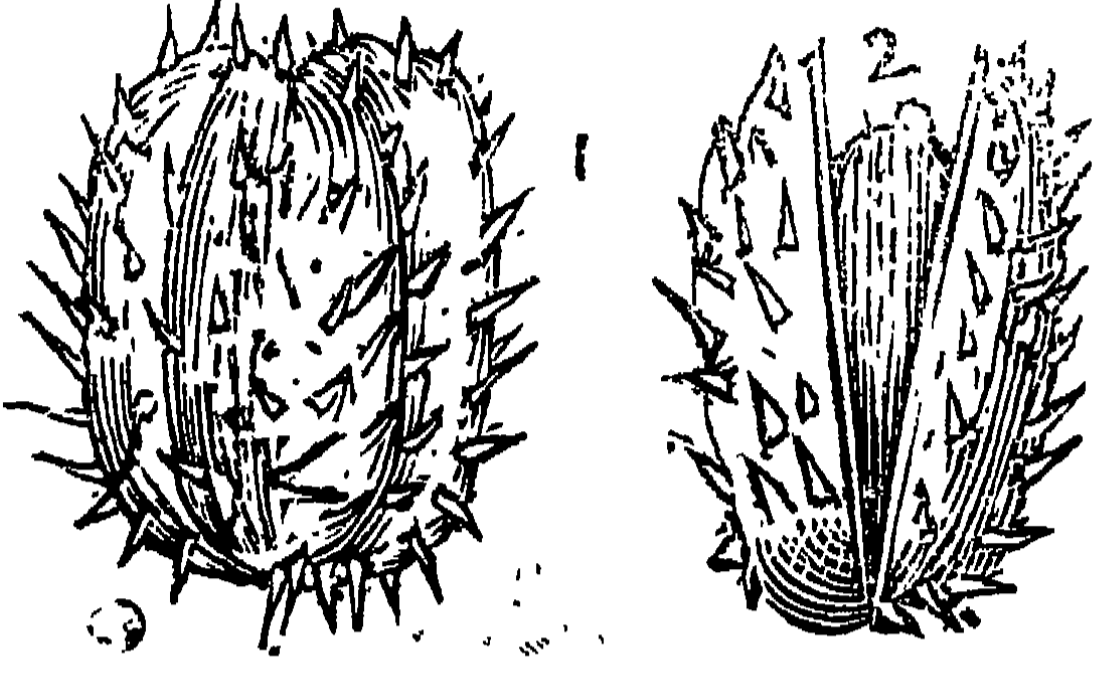
బెండకాయ. ఇందు
అనేక అరలుగలవు.
దీనిపగిలినరూపము
ను 85వ పటములో
చూడనగును.

2,3:—ఇవి బెండకాయను
అడ్డముగకోయగా నేర్ప
డుచక్రములు. 2లో గింజలు
కనబడుచున్నవి, 3 లో గిం
జలు ఎగిరిపోగా వట్టి అరలు
మాత్రమున్నవి.

మరి కొన్ని కాయలలో అరలుయొక్క గోడలు విచ్చిపోయి
వ అర కా అర వీడిపోవును. ఆముదపుకాయయొక్క పటమును
చూడుము.

97-వ పటము.

ఈఅరలయొక్క గోడలీ



1. ఆముదపుకాయ. ఇందు మూడుఅరలు అంటుకొనియున్నవి.
2. వీడిపోయిన అరయొకదానినుండి గింజయెగిరిపోవుచున్నది.

ఇప్పుడు పగులకుండుట చేత అరలలోని గింజలు తమ అరలలోపలనే యుండును. ఈకాయలు పగులునప్పుడు, వాని అరలు గింజలసహితముగా ఎగిరిపోవును. ఈ అరలు తిరిగి కొంతకాలము వరకు ఎండినపిన్నట్లు పగిలి వానినుండి గింజలు బయలు వెడలును.

98-వ పటము.



1. సీమ చింతకాయ. 2. గింజలనడుమ కాయ నొక్కుకొని పోయి యున్నది. 3. గింజ. 4. గింజపైనుండు పప్పు.

తుమ్మకాయ, సీమచింతకాయ మొదలగు కొన్ని కాయలలో ఒకగింజకు మరయొకగింజకు మధ్యమున నుండు ఫలకవచము

నొక్కుకొనిపోవును. ఇట్టి కాయలలో కొన్ని, యెండినప్పుడు వాని గింజల మధ్యనుండు సంధులలోవిరిగి వేరువేరు కాయలుగా నేర్పడును.

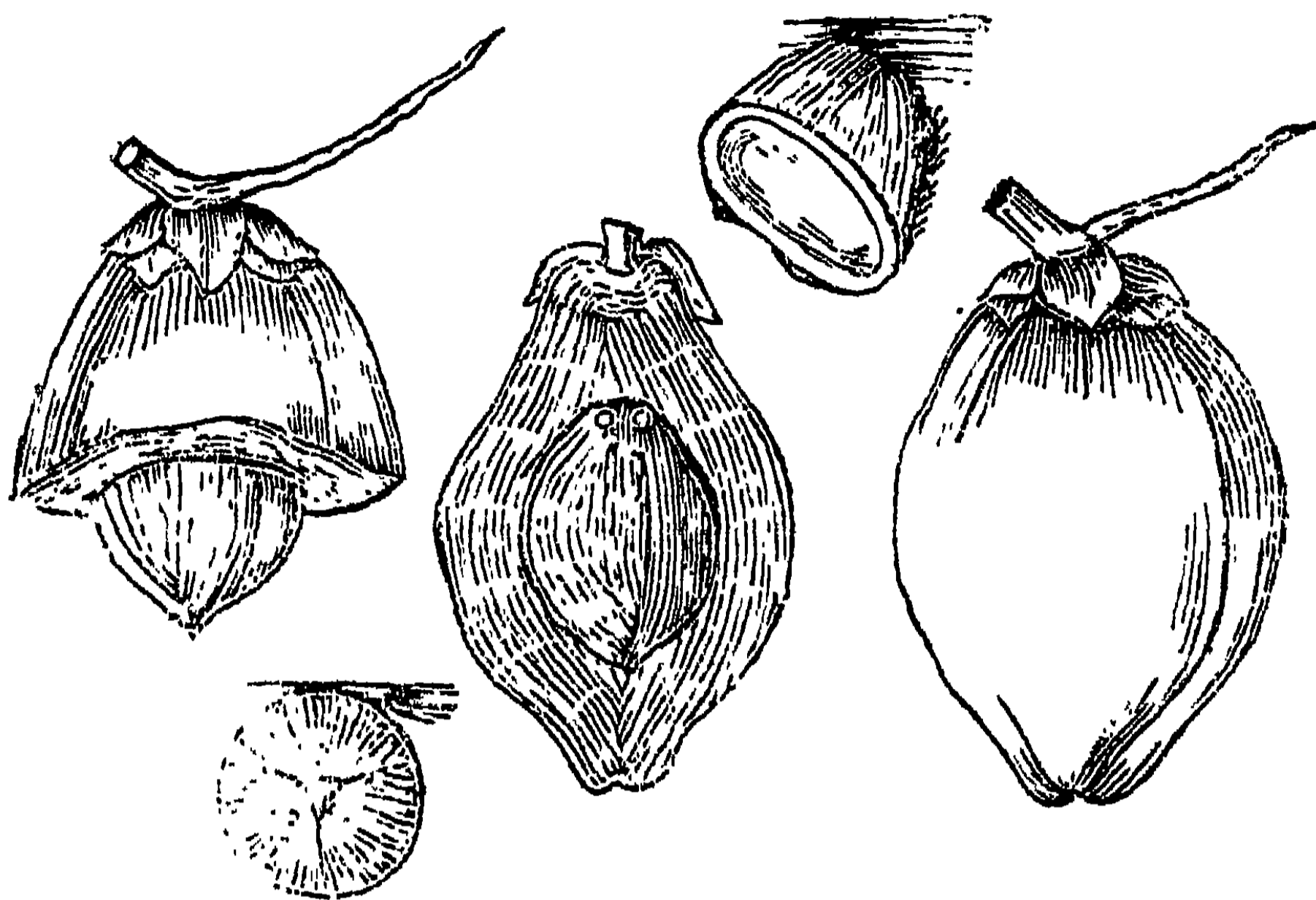
గట్టికాయలు.

మనము వడ్లగింజ అని చెప్పనది నిజమైనకాయ. గింజకాదు చిట్టు అగుభాగము ఫలకవచము. బియ్యపు గింజపై నుండు కొంచె మెర్రరంగుగల పలుచనిపొర బీజకవచము. ఈభాగము తవుడు అగును. ఈపొరయు దీనిలోపలిభాగములును చేరినభాగము నిజమైనవరిగింజ. మనము తినుబియ్యపుగింజ బీజదళము. బీజదళము ఈకాయలో నొక్కటేగలదు, కాన వరియొక్క ఏకబీజదళవృక్షము. వడ్లగింజయం దొకకొన నంటియుండు చిన్న కొక్కెమువలె నుండు భాగమే పిండము.

చింతకాయ, వడ్లగింజవీనివంటి యెండినను పగులని కాయలకు గట్టికాయలు (Indehiscent) అనిపేరు. వానిని అవిదారణఫలము అనియు చెప్పవచ్చును.

వెలగకాయయొక్క వెలుపలిభాగము ఎండి కఠినమైన పెంకుగానయినను అది కండకాయలలోనిదే. కొబ్బరికాయలో ఫలకవచముయొక్క వేరువేరుభాగములు వేరువేరుమూర్పులనుజెందియున్నవి. అయినను ఇది నిజమైన కాయయేగాని దొంగకాయకాదని తెలిసికొనవలెను. ఇది మామిడికాయవలెనే యొకటొకకాయ. పటముచూడుము.

99-వ పటము.



కొబ్బరికాయ, నిలువునను అడ్డమునను కోయగా నేర్పడిన చీలికలు.

కాయయొక్క వెలుపలి తట్టుననుండు నారగలడొక్కలును వెంకుయును గూడ ఫలకవచముయొక్క భాగములు. వీనికి సంబంధించిన భాగములు ఈతకాయ ఖర్జూరపుకాయలలో తియ్యగను మెత్తగను ఉండును. వెంకులోపలి భాగముమాత్రమే గింజ. ఈగింజయొక్క వై భాగముననుండు పలుచని గోధుమరంగుగల పొరయే బీజకవచము. ఈపొరలోపలి తెల్లని తియ్యని భాగమును, నీళ్లును బీజపోషకము అనుభాగము. ఈతకాయలోన బీజపోషకము మిక్కిలి గట్టిపడి సాధారణముగా గింజయనబడుచుండును.

కొబ్బరికాయ మూడు అండాశయముల సంమిశ్రణముచే నేర్పడినది. అందుచే దానియందు మూడుఅరలుగలవు. అందు ఒక్కటి మాత్రము సంయోగమైన తరువాత పెద్దదై వృద్ధిపొందును.

దును. తక్కిన రెండును వెరుగవు. అనగా వానినుండి గింజపుట్టదు. కొబ్బరికాయ యొక్క ముచ్చికక్రింద మూడు మొటిమ లుండును. ఈమూడును మూడు అరలయొక్క గుర్తులను చూపట్టును. అందు ఒక మొటిమ పెద్దది. ఇదియే కాయ అయినది. కొబ్బరికాయ గుంజులో నిట్లు వెరిగిన అరకు ఎదురుగా చిన్న మొలకయుండును. కొన్ని జాతుల కొబ్బరికాయలలో రెండుమూడు అరలుండునట. ఇందొక్కొక కాయలోపల రెండుమూడుకాయ లుండవచ్చును. ఇవి అండాశయమునందలి అరలన్నియు వృద్ధిజెందుటచే నేర్పడిన రూపములు.

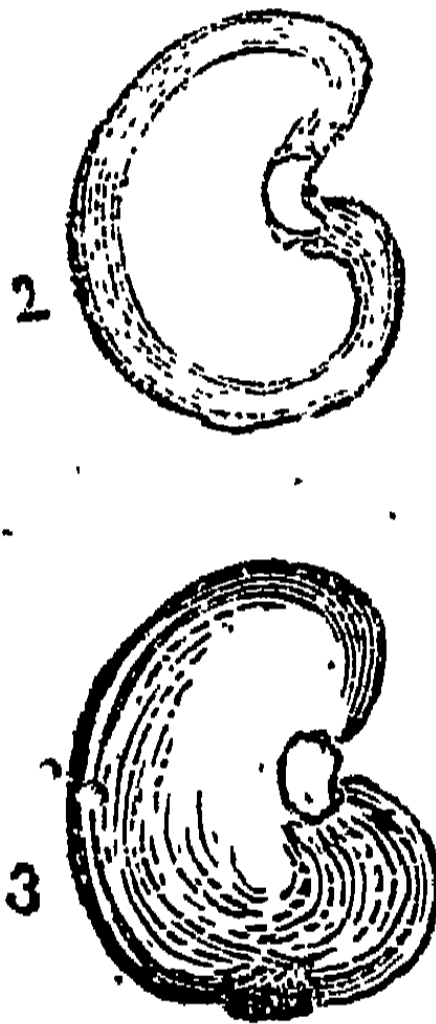
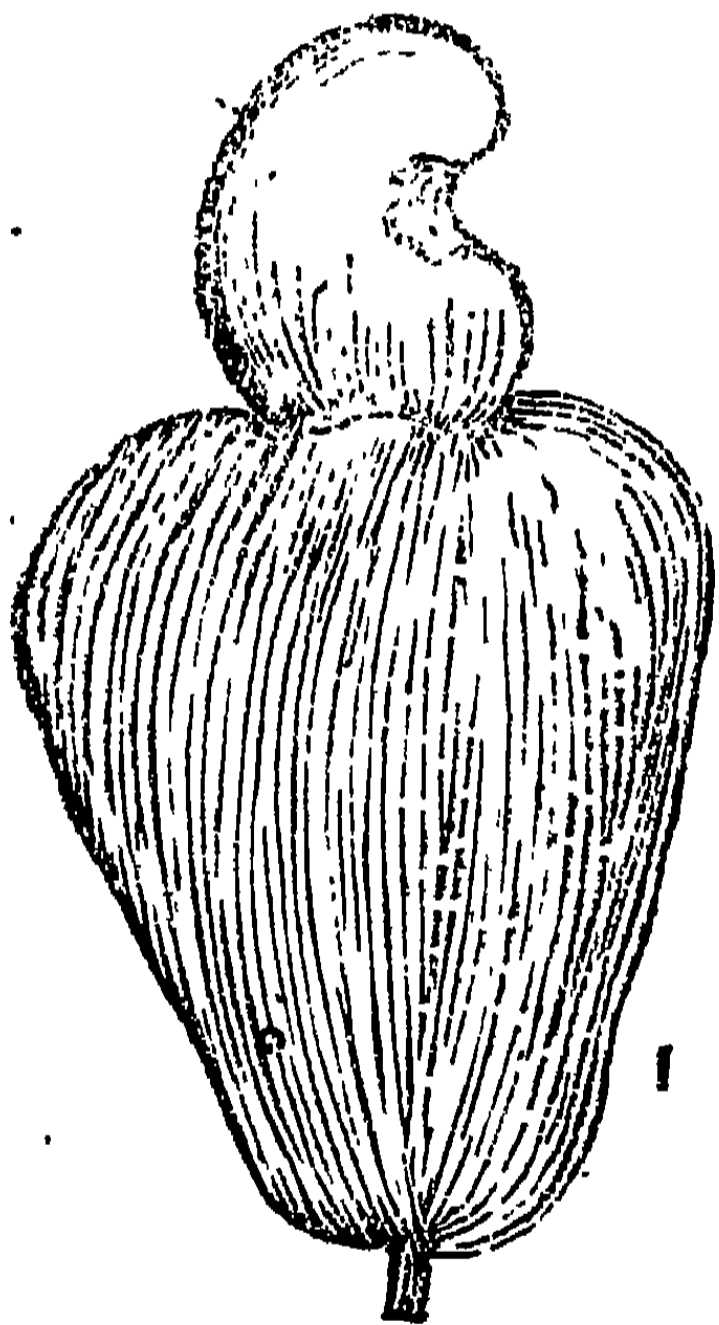
నిజమైనకాయలు.

కొన్ని పుష్పములయందు అండాశయము ఒక్కటే ఉండును. అట్టి పుష్పములనుండి ఒక్కటియే కాయపుట్టును. ఇట్టివానికి సామాన్య ఫలములనిపేరు. మరికొన్ని పుష్పములలో నొక్కొక పూవునందు అనేక అండాశయములుండి ఒక్కొక అండాశయమునుండి యొక్కొక కాయపుట్టి ఆ కాయలన్నియు వేరువేరుగనుండియును ఒక్కగుత్తిలో వ్రేలాడుచుండును. వీనికి సోదర ఫలము లనిపేరు. మరికొన్ని పుష్పములలో అనేక అండాశయములుండి అవి యన్నియు అంటుకొనిపోయి ఒక్కటే కాయగా నేర్పడును. ఇట్టికాయలకు మిశ్రమ ఫలములనిపేరు. కాని సామాన్య ఫలములు, సోదర ఫలములు, మిశ్రమ ఫలములు అనునీ మూడువిధములైన ఫలములును గూడ నిజమైనకాయజే. అనగా నివియన్నియు అండాశయములనుండి పుట్టినవే.

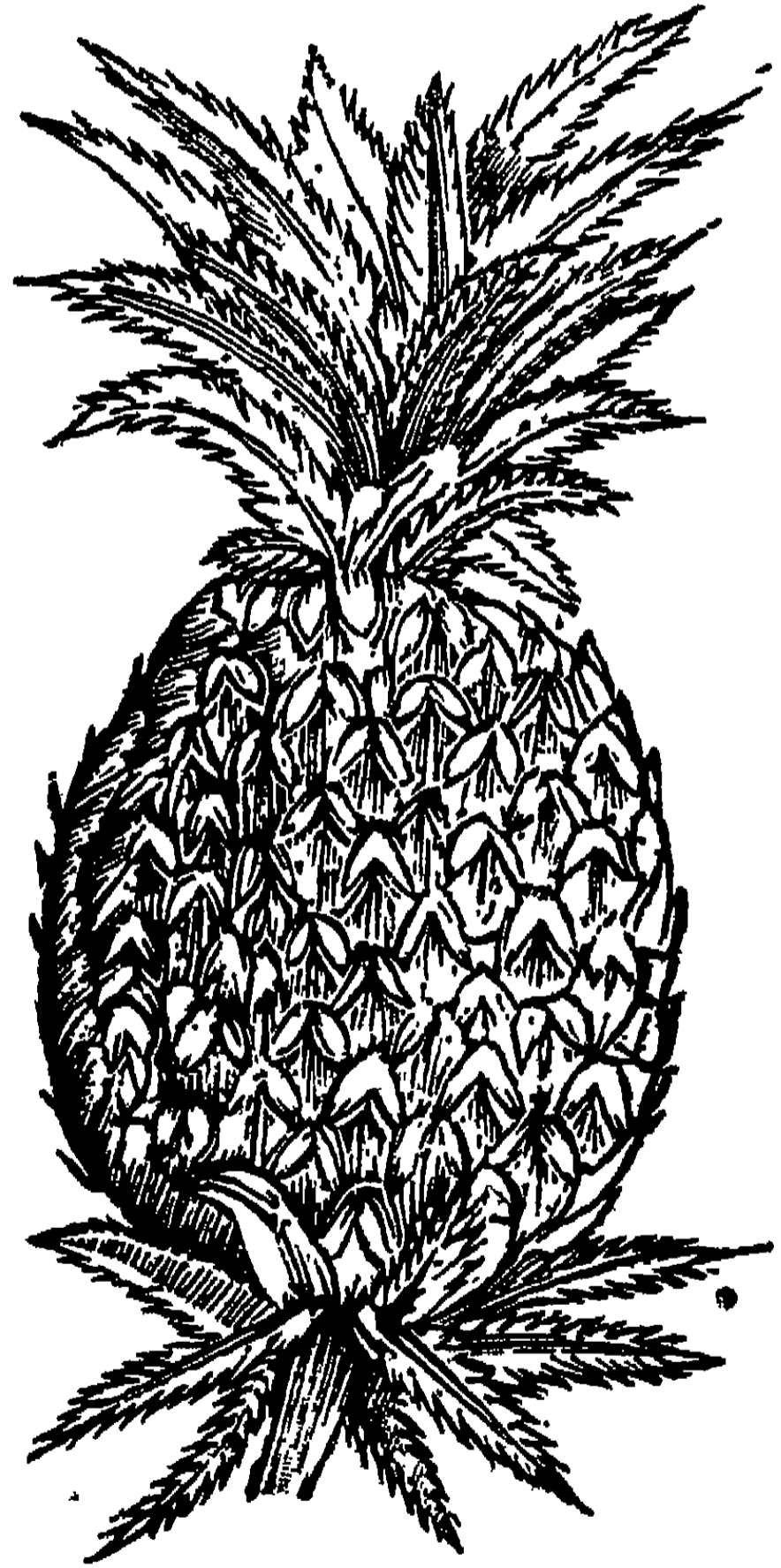
దొంగకాయలు.

ఇట్లుగాక అండాశయముతోపాటు పుష్పమునందలి ఇతర భాగములుకూడ వృద్ధిపొందుటవలన నేర్పడిన కాయలకు దొంగ కాయలని పేరు. ఉదా: జీడిమామిడికాయయొక్క తొడిమ గుంజు గలదై కాయయొక్క భాగముగా నేర్పడుచున్నది 100వ పటము చూడుము. నిజమైనకాయ మనము సామాన్యముగా జీడిమామిడి

100-వ పటము.



101-వ పటము.



- 1, జీడిమామిడికాయ - దీని తొడిమయందు గుంజు చేరియున్నది.
2. గింజయొక్క సగముభాగము. పప్పుబద్దయొక్కటి కనబడుచున్నది
3. జీడిమామిడిగింజ. ఇదియేనిజమైనకాయ.

అనాసకాయ. ఒకగుత్తియందుండు అనేకపూవులును వాని కాడలును కలిసిపోయి ఒకకాయగా నేర్పడినది.

గిరిజయని వాడెడు క్రిందిభాగము. కాయయొక్క ముఖ్యభాగము లన్నియు దానిలోనున్నవి.

కొన్నివృక్షములలో అనేక పూవులు గుత్తులుగాచేరి యొక్కొకగుత్తి దానితో సంబంధించియుండు తొడిమలు మొదలగు వానితో మిశ్రమై యొక్కొకకాయయగుచున్నది; పనస, అనాస, అత్తి, మర్రి, రావి మొదలగుకాయలు. పనస కాయలలో ఒక్కొక తొన ఒక్కొకపువ్వు.

అనాసచెట్టుయొక్కపూవులన్నియు గుత్తులుగాపుట్టి చెట్టుయొక్కొమ్మయు, పూగుత్తులయొక్క తొడిమలును, పూవులును గూడ గుంజుగామారి యేకమై అనాసకాయ యగుచున్నవి. 101 వ పటముచూడుము. కొన్నిపూవులలో అన్నిభాగములు ఉన్నప్పటికిని గింజలుకానరావు. ఇట్టిపూవులు గొడ్డుపూవులని చెప్పవచ్చును. సంయోగము అయినతరువాత అన్నిపూవులును అంటుకొనిపోయి కొంత గుంజుతోగలసి కాయయగును.

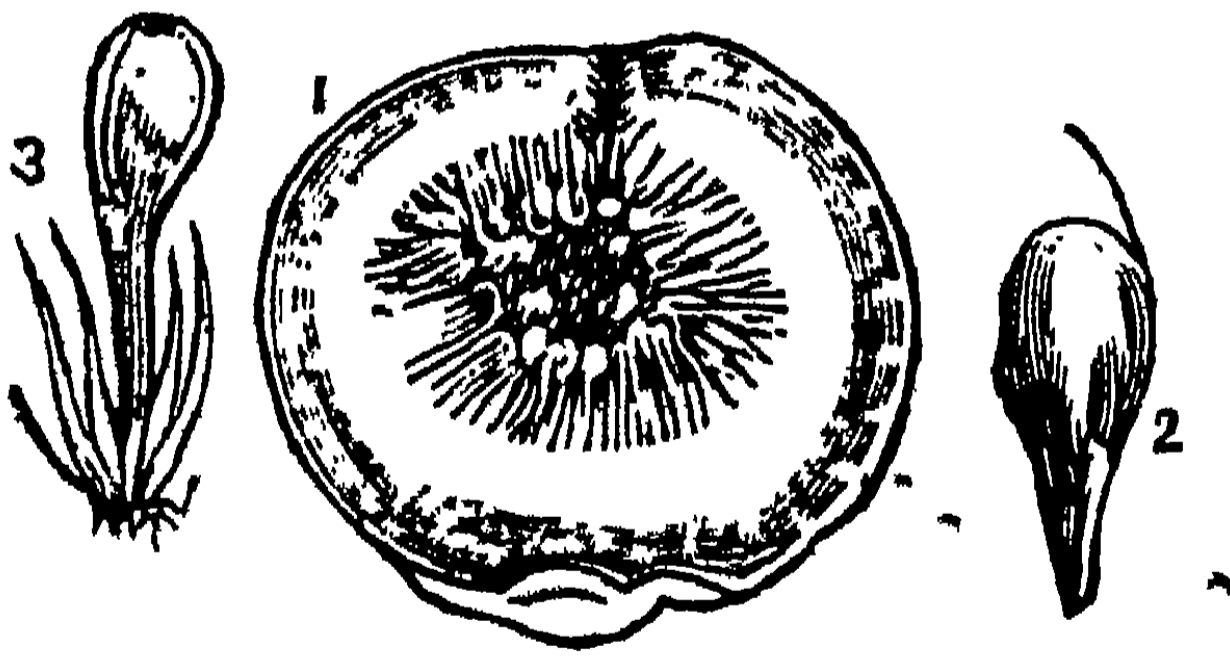
పనసకాయలోగూడ పుష్పములన్నియు గుత్తులు గుత్తులుగా పెరుగును. అయినను మగపూవులన్నియు ఒకగుత్తియగును. ఆడపూవులన్నియు మరియొకగుత్తియగును. మిధునపుష్పములు లేవు. సంయోగముఅయినతరువాత ఆడగుత్తిమాత్రము పెరిగి పనసకాయయగును. మగపూవులనుండి పుష్పాడిపుట్టి ఆపుష్పాడియంతయు రాలిపోవును.

ఒక్కొక పనసతొన ఒక్కొకఆడపూవు. మనము తిను తక్కినభాగములు సందక్షక పత్రములవలనను, ఆకర్షణపత్రముల వలనను ఏర్పడినవి. తొనలోపలనుండు గింజగలసంచి అండాశయము. ఈ సంచిలోపల గింజవై నంటియుండు పలుచనిగోధుమరంగు

గల పొరబీజకవచము. ఈబీజకవచములో నొకప్రక్కనుతీగవలె నుండు తోకకలదు; ఇదియే కొనకాడ. సంయోగమయిన తరువాత కొన్ని ఆడపూగుత్తులుమాత్రమే తొనలగును. మరికొన్ని గుత్తులు కాడగాను నారవంటిభాగముగాను పరిణమించును; అనగా నివియన్నియు గొడ్డుపోయిన పూవులగును.

రావిపండు,మర్రిపండు,ఇవికూడపుష్పములసమూహములచే నేర్పడినకాయలే. కాని, వీనియందలిపుష్పములు మిక్కిలి చిన్నవి. ఇవి మిక్కిలి యధికమైనమార్పులనుజెందినవి. పుష్పముయొక్క తొడిమ వై భాగమునందుండు కర్ణిక మిక్కిలి హెచ్చైన మార్పులనుజెంది గిన్నెవలె నేర్పడి పూవులనన్నిటిని గిన్నెలోపల నిమిడ్చుకొనినది.

102-వ పటము.



1. మర్రికాయను అడ్డముగా కోయగా నేర్పడిన చెక్క. చుట్టునుండునది అనేక మర్రిపూవులయొక్క కర్ణిక. ఇది పూవుల నన్నిటిని లోపల నిమిడ్చుకొని హెచ్చినపైకప్పుగా నేర్పడియున్నది.

- 2. ఆడపూవు.
- 3. మగపూవు.

102-వ పటములో

పచ్చి మర్రికాయ నొక దానిని రెండు చెక్కలుగ కోసి అందొక చెక్కయొక్క ఆకారమును చూపితిమి. కాయయొక్కపై కప్పుగా నున్నగిన్నెవంటిభాగము పూవుల గుత్తియొక్క తొడిమచివరనుండుకర్ణికనుండి పరిణమించినది. దీనికి వృంతపుచ్చము

ఆనిపేరు. దీని లోపలిభాగము నంటి మగపూవులుండును. మధ్య భాగము నందును, పుష్పముయొక్క పీఠమునందును ఆడపూవులు పురుగు గ్రుడ్లవలె కానబడును.

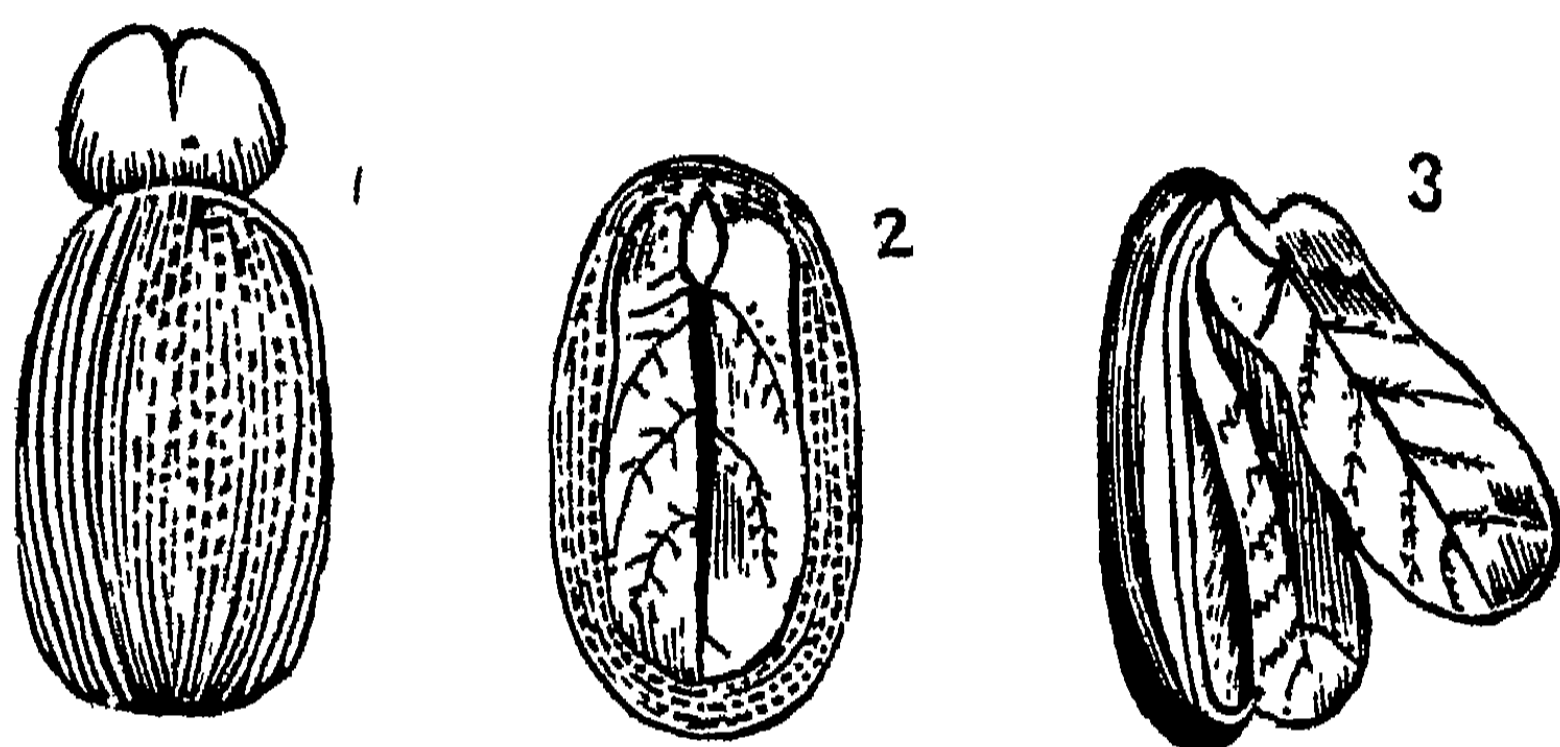
రావిచెట్టుయొక్క పూవులును ఇట్లే కాయలోపల నుండును. రావిచెట్టుయొక్క పూవులను చూచినవారు లేరనియు, పర్వ పుదినములలో రాత్రి రెండుయామములప్పుడు ఆ చెట్టుక్రింద కనివెట్టియుండిన ఎప్పుడో ఒకప్పుడు తళుక్కున ఆచెట్టు పుష్పించి దానిపూవులన్నియు అకస్మాత్తుగాపిందెలుగానగుట జూడవచ్చుననియు, మంత్రములు అభ్యసించువారును, వనశూలికలుసంపాదించువారును, మోక్షముపొందుటకై ఉపదేశములు పొందువారును ఆ చెట్టుక్రింద అట్టినమయమునందు వానిని సంపాదించుకొనినయెడల అవి వారికి మిక్కిలి చక్కగ పట్టిచ్చుననియు వాడుకగలదు. ఇప్పు డీ రావిపూవులను చూచినవారలు వై జెప్పిన కట్టుకథలను విశ్వసించరుగదా! చిన్నకత్తిని చేతబట్టుకొని యొక లేతరావిపిందెను రెండుసమభాగములుగనట్లు తెగగోసి దానిమధ్య నుండు సన్నని నలుసులవలెకనలుచు రావిపూవులను పరీక్షించినయెడల వై జెప్పబడిన సంశయము రూపుమాయును.

ఈ వై జెప్పబడినకాయలు గాక యింక నెన్నెన్నియో కాయలు ఎన్నెన్నోమూర్ఖులను జెందియుండును. ఇట్టిమూర్ఖులన్నియు సంతానవృద్ధికొరకును, పుట్టినసంతానమునకు తరతరవ్యాప్తిగలుగజేసికొనుటకును వృక్షములుచేయు ప్రయత్నములు. ఈ విష

యమై ఇంకను రెండుమూడుఉదాహరణములుచూపి ప్రస్తుత మింతటితో నీగ్రంథమును ముగించెదము.

జాజికాయ మొదలగుకొన్నికాయలకు చిన్నచిన్న తోకలుండును. ఈతోకలకు బీజపుచ్చను లనిపేరు. జాపత్రి అనునది

103.వ పటము.



1. ఆముదపుగింజ. 2, 3, దానిలోపలనుండు బీజదళములు.

జాజికాయనంటియుండు బీజపుచ్చమే. ఆముదపుగింజయొక్క కొననంటి తెల్లని మొటివ్వువంటిభాగముండును 103వ పటములో 1. చూడుము. ఈభాగమునందు ఆముదము శుద్ధిచేయబడి నిలవ యుంచబడును. ఇదియును బీజపుచ్చమే.

చెట్టుయొక్క బహిరంగమైనభాగమును అలంకరించుచుండు పూవులయొక్క సొగసును, ఈ పూవులు వేరువేరుగనుండి. తగినంతయలంకారమును గలుగజేయలేని యెడల గుత్తులుగుత్తులుగ గూడు స్వభావమును, విత్తనములను గాలిలో నెగరనెత్తుకొని ప్రోవుటకు తగియుండు రెక్కలనదగు రోమముల యేర్పాటులను, తమ వంశాభివృద్ధికై పాటుపడువ్నారకొరకు దాచిపెట్టబడినబహుమానము లనదగు తియ్యనిరసములను, పరీక్షించి చూచుపావికి

ఇవిన్నియు స్వజాతిని వెంపొందించు నిమిత్తమై వృక్షములు జేసికొను ప్రయత్నము లని తోచకమానదు.

ప్రకృతిసిద్ధమైన జగడము.

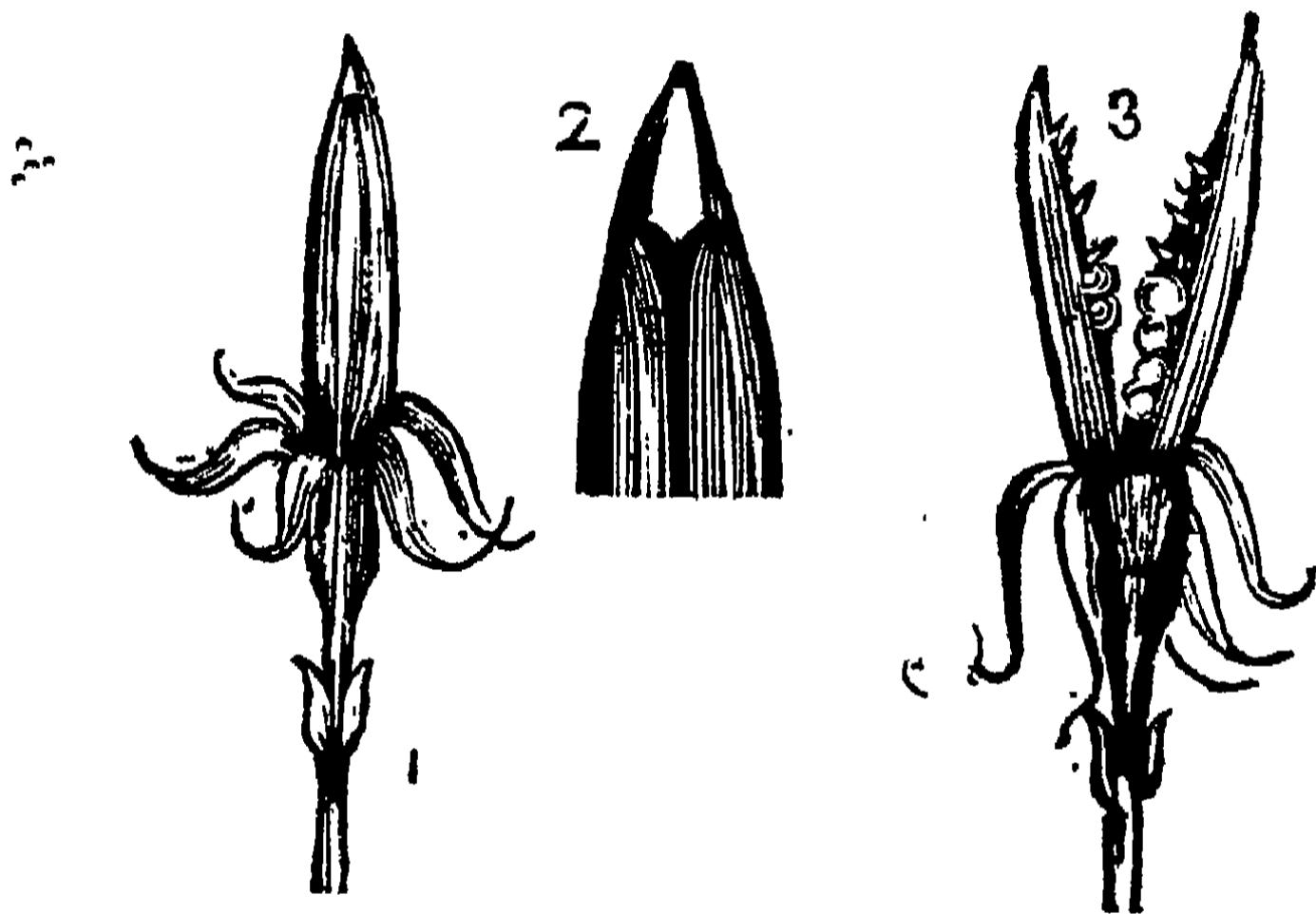
సృష్టియందు ఏ పదార్థములకు హెచ్చు సుగుణములు గలవో ఆయా పదార్థములు తక్కిన పదార్థములకంటె నెక్కువ కాలము వర్ధిల్లును. ఏది తగినన్ని సుగుణములు లేనిదో అది యొక తరమునగాక పోయిన మరియొక తరముననైన, లేక మరి రెండు తరములలోనైన, పదితరములలోనైన, నూరుతరములలోనైన నిర్వంశమై పోవును. సుగుణములుగల జీవులయొక్క సంతతి ఒక్కొక్క తరముకంటె మరియొక తరమునందు హెచ్చు సుగుణములను గలిగియుండును. దుర్గుణములుగల జాతులయొక్క సంతతి దుర్గుణములందే హెచ్చుచుండును. తుదకు సృష్టియందు పిపిలికాది బ్రహ్మపర్యంతముండు ప్రాణకోటిలో అనగా వికారిణి మొదలు మానవునివరకు నుండు జంతువులయందును, సూక్ష్మజీవులు మొదలు చింతచెట్టువరకునుండు వృక్షములయందును, ఒండొరుల ఆహారమునకై జరుగు పెద్దజగడము (Struggle), లో ఏయే జీవులకు హెచ్చు సుగుణములుగలవో ఆయా జీవులు గెలిచి, తమ సద్గుణములను నిలుపుకొనును. ఇట్టి ప్రకృతిసిద్ధమైన జగడములో ఏజీవు లోడిపోవునో ఆజీవులు కొన్ని తరములలో నశించును. ఎట్లన మంచివికాని విత్తనములతో నారుపోసిన ఆవిత్తనములలో కొన్ని మాత్రమే మొలచును. కొన్ని మొలచినను చక్కగ వెరుగక గిటకబారిపోవును. ఇట్లు గిటకబారిన మొక్కల

నుండి పుట్టువిత్తనములు వీనికంటె తక్కువ బలముగలవియగును. ఈవిత్తనములు పనికిమాలినవను విషయము కాపువానికి తెలిసినతోడనే అట్టిమొక్కలగింజలను రాబోవు సంవత్సరమున తాను చల్లుకొనుటకేర్పరచుకొనిన విత్తనములలో కలిసిపోకుండ జాగ్రత్తగా తొలగించివేయును. ఇట్లు బహిష్కరింపబడి తుదకు వీని సంతతి కొంత కాలమునకు నశించిపోవును ఇదియే ప్రకృతిసిద్ధమైన జగడములోనోడిపోవుట. ∴

ఇట్టి కలహము లందు ఆరితీరుటకే యనేకచెట్లు తమ సంతతి యగువిత్తనములకు తమకుసాధ్యమయినన్ని సుగుణములను చేర్చియుంచును. ఎట్లన నీటియందు పడుటచేగాని; మొలకెత్తుటకు తగనికాలములో తడినేలమీద బడుటచేగాని మొత్త బడిపోకుండ వృక్షము లనేకములు తమగింజలపై కఠినమైన కవచములను జేర్చియుంచుట జూచియున్నారు. మరియు, ద్రాక్షపండు, నేరేడుపండు, రేగుపండు, శీతాఫలము మొదలగు వాని గింజలు తమవృద్ధికి అనర్హముగు మానవునిశరీరములోని జీర్ణాశయములందలి అతితీవ్రమైన జీర్ణరసములలో పడ్డప్పుడు సహితము వానిపై గప్పియుండు కవచముల కఠినత్వముచే జీర్ణముకావు. మరికొన్నివృక్షములు ఒకచోటుననుండి మరియొకచోటునకు పోవుచు వచ్చుచుండు మనుష్యునకును జంతువులకును తమగింజలను అంటుకొనునట్లు జేసి వానిని దేశదేశములకు రవానాచేయును. ఉత్తరేశి, అంట్రీంత, చిగిరింత మొదలగునవి

ఉదాహరణములు. ఇంకను చిత్రమేమనగా కొన్ని కాయలు ఎంత యెండ్రిపోయినను, తడితగిలినగాని పగులవు, అనగా వాని మొలకకు తగినసమయము గలిగినగాని కాయపగిలి గింజలు బయటబడవు. పటములో జూపబడిన టపాకాయచెట్టుయొక్క కాయ నొకదా

104-వ పటము.

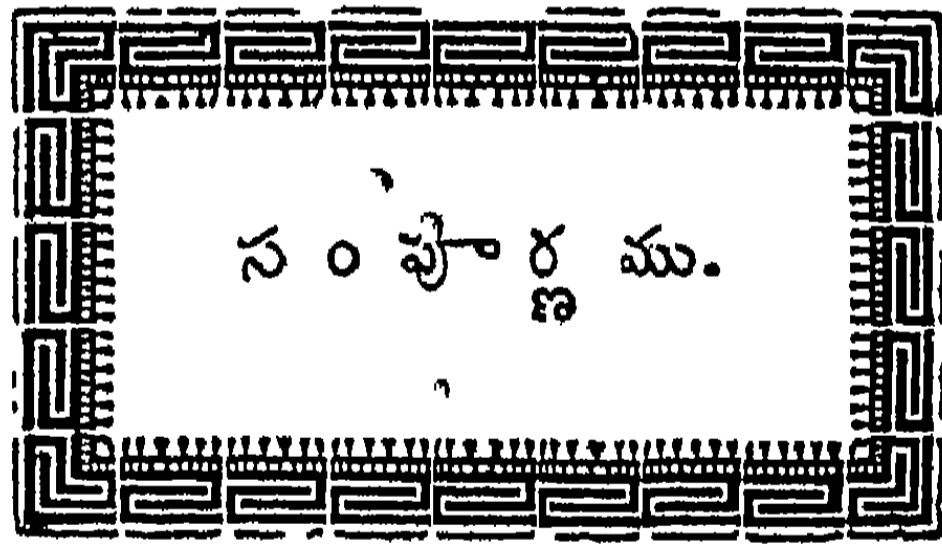


1. టపాకాయచెట్టు అని చెప్పబడు యొక్కానొక మొక్కయొక్క కాయ.
2. కాయయొక్క చివరభాగము.
3. తడితగిలినతోడనే కాయ పగిలియున్నది. గింజలు చెదిరిపోయినవి.

నిని తీసికొని వచ్చి యెంతయినను ఎండబెట్టుము; ఆకాయ పగులదు. తరువాత నొక్క నీటి చుక్కచే గాని, ఉమ్మి నీటిచేగాని ఆకాయను కొంచెము తడిచేయుము; తత ణమే కాయపగిలి నలుషక్కలకు మిక్కిలి వడిగా విత్తనములు పరు

గెత్తును. ఆహా! ఇంతయేల, కొన్ని వృక్షములు నోరులేని తమబిడ్డలకు రెక్కలనిచ్చి గాలిపోనుకొని మీబ్రతుకు మీరు బ్రతుకుడని విడిచివేయుచున్నవి. స్వజాతిని విచ్చలవిడి నభివృద్ధిచేయును దేశముతోడనే గదా జిల్లేడుచెట్టును, బూరుగుచెట్టును, రెల్లుద్దుబుల్లును, జమ్మమొక్కలును తమ విత్తనములకు దూది రెక్కల నమర్చి వెట్టినవి.

తమజాతిని తర్హతరములవరకు వృద్ధినొందించుకోరికతో,
 నోరు లేనిజీవులగు వృక్షములుసహిత మిట్టిన్నివిధముల పాటు
 పడుచుండగా సృష్టియందలి సమస్తప్రాణులలో నగ్రగణ్యుడగు
 మానవుడు స్వజాతివృద్ధికై తన యావచ్ఛక్తిని ధారపోయుచు
 కృషి చేయుట విధియై యున్నదని వేరుగ చెప్ప నక్కరలేదుగదా!



G L O S S A R Y .

విశేషపదసూచిక.

A

Accretion = పటలవృద్ధి.
 Achromatin = అవర్ణేషి.
 Adventitious Roots = అబ్జర్రఫు
 వేళ్లు. [లు.
 Aerial Hyphae = ఊర్ధ్వ తంతువు
 Agaricus = శుక్కగొడుగు.
 Albumin = శ్వేతధాతువు.
 Alcohol = మద్యసారము.
 Ammonia = అమ్మోనియా.
 Ammonium Sulphide = అమ్మో
 నియా గంధకిదము.
 Ammonium Tartrate = అమ్మో
 నియా తింత్రిణితము.
 Amoeba = వికారిణి.
 Analysis = పృథక్కరణము.
 Annular = కడియపు.
 Anther = పుష్పమునందలి పురుషాం
 గము.
 Anthrax Bacillus = దొమ్మరొగము
 పుట్టించు నూత్నదండిక.
 Antipodal Cell = ప్రతిపాదకణము.
 Apical Cell = అంత్యకణము.
 Apical Meristem = అంత్యవిభా
 జ్యము.

Arrow Point = బాణపు అలుగు.
 Articulata = సంధిమంతములు.
 Attraction Sphere = ఆకర్షణ
 బింబము.
 Automatic Movement or Auto-
 matism = స్వేచ్ఛాసంకోచనము.
 Axial Bundle = నడిమికట్ట.
 Axil of the Leaf = ఆకుపంగ, పంగ.

B

Bacillus = నూత్నదండిక.
 Bacteria or Micro-organisms =
 నూత్నజీవులు.
 Bacterium Aceti = నూత్నసారిక.
 Bacterium Lacto = నూత్నక్షీరక.
 Bacterium Termo = నూత్నతర్గువు.
 Bands = పట్టెలు.
 Bark = బెరడు.
 Base = పీఠము.
 Berries = కండకాయలు లేక మృదు
 ఫలములు. [బండి.
 Bicycle = బైసికిల్ లేక త్రొక్కుడు
 Biogenesis = జీవోత్పత్తిక్రమము.
 Blood Corpuscles = రక్తమునంద
 లి కణములు.

Blood Vessels = నెత్తురుకాలువలు,
 • రక్తవాహికలు.
 Botany = వృక్షశాస్త్రము.
 Brain = మెదడు.
 Budding = స్ఫోటనము.
 Bulbs = ఝడ్డలు.

C

Calcium = ఖనికము.
 Calcium Phosphate = ఖనికాస్ఫురి
 తము.
 Capsule = బహువిదారణఫలము.
 Carbon = బొగ్గు, కర్బనము.
 Carbon-Di-Oxide = బొగ్గు పులుసు
 గాలి, కర్బనామ్లజీదము, కర్బన
 ద్వ్యమ్లజీదము.
 Carbo Hydrate = కర్బనోజ్జనితము.
 Carnivorous = మాంసభక్షక.
 Carpel = అండాశయము లేక స్త్రీప
 త్రము.
 Casuarina = సరుగుడు చెట్టు.
 Cell = కణము.
 Cell Division = కణవిభాగము.
 Cell Multiplication = కణగుణ
 నము.
 Cell Sap = కణరసము.
 Cellulose = సెల్లూలూసు, దూదియొ
 క్క రూపవిశేషము.
 Chara = వారిపర్ణి.

Chemical Combination = రసా
 యన సమ్మేళనము
 Cholera = విషూచి.
 Chromatin = ఐరేషి.
 Chromatophores = హరితకములు.
 Classification = వర్గీకరణము.
 Coelenterata = జీరాశయ బిలవం
 తములు.

Complex = మిశ్రమైన, సంమిశ్రమైన.
 Complexity = సంమిశ్రణము.
 Compound Leaves = మిశ్రమపత్ర
 ములు.
 Conchology = శంఖశాస్త్రము.
 Conjugation = సంయోగము.
 Contractile Vacuole = సంకోచ
 నావకాశము.
 Contractility = సంకోచశక్తి.
 Contraction = సంకోచము.
 Cork = బెండు.
 Cork Layer = బెండుపొర.
 Cortex = పట్ట.
 Cover Glass = మూతఅద్దము.
 Crystal = స్ఫటికము. [ము.
 Cross-pollination = పర సంపర్క
 Cubical Mass = ఘనసముదాయము.
 Cylindrical = వర్తులాకారమైన.

D

Dehiscent fruits = పగులుకాయలు
 లేక విదారణఫలములు.

Dermetogen = బాహ్యలింగము.
 Diastase = బీజశర్కరీకము.
 Dicotyledon = ద్విబీజవళవృక్షము.
 Differentiation of Structure =
 నిర్మాణవ్యత్యాసము.
 Dioecious = ఉభయాంగి.
 Division of Labour = శ్రమవిభా
 గము.
 Drupes = టెంకకాయలు లేక శిలా
 ఫలములు.
 Dry fruits = ఎండుకాయలు లేక
 శుష్కఫలములు.
 Dumb-Bell = కసరతుజోడు.
 Dynamics = గతిశాస్త్రము.

E

Ectoderm = బహిశ్చర్మము.
 Ectosarc = బహిఃపలలము.
 Elastic = స్థితిస్థాపకత్వముగల, రబ్బరు
 వంటి.
 Electricity = విద్యుత్.
 Element = ఆదిధాతువు, తత్వద్రవ్య
 ములు, మూలతత్వములు.
 Embryo = పిండము.
 Embryo Sac = పిండతిత్తి.
 Endocarp = అంతర్ఫలకవచము.
 Endoderm = అంతశ్చర్మము.
 Endosarc = అంతఃపలలము.
 Endosperm = బీజపోషకము.

Energy = శక్తి.
 Entomology = కీటకశాస్త్రము.
 Epicarp = బాహ్యఫలకవచము.
 Epidermis = బహిశ్చర్మము.
 Euglena = రక్తాక్షి.
 Evolution, Theory of, = పరిణా
 మ సృష్టివాదము.
 Exception = నిషేధము.
 Excretion = విసర్జనము.
 Existence = అస్తిత్వము, ఉనికి.
 Expansion = వికాసము.
 Experiment = శోధన ప్రయోగము.

F

Factory = కార్ఖానా.
 False Fruit = దొంగకాయ.
 Fat Globules = క్రొవ్వుపదార్థపు
 గోళములు.
 Ferment = విభేదకము.
 Ferns = ఫెరనులు.
 Fertilization = ఫలించుట, పిండో
 త్పత్తి.
 Filament = పోగు.
 Flat = బల్లపరువు.
 Flower = పువ్వు.
 Follicle = ఏకవిదారణాఫలము.
 Food-Vacuole = ఆహారాపకాశము.
 Foot-Ball = కాలిబంతి.
 Foot & Mouth disease = గాళి

Force = శక్తి.

Fruit = కాయ.

Fruit Sugar = ఫలశర్కర.

Function = వ్యాపారము.

Fungus = శిలీంధ్రము.

Funicle = తొడిమ, కుక్కగొడుగు.

G

Gamete = సంయోగి.

Gases = వాయువులు.

Gastric Juice = జాతరసము.

Gelatine = జాంతవము. [ము.

Generative Cell = ఉత్పాదకకణ

Geology = భూగర్భశాస్త్రము.

Gland Cells = గ్రంథికణములు.

Glycerine = మధురిక.

Gonad = బీజాశయము.

Gonorrhoea = నెగ. [గుటిక.

Gonococcus = నెగ పుట్టించు నూత్న

Graft = అంటు.

Granules = అణువులు.

Grape Sugar = ఫలశర్కర.

Gravitation = ఆకర్షణ.

Grooves = చాళ్లు.

Growing Point = వృద్ధికణము.

Growth = వృద్ధి.

H

Hæmoglobin = రక్తగోళకము.

Hairs = రోమములు.

Handle = పిడి.

Hand Lens = భూతఅద్దపు బిళ్ల.

Hard Bast = దృఢత్వకుక్క.

Head Cell = తలకణము.

Heat = ఉష్ణత.

Heat Rigor = తాపకాఠిన్యము.

Help Cells = సహాయకణములు.

Heredity = పంశపారంపర్యము.

Heterogenesis, Theory of, = విజాతీయ సృష్టివాదము.

Higher Plants = హెచ్చుతరగతి వృక్షములు.

Histology = నూత్ననిర్మాణము.

Holophytic Nutrition = కేవల వృక్షాహారము.

Holozoic Nutrition = కేవలజంత్వాహారము.

Homogenesis, Theory of, = సజాతీయ సృష్టివాదము.

Hydra = హైడ్రా అను నీటిపురుగు.

Hydrogen = జలవాయువు, ఉజ్జనము.

Hydrogen Sulphide = ఉజ్జనగంధ కిరణము.

Hypostome = క్రీవాయి.

Hypothesis = ఊహ.

I

Indehiscent fruits = గట్టికాయలు లేక అవిదారణఫలములు.

Inference = అనుమానము, తర్కము, యుక్తి.

Integument = ఆవరణపుపొర.

Intermediate Nitrate = మధ్యతర గతి నత్రితములు.

Internode = స్కంధము.

Interstitial Growth = నడిమి పెంపు.

Interstitial Cells = మధ్యకణములు

Intra-cellular Digestion = కణాంతర్గతజీర్ణము.

Intus-susception (Growth by) అంతర్వృద్ధి.

Irritability = ప్రేరితనంశోచనము.

J

Jellyfish = నీటికాయ.

L

Laboratory = ప్రయోగశాల.

Lactic Acid = లాక్టిక్ ఆమ్లము.

Leaf = ఆకు, పత్రము.

Leaf Base = పత్రసీతము.

Leaf Fall = ఆకు రాలుపు.

Leaflet = చిట్టిగాకు, చిట్టాకు.

Legume = ద్వివిచారణఫలము.

Leprosy Bacillus = కుళ్ళకోగము పుట్టించునూత్తుదండిక.

Light = ప్రకాశము.

Line = సున్నము, ఖనికామ్లజీదము.

Line = రేఖ.

Liquids = ద్రవములు.

List = జాబితా, పట్టి.

Living = సజీవ.

Lobe = వృత్తము.

Locomotion = చలనము, గమనము.

Logwood = తొగరుచెక్క.

Low Power = తక్కువృత్తి.

Lungs = శ్వాసకోశములు, ఊపిరితిత్తులు.

M

Magagamate = స్థూలసంయోగి.

Magaspore = స్థూలబీజము.

Magenta = కుసుంభవర్ణము.

Magnesia = మగ్నామ్లజీదము.

Magnesium = మగ్నీషియము.

Magnesium Sulphate = మగ్నీషియం కంధకితము.

Magnetism = లోహచుంబకత్వము.

Malarial Fever = మన్యపుష్పరము.

Matter = పదార్థము, జడము.

Medulla = దవ్వ.

Medullary Rays = దవ్వసంబంధమైన కిరణములు.

Meristem Cells = విభాజ్యకణములు.

Mesocarp = మధ్యఫలకవచము.

Mesophyll = ఆకులోని గుండ.

Metaphysical Sciences = ఆధ్యాత్మికశాస్త్రములు.

Micrococcus=నూత్తుగుటిక.
 Microgamete=నూత్తుసంయోగి.
 Micro-organism=నూత్తుజీవి.
 Micropyle=నూత్తురంధ్రము.
 Microscope=నూత్తుదర్శని.
 Microspore = నూత్తుబీజము, మగ
 బీజము. [బొట్టు.
 Minim=ద్రవపదార్థపు చుక్క లేక
 Mollusca=మృదుశరీరవంతములు.
 Monocotyledon=ఏకబీజదళ వృక్ష
 ము.
 Monoecious=ఏకాంగి.
 Monostroma=ఏకపత్రము. [ము.
 Morphology=శారీర నిర్మాణశాస్త్రము
 Motor Nerves=చలన నాడులు.
 Moss=నాచు.
 Motion=చలనము, గమనము.
 Mulberry = మల్బెరీ (పట్టుపురుగు
 లండెడు చెట్టు).
 Multicostate=బహుకాన్తము.
 Multipolar Cell=బహుధ్రువకణ
 ము.
 Muscle=కండ.

N

Natural Variation=నైసర్గిక వ్య
 త్యాసము.
 Negative Electricity = ఋణ
 విద్యుత్.

Nematocysts=తంతితిత్తి.
 Nerve Cells=నాడీకణములు.
 Nervous System = నాడీమండ,
 లము.
 Nitrogenous = నత్రజనసంబంధ మై
 న, సారజనకసంబంధ మైన.
 Node=స్కంధశిరము.
 Non-living=అజీవ.
 Nucellus=స్థూలబీజాశయ గర్భము.
 Nuclear Membrane = జీవస్థాన
 కవచము.
 Nucleolus = జీవస్థానగర్భము లేక
 అంతర్జీవస్థానము.
 Nucleus=జీవస్థానము.
 Nutrition=జీర్ణ పద్ధతి, పోషణము.

O

Observation = అవలోకనము, నిరీ
 త్షణము.
 Oospore=సంయుక్తబీజము.
 Opalina=భేకాంతకములు.
 Organs=అవయవములు.
 Ornithology=పక్షిశాస్త్రము.
 Oval=అండాకృతిగల.
 Ovary=అండాశయము.
 Ovule = ఖమ్మములలోని స్థూలబీజా
 శయము—ఇదియే గింజయగును.
 Oxygen = ప్రాణవాయువు, ఆమ్ల
 జనము.

P

Parallel Lines=సమాంతర రేఖలు.
 Parasites=పరాన్న భుక్కులు.
 Parenchyma=మృదుసారము, మృదుకణసంహతి.
 Particle=నలుసు.
 Pasteur=పాస్ట్యూరు అను శాస్త్రీజ్ఞుడు.
 Penicillium=బూజు.
 Pepsin=జాతరకము.
 Peptone=మాంససారము.
 Pereblem=పరిలింగము.
 Pericarp=ఫలకవచము.
 Pericycle=ఓడ్డాణము.
 Perisperm = బీజపరిపోషకము.
 Petals=ఆకర్షణపత్రములు.
 Phloem or Bast=త్పక్కు.
 Phosphoric Acid=స్ఫురితామ్లము.
 Phosphorus=స్ఫురము(స్ఫురితము.)
 Physical Geography=భౌతిక భూగోళము.
 Physics=పదార్థవిజ్ఞానశాస్త్రము.
 Physiology= శరీరధర్మశాస్త్రము.
 Pitcher Plant=కూజాచెట్టు.
 Pitted Vessels=గుంటలు గల కాలివలు.
 Placenta=అండపోషకము.
 Plague=మహామారి.

Plerome=అంతర్లింగము; ప్రథమశాఖాంకురము.
 Plumule=ప్రథమశాఖాంకురము.
 Point=చుక్క.
 Pointed=మొనతీరి.
 Polar Body=ధ్రువరేణువు
 Polygonal Cell=బహుభుజకణము.
 Pollen=పుప్పొడి.
 Pollen Sac=పుప్పొడితిత్తి.
 Pollination=పుష్పములందలి సంపర్కము.
 Positive Electricity-ధనవిద్యుత్
 Potash=పొటాసియామ్లజీదము.
 Potassium=పొటాసియము.
 Potassium Phosphate=పొటాసియ స్ఫురితము.
 Potato=బంగాళాదుంప.
 Potential Energy = నిలువజేయబడియున్న శక్తి.
 Primary Stem=ప్రకాండము, తల్లికొమ్మ, బోదె.
 Proteid=మాంసకృత్తు.
 Protonema=ప్రథమతంతువు.
 Protoplasm=మూలపదార్థము.
 Protozoa=స్వతంత్రకణవంతములు.
 Psychology=మానసశాస్త్రము.
 Ptyalin=లాలాశర్కరికము.
 Putrid=పూతి, మురిగిన.

R

Radicle=ప్రథమమూలము.

Red-Corpuscles=ఎర్రకణములు.
 Re-production=పిల్లలు పెట్టుట,
 సంతానవృద్ధి. [ములు.
 Respiration = ఉచ్ఛ్వాసనిశ్వాస
 Reticulate=జాలాకారము, వలయ
 లికవంటి.
 Rhizoid (Root Filament)=నులి
 వేరు, మూలతంతువు.
 Rhizome=నేలగొమ్మ.
 Right Angle=సమకోణము.
 Rinderpest=కింక.
 Round=గుండ్రము.
 Rudiments=ప్రథమాంగములు.
 Rules=చూళ్లు, పంక్తులు.
 Rum=రమ్ముసారాయి.

S

Sacchromyces=మధుశిలీంధ్రము.
 Sacculent fruits=గుంజుకాయలు
 లేక రసయుతఫలములు.
 Saprophytic Nutrition=వూతి
 కాహారము.
 Scaliri-form=నిచ్చెన మెట్లవంటి.
 Sclerenchyma=దృఢసారము, దృ
 ఢకణసంహతి.
 Scope of Biology=జీవశాస్త్రము
 యొక్క ఉద్దేశము.
 Secondary Growth=పునర్వృద్ధి.
 Secondary Nucleus=ఉపజీవస్థా
 నము.

Secondary Stem=ఉపకాండము,
 ఉపశాఖ, పిల్లకొమ్మ.
 Segment=ఖండము.
 Segmentation of Apical cell=
 అంత్యకణఖండనము. [గమక.
 Self Fertilization = స్వసంయో
 Self Fertilizing Gamete =
 స్వసంయోగి.
 Self Pollination=పుష్పములందలి
 ఆత్మసంపర్కము.
 Sepals=సంరక్షకపత్రములు.
 Sieve Tubes=జల్లెడకాలువలు, త్వ
 గ్వాహికలు.
 Silk Cotton=బూరుగు.
 Simple Leaves=లఘుపత్రములు.
 Simple Nitrates = లఘునత్రిత
 ములు.
 Skeleton=అస్థిపంజరము.
 Small-Pox=మసూచికము.
 Sociology=సాంఘికశాస్త్రము.
 Solids=స్థూలములు, ఘనపదార్థము
 లు.
 Sound=ధ్వని.
 Space=అవకాశము, ఎడము.
 Sperm Cell=సూక్ష్మబీజకణము.
 Spermium=సూక్ష్మబీజాశయము.
 Spermatic Filament=సూక్ష్మబీజ
 తంతువు. [సారము.
 Spiral Arrangement = సర్పప్ర

Spirillum = సూక్ష్మవ్యావర్తక. [గా.
 Spirogyra = పసిరికపోగు.
 Spontaneously = తమంతటతాము
 Sporangium = సిద్ధబీజాశయము.
 Spore = సిద్ధబీజము, బీజము. [తృక.
 Spore Mother Cell = సిద్ధబీజమా
 Stalk = తొడిమ.
 Stamens = పురుషపత్రము లేక కిం
 జలము.
 Staphilococci = జంటలుగనుండు
 సూక్ష్మగుటికలు.
 Starch = వరిపిండి, పిండి.
 Star shaped = నక్షత్రాకారముగల.
 Stem = కొమ్మ, శాఖ, కాండము.
 Stomata = నోరులు. [ము.
 Sub-Apical cell = ఉపాంత్యకణ
 Sub-Head cell = మందలకణము.
 Submerged Hyphae = అధస్థిత
 వులు.
 Sulphur = గంధకము.
 Sulphate = గంధకితము.
 Sulphide = గంధకిదము. [చెట్టు.
 Sun-Dew = సూర్యబిందువను నొక
 Superficies = ఎత్తులేని చదరము.
 Syphilis = కొరుకు, సవ్పాయి.

T

Tartaric Acid = తింతిణికామ్లము.
 Temperature = శీతోష్ణపరిమాణము.

Tendrils = నులితీగెలు.
 Tentacles = మీనములు.
 Terminal Bud = కొనమొగ్గ, శా
 ఖాంతము.
 Terminal cell or Growing
 point = అంత్యకణము.
 Terminal Growth = కొనపెంపు.
 Testa = గింజపొర.
 Tissue = కణసంహతి, సంహతి.
 Transpiration = ఉపశ్వాసము.
 Triangle = త్రిభుజము.
 True Fruit = నిజమైనకాయ.
 Tubercle Bacillus = త్షయము పు
 ట్టించు సూక్ష్మదండిక.
 Tubers = కంతులు.
 Typhoid Bacillus = సన్నపాతజ్వ
 రము పుట్టించు సూక్ష్మదండిక.
 Typical Vegetable cell = మాదిరి
 వృక్షకణము.

U

Unconsciously = అనాలోచితము
 గా [పిండము.
 Unicellular Embryo = ఏకకణి
 Unicostate = ఏకకాష్ఠము.

V

V-shaped = పంగసామునువంటి.
 Vegetation = పొలకణము.
 Vertebrata = వంశాస్థిమంతములు.

Verticella=ఆవ ర్తకాఠి.

Vibrio=నూత్తుకంపక.

W

Watch Glass=వాచి అద్దము.

Wedge shaped = ఉలివలె మొదలు దళముగను చివర సన్నము గను ఉండెడు, దోరపుచిప్పవలె నుండు.

White Corpuscles= తెల్లకణములు.

Whorl Arrangement = కిరణప్రసారము.

Wood or Xylem=దారువు.

Wood Vessel=దారువాహిక.

X

Xylem=దారువు.

Y

Yeast=మధుశిలీంధ్రము.

Z

Zoology=జంతుశాస్త్రము.

Zyothamnium=అఖండావర్తకాఠి.

Zogote or Oospore=సంయుక్త బీజము.

