అంకురచ్ఛదము

ఆవృత బీజాల పెరిగే పిండానికి కావలసిన పోషక పదార్థాలను సరఫరా చేసే కణజాలమును "అంకురచ్ఛదము" అంటారు. ఆవృత బీజాలలో త్రిసంయోగ ఫలదము ద్వారా ఏర్పడును. ఇది ఏక స్థితికి చెందును.

ఆవృత బీజాలల అంకురచ్ఛదము ఫలదీకరణానంతరం ఏర్పడుతుంది చాలా మొక్కల ఇది $2n+n = 3n$ (త్రయస్థితి) దశల యుండును. అనావృత బీజాల $2n$ దశలను $(n+n)$. పీనియా. ప్లంబాగో ల $4n+n = 5n$ దశలను. పెపరోమియా ల $8n+n = 9n$ దశలను ఉండును.

అంకురచ్ఛదము పిండానికి, విత్తన అంకురణానికి కావలసిన పోషక పదార్థములను అందచేయును. కొన్ని మొక్కల విత్తనం ఏర్పడుతున్నప్పుడు అంకురచ్ఛదము హరించుకొని పోవు. వాటిని 'అంకురచ్ఛద రహిత విత్తనాలు' అనియు. కొన్ని మొక్కల గింజలందు అంకురచ్ఛదము మిగిలియుండును వాటిని 'అంకురచ్ఛద సహితము' అని అందురు.

అంకురచ్ఛదము లని రకాలు — మూడు అవి.

① కేంద్రక రకము - Nuclear endosperm
② కణమయ రకము - Cellular endosperm
③ హిలోబియల్ రకము - Helobial endosperm

కేంద్రక అంకురచ్ఛదము:

ఈ రకం అంకురచ్ఛదము [illegible] ప్రాథమిక అంకురచ్ఛద కేంద్రకము అనేక సార్లు స్వేచ్ఛా కేంద్రక విభజనలు చెందుతాయి. పిండకోశము మధ్య పెద రిక్తిక ఏర్పడుట వలన ఈ కేంద్రకాలు పరిధిలో అందువల్ల, కణ కవచాలు లేకుండా స్వతంత్ర కేంద్రకాలు ఉంటాయి.

కేంద్రక విభజనలు పూర్తి అయిన తరువాత కవచాలు ఏర్పడి కణమయమగును. కవచాలు ఏర్పడి అంకురచ్ఛదము కణమయమగును పిండకోశం పరిధి భాగంలో ప్రారంభమై కేంద్ర భాగానికి వ్యాపిస్తాయి. చివరకు పిండకోశం పూర్తిగా కణాలతో నిండి పోవును.

పామేసికి చెందిన కొబ్బరిలో అందువల్ల పైభాగం కణమయ అంకురచ్ఛదము ఏర్పడి, చలాగా పైభాగం

కేంద్రకాలతో నిండి యుండును. ఈ క్రింది భాగము
పెరిగి నాళము వంటి హాస్టోరియంగా రూపొందును.

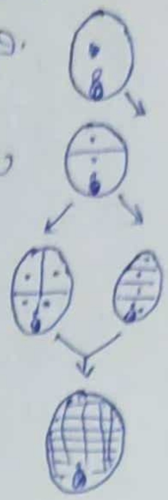
కణామయ అంకురచ్ఛదము. (Cellular endosperm)

ప్రాథమిక అంకురచ్ఛద కేంద్రకము విభజనతో పాటు, కణ ద్రవ్య విభజనలు కూడ జరుగుట వలన, అంకురచ్ఛదము ప్రారంభము నుంచి కణమయంగా ఉంటుంది. మొదటి విభజన సామాన్యంగా అడ్డంగా జరుగును. దీని ద్వారం మైక్రోపైల్ గది, చలాజా మైక్రోపైల్ గలగది మరల నిలువు వరుసల మరల అడ్డంగా విభజనలు చెంది కణమయాలగును. కణాలు ఏర్పడి చివర కణమయాలగును.

ఉదా: అనోనేసి, ఎరిష్యాసి.

కొన్ని మొక్కల మొదటి విభజన నిలువుగా గాని (పెపరోమియా) (లోరాన్తు) లేదా ఏటవాలుగా గాని విభజనలు క్రమ రహితంగా జరుగును. తరువాతి విభజనలు కణమయమగును. గా జరిగి అంకురచ్ఛదము కణమయమగును.

ఉదా: సింపటాలా, ఏకరకజం.



మాన్నోలియా లోవేటా హాస్టోరియం బాల్క మైక్రోపైల్ ఉండును. ఇది రెండు కణాలతో నిర్మితమై యుండును.

హెలొబియల్ అంకురచ్ఛదము: (Helobial endosperm)

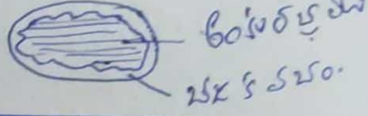
ఈ రకము కణామయ రకానికి, స్వేచ్ఛా కేంద్రక రకానికి మధ్యస్థంగా ఉంటుంది. ప్రాథమిక అంకురచ్ఛద కేంద్రకము విభజన చెందిన తరువాత పిండకోశం అడ్డంగా అసమానంగా విభజన చెందును. దీని ద్వారం చిన్న చలాజా కణంగా మైక్రోపైలార్ కణము, పెద్ద కణంగా మైక్రోపైల్ కణము ఏర్పడును. దీని ద్వారం మైక్రోపైల్ కణములోని కేంద్రక విభజన జరుపుకొని కణాలలో స్వేచ్ఛా కేంద్రక అంకురచ్ఛదము ఏర్పరచును. చలాజా మైక్రోపైల్ కణం కొంత కేంద్రక విభజనలు చెందక పోవచ్చును లేక విభజనలు చెంది బహుకేంద్రక స్థితిలో యుండును. చలాజా మైక్రోపైల్ కణం హాస్టోరియంగా పనిచేసి ఏర్పడును. ఉదా: ఎరిమ్యురస్, పిండకోశం యొక్క తలాటాల్ క్రింది భాగం నుంచి ఎరిమ్యురస్ కారణంగా ఉండే హాస్టోరియం ఉండును. పిండము కోశము (మొదలు) అండము నుండి అందుకును హాస్టోరియం కూడ ఏర్పడును.

రూమినేట్ అంకురచ్ఛదము: (Ruminate endosperm)

అంకురచ్ఛదము పూర్తిగా పరిపక్వత చెందిన తరువాత దాని ఉపరితల భాగం ఏకరీతిగా నునుపుగా ఉంటుంది కాని అనోనేసి, పామే, రుబియేసి వంటి కుటుంబాలలో అంకురచ్ఛదము ఉపరితల భాగం ముడతలు పడి ఉంటుంది. ఇటువంటి అంకురచ్ఛదమును రూమినేట్ అంకురచ్ఛదము అందురు.

అనోనేసి, పామేల బీజకవచము లోపలికి చొచ్చుకొని పోవడం వల్ల అంకురచ్ఛదం ఉపరితలం రూమినేట్‌గా మారును.

మిరిస్టికా, కోకోలబాలల అంకురచ్ఛదము విస్తరించి బీజకవచానికి చొచ్చుకొని పోవుట వలన రూమినేట్ స్థితి ఏర్పడును.

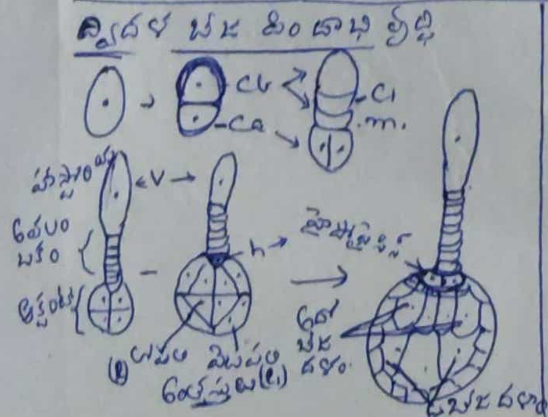


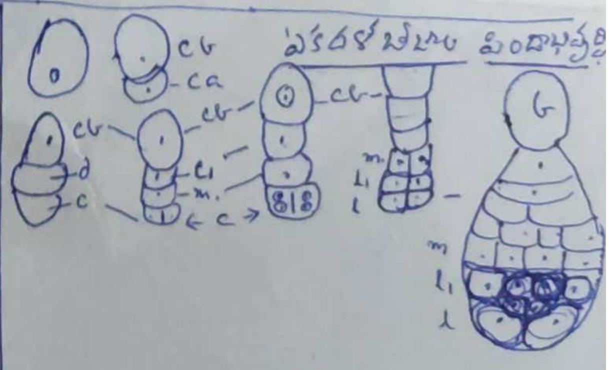
ద్విదళ బీజ పిండోత్పత్తి

- సంయుక్త బీజము
  - పీఠకణం (cb)
    - అవలంబకము.
    - హైపోఫైసిస్ కణం → వేరు, వేరుకొన
  - అగ్రకణం (ca)
    - ఆక్టంట్
      - పైఅంతస్తు l_1 → బీజదళాలు, కాండాగ్రము.
      - క్రింది అంతస్తు l → బీజదళాల క్రింది భాగం. అధోబీజదళం.

ఏకదళ బీజ పిండోత్పత్తి:

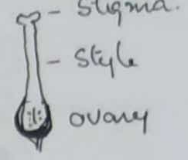
- సంయుక్త బీజము.
  - పీఠకణం (cb) వెసికల్
  - అగ్రకణం (ca)
    - d
      - అగ్రకణం → హైపోకటైల్, వేరుకొన అవలంబము.
      - పీఠకణం → కాండాగ్రము.
    - c — కాటిలిడాన్ - ఆక్టంట్ - బీజదళం.





Types of ovules ; Megasporogenesis, Embryosac Developments

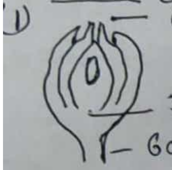
ఆవృత బీజాల పుష్పంలో అండకోశం (Gynoecium) ను స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి భాగము అంటారు. ఇందు ఫలదళాలు ఏర్పడును, వీటిని (Carpels) "స్థూలసిద్ధ బీజాశయ పత్రాలు (Megasporophylls) అంటారు. ఫలదళ (దళాలు) పీఠ భాగం ను అండాశయం (ovary) మధ్య సాగిన భాగాన్ని కీలం (Style) అని అగ్ర భాగాన్ని కీలాగ్రం (Stigma) అందురు.



అండాలను "కవచయుత స్థూలసిద్ధబీజాశయాలు" (integumented megasporangia) అంటారు.

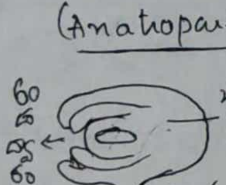
అండములోని కణాలను - అండాంతఃకణజాలం (Nucellus) అందురు. అండము చుట్టు గల కవచములను 'అండకవచాలు' అందురు. ఇవి 1 లేక 2 ఉండవచ్చును. ఈ కవచములు ఏర్పరచు రంధ్రము ను 'అండ ద్వారము' (Micropyle) అందురు. అండ ద్వారమునకు ఎదురుగా గల ధ్రువంను చలాజా (Chalaza) అందురు. అండము యొక్క కాడను అండ వృంతము అందురు. అండములలోని రకాలు.

(i)



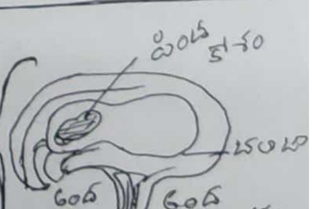
నిటారుగా ఉండే అండం. ఈ రకంలో అండ ద్వారం, చలాజా అండ వృంతం ఒకే నిలువు రేఖపై కలిసి ఉంటాయి. దీనిని నిర్వక్ర అండం (orthotropous ovule or Atropous ovule) అందురు. Eg- పాలిగోనేసి.

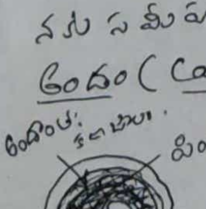
(ii) దీనిలో అండ ద్వారం, చలాజాలు - అండ వృంతము నకు సమాంతరంగా (Parallel) గా ఉంటాయి. అండ దేహం తలక్రిందులుగా ఉండును దీనిని వక్ర అండం (Anatropous ovule) అందురు Eg. సింపెటాలే.



(iii) అండ ద్వారం, చలాజా అండ వృంతానికి లంబంగా ఉంటాయి. అండ దేహం. అండ వృంతానికి సమకోణంలో ఉంటుంది. పిండకోశం (embryo sac) నాళిక లేకుండ నిలువుగా ఉండును. దీనిని అర్ధ వక్ర అండం (Hemi-anatropous ovule) అంటారు. Eg. రననకులేసి.

(iv) అండ దేహం, అండ వృంతానికి లంబ కోణంలో ఉంటుంది. అండాంతకణజాలం మధ్య భాగం నాళిక వలె పెరుగుట వలన అండ ద్వారం పైభాగం క్రిందికి వంపు తిరిగి, అండ వృంతం నకు సమీపములో ఉండును. దీనిని కేంపైలట్రోపస్ అండం (Campylotropous ovule) అందురు. Eg ఫాబేసి



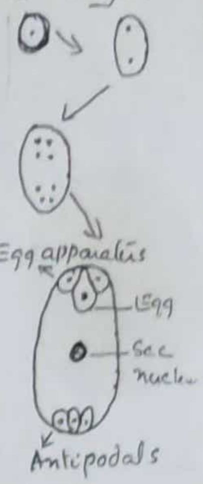


దీనిలో పిండకోశం గుర్రపునాడ ఆకృతిలో (Horse shoe shape) ఉంటుంది. అండ ద్వారం, అండ వృంతం దగ్గరగా ఉంటాయి. దీని అండ దేహం 180° కోణం వంపు తిరిగి ఉంటుంది. దీనిని వక్రతమ అండం (Amphitropous ovule) అందురు

Eg. Butomaceae.

మైక్రోపైలార్ క్వార్టెట్ (Micropylar quartet) అని చలాజా వైపు ఉన్నవాటిని చలాజాల్ క్వార్టెట్ అని అందురు. ఈ దశలో పిండకోశంలో మొత్తం 8 కేంద్రకాలు ఉండును.

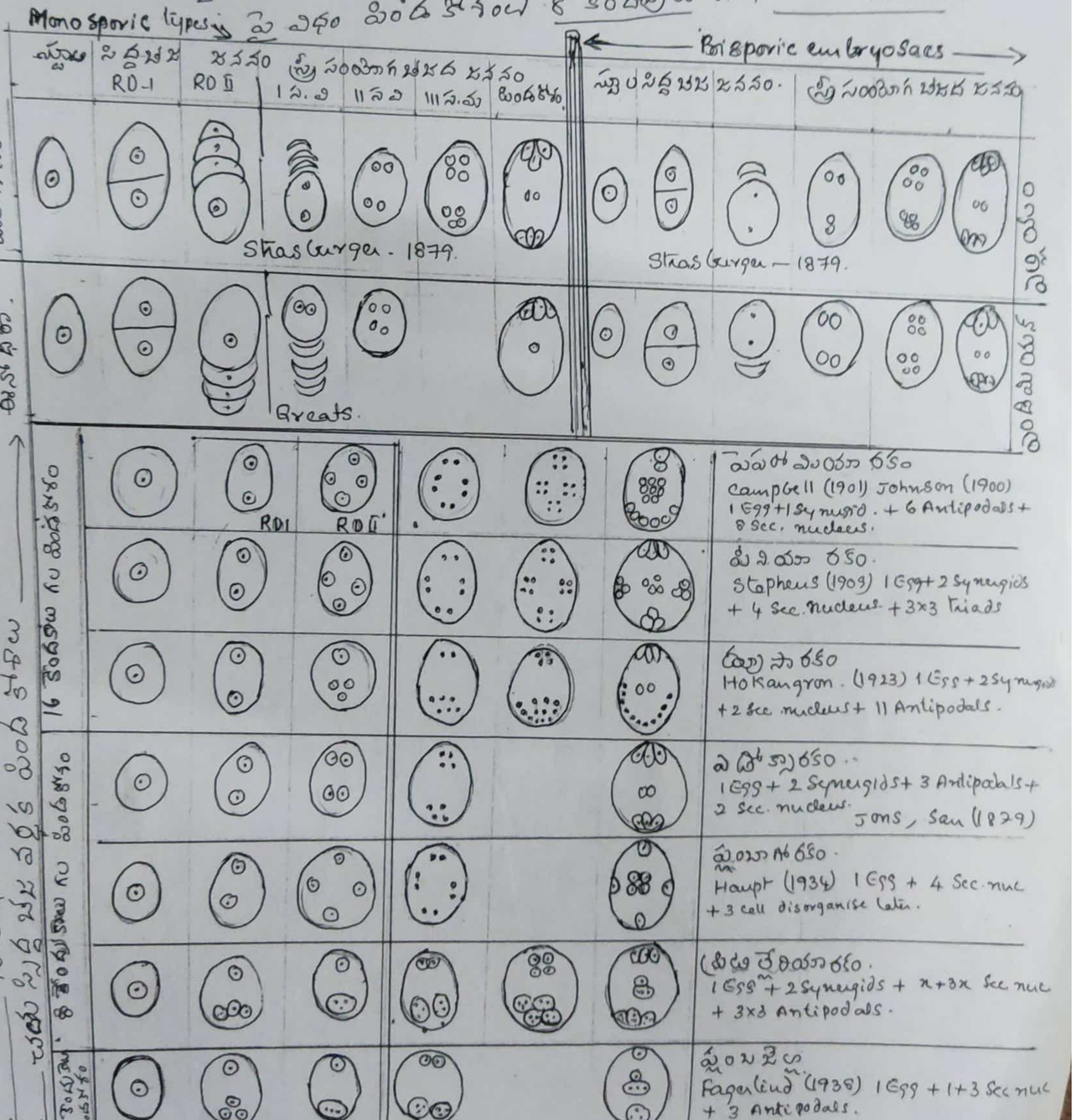
④ అండద్వారం వైపు గల 4 కేంద్రకాలలో మూడింటికి కవచాలు ఏర్పడి స్త్రీ బీజకణ పరికరము (Egg apparatus) మధ్య గల కణాన్ని స్త్రీ బీజకణము (Egg cell) అని, దాని కిరు వైపుల గల కణాలను సహాయ కణాలు (synergids) అందురు.



⑤ చలాజా వైపున గల 4 కేంద్రకాలలో మూడింటికి కవచాలు ఏర్పడి 3 ప్రతిపాద కణాలు (antipodal cell) అగును.

⑥ మిగిలిన 2 ధ్రువ కేంద్రకాలు పిండకోశం మధ్యకు చేరి ద్వయస్థితిక ద్వితీయ కేంద్రకాన్ని (Secondary nucleus) ఏర్పరచును.

ఈ విధంగా పిండకోశంలో 8 కేంద్రకాలు లో 7 కణాలు ఉంటాయి.

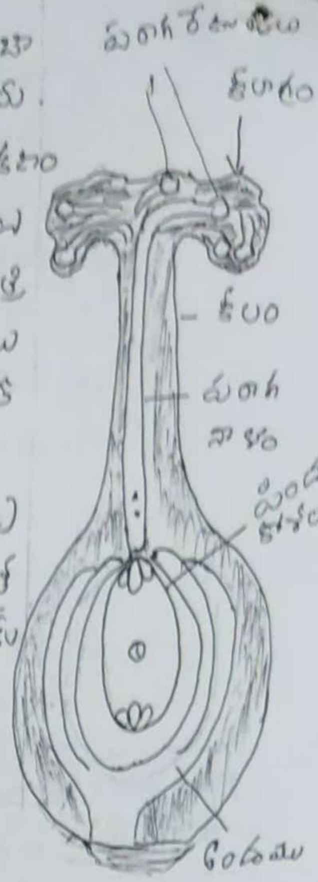


Short notes

ఫలదీకరణము : ద్విఫలదీకరణము.
Fertilisation. Double Fertilisation.
Imp

లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో స్త్రీ, పురుష సంయోగ బీజాల కలయికను ఫలదీకరణము (fertilisation) అందురు.

ఆవృత బీజాల (Angiosperms) లో స్త్రీ బీజకణం పిండకోశములో, పురుష బీజాలు పరాగరేణువులలో ఏర్పడును. పరాగరేణువులు కీలాగ్రాన్ని చేరి, మొలకెత్తి పరాగనాళము (Pollen tube)ను ఏర్పరచును. ఈ నాళము ద్వారా 2 పురుష బీజాలు పిండకోశములోనికి ప్రవేశించును. ఒక పురుష సంయోగ బీజము స్త్రీ బీజకణంతో సంయోగం చెంది సంయుక్త బీజాన్ని (Zygote)ను ఏర్పరచును. రెండవ పురుష సంయోగ బీజం ద్వితీయ కేంద్రకముతో సంయోగము చెంది ప్రాథమిక అంకురచ్ఛద కేంద్రకమును (Primary endosperm nucleus, PEN) ఏర్పరచును. దీనిని త్రిసంయోగం (Triple fusion) అందురు. ఈ విధంగా రెండు పురుష బీజాలు ఫలదీకరణలో పాల్గొనుట వలన దీనిని ద్విఫలదీకరణము (Double fertilisation) అందురు.



Short notes

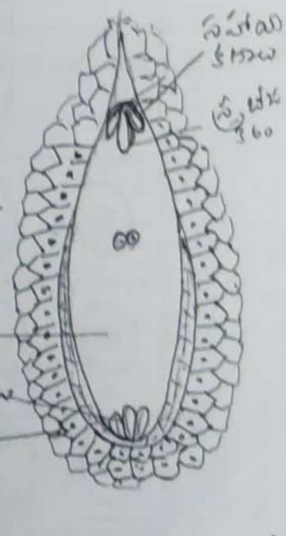
ఎండోథీలియం (Endothelium) (or) అండకవచ టపేటం

సింపెటాలెను చెందిన, ఏకకవచయుత అండాలలో, ~~అండకవచ~~ అండకవచం అంతః కణజాలం త్వరగా క్షీణించును. ఆ సమయంలో అండకవచం లోపలి పొర ప్రత్యేకమైన పోషక కణజాలంగా మారి, పిండకోశంనకు పోషణనిచ్చును. ఈ ప్రత్యేక కణజాలమును ఎండోథీలియం (endothelium) లేక అండకవచ టపేటం (Integumentary tapetum) అందురు.

ఈ కణజాలంలోని కణాలు వ్యాసార్థంగా సాగి, చిక్కని కణద్రవ్యం ఎక్కువ కేంద్రకాలను, పిండి పదార్థాలను, కొవ్వు పదార్థాలను సంవృద్ధిగా కలిగి టపేటం కణాలను పోలి యుండును.

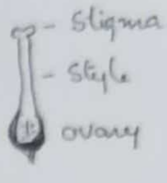
సాధారణంగా ఈ ఎండోథీలియం కణాలు 1 వరుసలో యుండును. అరుదుగా ఎక్కువ వరుసలలో యుండును. Ex. Sunflower

ఈ కణాలు అండాంతః కణజాలం నుండి రెండు ఉపభాగాల పొరలతో వేరుచేయబడి యుండును. ఈ కణజాలం పిండకోశాన్ని పూర్తిగా ఆవరించి యుండును. అరుదుగా చలాజా వైపు గాని, అండద్వారం వైపు గాని ఏర్పడవచ్చును. ఈ కణజాలం టపేటం వలె పిండకోశానికి పోషక పదార్థములను అందించును.



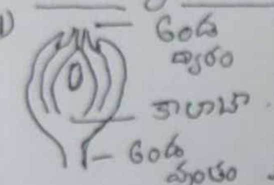
Types of ovules ; Megasporogenesis, Embryosac Developments

ఆవృత బీజాల పుష్పాలలో అండకోశం (Gynoecium) ను స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి అవయవం. ఇందు ఫలదళాలు ఉంటాయి, వీటిని (Carpels) "స్థూలసిద్ధ బీజాశయ పత్రాలు (Megasporophylls) అంటారు. ఫలదళం (ఫలదళాలు) కింది భాగం ను అండాశయం (ovary) మధ్య సాగిన భాగాన్ని కీలం (style) అని పై భాగాన్ని కీలాగ్రం (stigma) అంటారు.



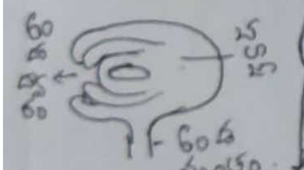
అండాలను " కవచయుత స్థూలసిద్ధబీజాశయాలు" (integumented megasporangia) అంటారు.
అండములోని కణాలను - అండాంతఃకణజాలం (Nucellus) అంటారు. అండము చుట్టు గల కవచములను 'అండకవచాలు' అంటారు. ఇవి 1 లేక 2 ఉండవచ్చును. ఈ కవచములు ఏర్పరుచు రంధ్రమును 'అండద్వారము' (micropyle) అంటారు. అండద్వారమునకు ఎదురుగా గల ధృవంను చలాజా (Chalaza) అంటారు. అండము యొక్క కాడను అండవృంతము అంటారు. అండముల రకాలు.

(i)



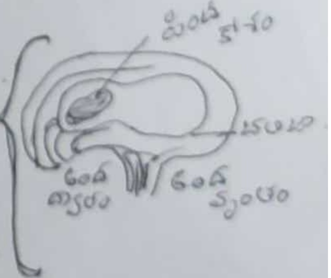
నిటారుగా ఉండే అండం. ఈ రకంలో అండద్వారం, చలాజా అండవృంతం ఒకే నిలువు రేఖపై [illegible] ఉంటాయి. దీనిని నిర్వక్ర అండం (orthotropus ovule or Atropous ovule) అంటారు. Eg- పాలిగోనేసి.

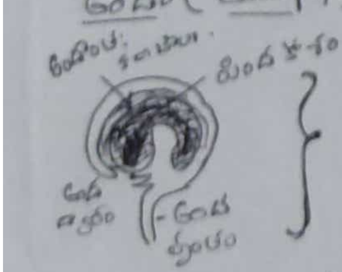
(ii) దీనిలో అండద్వారం, చలాజాలు - అండవృంతము నకు సమాంతరంగా (Parallel) గా ఉంటాయి. అండదేహం తలక్రిందులుగా ఉండును దీనిని వక్ర అండం (Anatropous ovule) అంటారు Eg. సింపెటాలే.



(iii) అండద్వారం, చలాజా అండవృంతానికి లంబంగా ఉంటాయి. అండదేహం. అండవృంతానికి సమకోణంలో ఉంటుంది. పిండకోశం (embryosac) [illegible] నిలువుగా ఉండును. దీనిని అర్ధవక్ర అండం (Hemi-anatropous ovule) అంటారు. Eg. రనన్కులేసి.

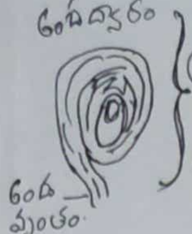
(iv) అండదేహం, అండవృంతానికి లంబకోణంలో ఉండును. అండాంతఃకణజాలం మధ్య భాగం నాలుక వలె పెరుగుట వలన అండద్వారం పైభాగం క్రిందికి వంపు తిరిగి, అండవృంతం నకు సమీపంలో ఉండును. దీనిని క్యాంపిలోట్రోపస్ అండం (Campylotropous ovule) అంటారు. Eg ఫాబేసి





దీనిలో పిండకోశం గుర్రపునాడ ఆకారంలో (Horse shoe shape) ఉంటుంది. అండద్వారం, అండవృంతం దగ్గరగా ఉంటాయి. దీని అండదేహం 160° కోణం వంపు తిరిగి ఉంటుంది. దీనిని వక్రతమ అండం (Amphitropous ovule) అంటారు

Eg. Butomaceae.



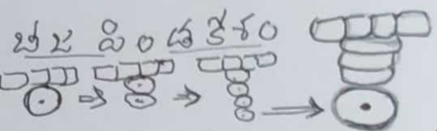
(vi) అండ వృంతము పొడవుగా సాగి నిర్మిత అండం చుట్టు ఒక చుట్టు చుట్టి యుండును. దీనిని సర్సినాట్రోపస్ అండం (Circinotropous ovule) అందురు. Eg. ప్లంబాగో (Plumbago).

Megasporogenesis. (స్థూలసిద్ధబీజ జననం)

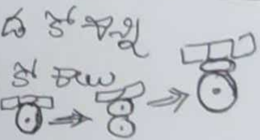
అండాంతఃకణజాలం చివర భాగంలో బాహ్యచర్మం క్రింది కణం — ప్రథమ బీజాంకుర కణం లేదా ఆర్కిస్పోరియల్ కణం (Archesporial cell) నేరుగా స్థూలసిద్ధబీజ మాతృకణంగా పని చేస్తే - దానిని టెన్యూన్యూసెల్లేట్ అండాలు (Tenuinucellate ovules) అందురు. Archesporial cell పరివేష్టితంగా విభజన చెంది. వెలుపలి వైపునకు ప్రాథమిక కుడ్యకణం (Pri. Parietal cell) లోపలికి ప్రాథమిక సిద్ధబీజ ప్రథమాంకుర కణం (Pri Sporogenous cell) గా ఏర్పడి. Primary Parietal cell అనేకసార్లు విభజన చెందుట వలన సిద్ధబీజ ప్రథమాంకురలో ఏర్పడితే దానిని క్రాసిన్యూసెల్లేట్ (Crassinucellate ovule) అందురు.

పిండకోశం - పెరుగుదల (Development of Embryosac)

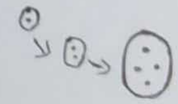
స్థూల సిద్ధబీజ మాతృకణం నుండి ఏర్పడిన నాలుగు స్థూలసిద్ధబీజాలలో ఒక సిద్ధబీజము మాత్రం క్రియావంతమై పిండకోశాన్ని ఏర్పరచిన యెడల దానిని ఏకసిద్ధబీజ పిండకోశం (Monosporic embryosac) అందురు.



స్థూల సిద్ధబీజ మాతృకణంలో మొదటి క్షయకరణ విభజన తరువాత, కణద్రవ్య విభజన జరిగి రెండు కణాలను ఏర్పరచును. వీటిని ద్వికకణాలు అందురు. ఇందులో ఒకటి క్రియావంతమై పిండకోశాన్ని ఏర్పరచిన యెడల దానిని ద్విసిద్ధబీజ వర్గక పిండకోశాలు (Bisporic embryosac) అందురు.



స్థూల సిద్ధబీజ మాతృకణంలో క్షయకరణ జరిగి, విభజనాలు ఏర్పడక, నాలుగు ఏకస్థితిక స్థూలసిద్ధబీజ కేంద్రకాలు (Megaspore nuclei) ఏర్పడి. ఈ నాలుగు కేంద్రకాలు క్రియావంతమై పిండకోశాన్ని ఏర్పరచిన యెడల దానిని చతుస్సిద్ధబీజ వర్గక పిండకోశాలు అందురు. (Tetrasporic embryosac)



① క్రియావంతమైన స్థూలసిద్ధబీజం. అండద్వారం - చలాజా దిశగా పొడవుగా సాగును, చిన్న చిన్న రిక్తికలు కలిసి మధ్యలో పెద్ద రిక్తిక ఏర్పడును.
② స్థూలసిద్ధబీజం యొక్క కేంద్రకము సమవిభజన చెంది 2 కేంద్రకాలను ఏర్పరచును ఇవి అండద్వార ధ్రువము వైపునకు ఒకటి చలాజా ధ్రువం వైపునకు ఒకటి చేరును. కణద్రవ్య విభజన జరగదు.
③ ప్రతి ధ్రువం వైపు చేరిన కేంద్రకము రెండు సార్లు సమవిభజన చెంది అండద్వారం వైపున వాటిని నాలుగేసి కేంద్రకాలను ఏర్పరచును.

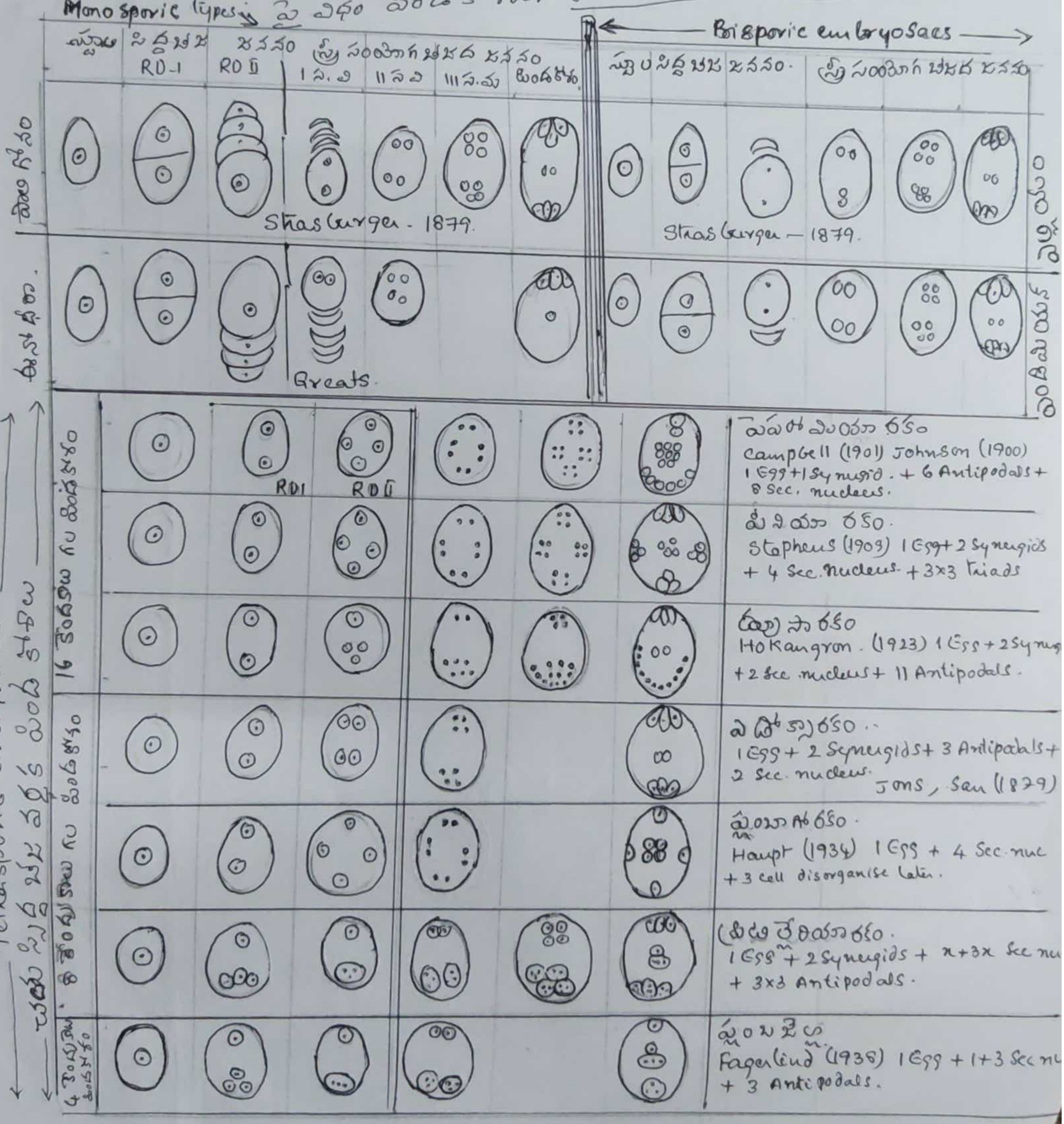
మైక్రోపైలార్ క్వార్టెట్ (Micropylar quartet) అని చలాజా వైపు ఉన్నవాటిని చలాజాల్ క్వార్టెట్ అని అందురు. ఈ దశలో పిండకోశంలో మొత్తం 8 కేంద్రకాలు ఉండును.

④ అండద్వారం వైపు గల 4 కేంద్రకాలలో మూడింటికి కణ బాలు ఏర్పడి స్త్రీ బీజకణ పరికరము (egg apparatus) మధ్య గల కణాన్ని స్త్రీ బీజకణము (Egg cell) అని, దానికిరు వైపులంగల కణాలను సహాయ కణాలు (synergids) అందురు.

⑤ చలాజా వైపున గల 4 కేంద్రకాలలో మూడింటికి కణ బాలు ఏర్పడి 3 ప్రతిపాద కణాలు (antipodal cell) అగును.

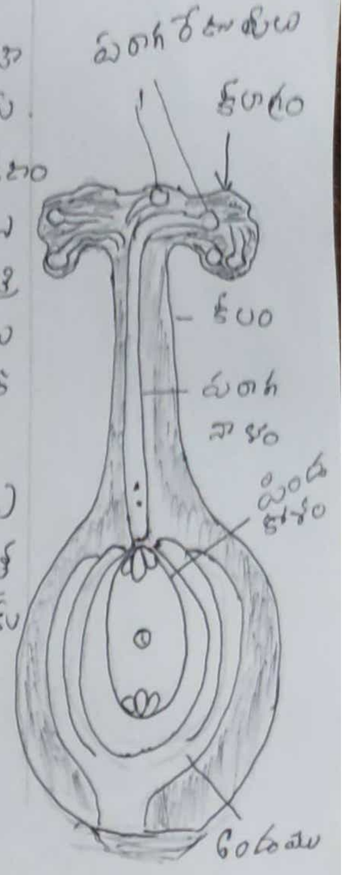
⑥ మిగిలిన 2 ధ్రువ కేంద్రకాలు పిండకోశం మధ్యకు వచ్చి కలిసి ద్వయస్థితిక ద్వితీయ కేంద్రకాన్ని (Secondary nucleus) ఏర్పరుచును.

పై విధం పిండకోశంలో 8 కేంద్రకాలు లేదా 7 కణాలు ఉంటాయి.



Short notes

ఫలదీకరణము : ద్వి ఫలదీకరణము.
Fertilization. Double Fertilization. Imp



లైంగికప్రత్యుత్పత్తి లో స్త్రీ, పురుష సంయోగ బీజాల కలయికను ఫలదీకరణము (fertilization) అందురు.

ఆవృత బీజాల లో (Angiosperms) లో స్త్రీ బీజకణం పిండకోశము లో, పురుష బీజాలు పరాగరేణువులో ఉంటాయి. పరాగరేణువులు కీలాగ్రాన్ని చేరి, మొలకెత్తి పరాగ నాళము (Pollen tube)ను ఏర్పరచును. ఆ నాళము ద్వారా 2 పురుష బీజాలు పిండకోశములోనికి ప్రవేశించును. ఒక పురుష సంయోగ బీజము స్త్రీ బీజకణంతో సంయోగం చెంది సంయుక్త బీజమ్ను (zygote) ను ఏర్పరచును. రెండవ పురుష సంయోగ బీజం ద్వితీయ కేంద్రకముతో సంయోగము చెంది ప్రాథమిక అంకురచ్ఛద కేంద్రకము (Primary endosperm nucleus, PEN) ఏర్పరచును. దీనిని త్రిసంయోగం (Triple fusion) అందురు. ఈ విధంగా రెండు పురుష బీజాలు ఫలదీకరణలో పాల్గొనుట వలన దీనిని ద్వి ఫలదీకరణము (Double fertilization) అందురు.

Short notes

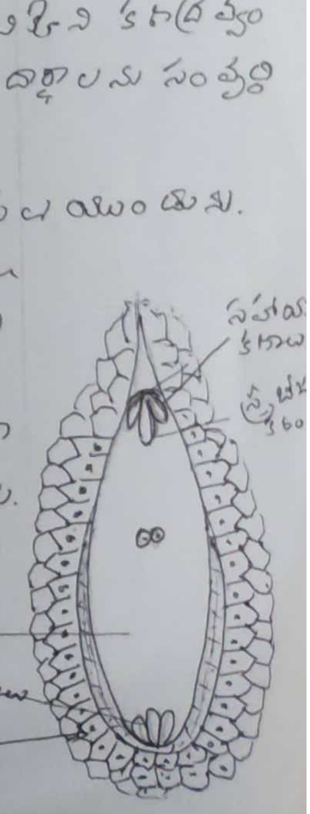
ఎండోథీలియం (Endothelium) (or) అంతఃకవచ టపేటం

సింపెటాలేకు చెందిన, ఏకకవచయుత అండాలలో, ~~అంతఃకవచ~~ అండాంతఃకణజాలం త్వరగా క్షీణించును. అప్పుడు అంతఃకవచం లోపలి పొర ప్రత్యేకమైన పోషక కణజాలంగా మారి, పిండకోశంనకు పోషణనిచ్చును. ఈ ప్రత్యేక కణజాలంను ఎండోథీలియం (endothelium) లేక అంతఃకవచ టపేటం (Integumentary tapetum) అందురు.

ఈ కణజాలంలోని కణాలు వ్యాసార్థంగా సాగి, చిక్కని కణద్రవ్యం ఎక్కువ కేంద్రకాలను, పిండిపదార్థాలను, కొవ్వుపదార్థాలను సంవృద్ధిగా కలిగి టపేటంకణాలను పోలి యుండును.

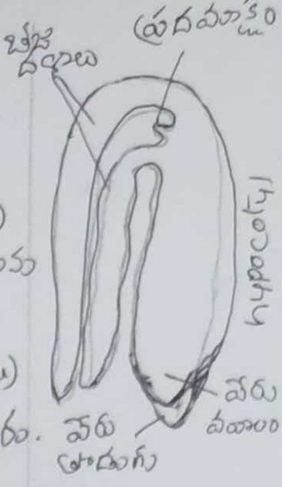
సాధారణంగా ఈ ఎండోథీలియం కణాలు 1 వరుసలో యుండును. అరుదుగా ఎక్కువ వరుసలలో ఉండును. Ex. Sunflower

ఈ కణాలు అండాంతః కణజాలం నుండి రెండు ఉపభాగాల పొరలతో వేరుచేయబడి యుండును. ఈ కణజాలం పిండకోశాన్ని పూర్తిగా ఆవరించి యుండును. అరుదుగా చలాజా వైపుగాని, అండద్వారం వైపుగాని ఏర్పడవచ్చు. ఈ కణజాలం టపేటంను పోలి పిండకోశానికి పోషక పదార్థములను అందించును.



పిండ జననం.

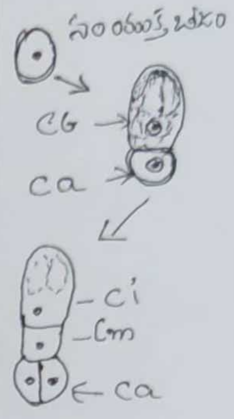
సంయుక్త బీజం నుండి పిండం వృద్ధి చెందడాన్ని పిండ జననం (embryogenesis) అందురు. ద్విదళ బీజాల పిండాక్షానికి (embryonal axis) రెండు బీజదళాలు (cotyledons) అంటుకొని ఉంటాయి. బీజదళాలకు పైభాగాన ఉన్నదానిని ఉపరి బీజదళం (epicotyl) అని. బీజదళాలకు వేరుకొనకు (radicle) మధ్య భాగాన్ని అధో బీజదళం (hypocotyl) అని అంటారు.



ద్విదళ బీజాలలో పిండోత్పత్తి.

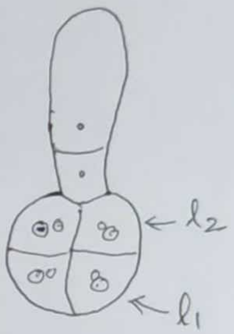
Development of Dicot embryo

① సంయుక్త బీజం అడ్డంగా విభజన చెందగా అండ ద్వారం వైపు పీఠకణము (CG) చలాజా వైపున అగ్రకణం (Ca) ఏర్పడును.

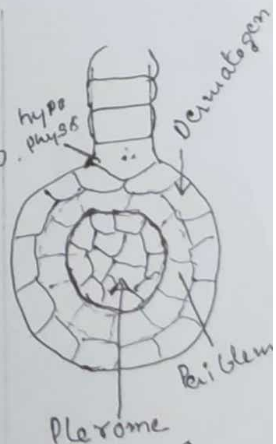


② అగ్రకణం నిలువుగాను, (Ca) పీఠకణం (CG) అడ్డంగా విభజన చెంది 'T' ఆకారంలో ఉండే నాలుగు కణాల ప్రథమ పిండము (Proembryo) ఏర్పడును.

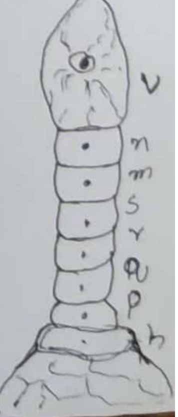
③ అగ్రకణం (Ca) నుండి ఏర్పడిన 2 కణాలు మరొకసారి నిలువుగా విభజన చెందడం వల్ల నాలుగు కణాల దశ (quadrant stage) ఏర్పడును. ఈ క్వాడ్రంట్ లోని 4 కణాలు అడ్డంగా విభజన చెందటం వల్ల 8 కణాలుగల అష్టక (octant stage) దశ ఏర్పడును. ఇవి రెండు శ్రేణులలో 4 చొప్పున (l_1 and l_2) ఉండును.

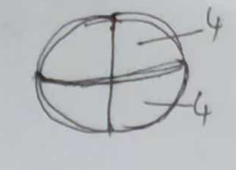


④ అష్టకంలోని కణాలు పరివేష్టితంగా (Periclinal) విభజన చెందటం వలన వెలుపలి వైపు బాహ్యచర్మజనక కణాలు (Dermatogen), వాటి నుండి బాహ్యచర్మం ఏర్పడును. లోపలి వైపు 8 పెద్ద కణాలు. మరొకసారి పరివేష్టిత విభజన జరగటం వల్ల వెలుపలి వైపు వల్కలజనక కణాలు (Periblem) లోపలి వైపున ప్రసరణ స్తంభజనక కణాలు (Plerome) ఏర్పడును.

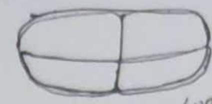


⑤ పీఠకణము (CG) నుండి ఏర్పడిన 2 కణాలు cm, ci లు అడ్డంగా విభజనలు చెంది 6-10 కణాలు గల అవలంబకము (Suspensor) ను ఏర్పరచును. ఈ కణాల చివర ఉన్న కణము (v) ఉబ్బి పెద్దకణంగా మారును. ఇది హాస్టోరియము (haustorium) గా పని చేయును.

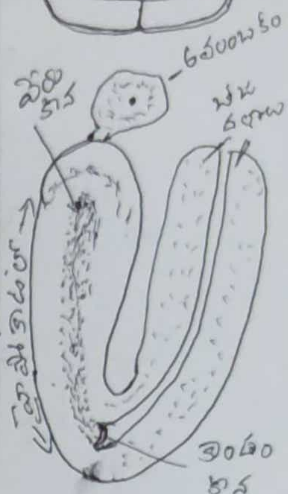




⑥ అవలంబకములోని కొనకున్న పైన ఉన్న కణం (h) ను హైపోఫైసిస్ (hypophysis) కణం అంటారు ఈ కణం పెద్దదై ఒకసారి అడ్డంగాను, రెండవసారి నిలువుగా ఒకదానికొకటి లంబకోణములో విభజన చెందటం వల్ల 8 కణాలు (కింది శ్రేణిలో 4 పై శ్రేణిలో 4 కణాలు ఏర్పడును.



వీటిలో చివరి వరుస కణాలు నుండి వేరు వల్కలం దాని కింది వరుస నుండి వేరు తొడుగు, వేరు బాహ్యచర్మం ఏర్పడును.

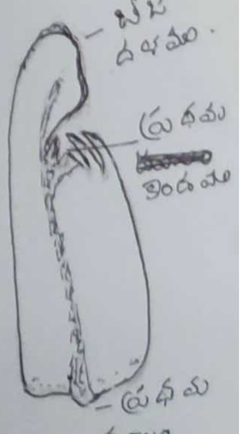


⑦ అగ్రకణము నుండి ఏర్పడిన సముదాయంలో పై శ్రేణుల విభజనలు చెంది 2 బీజదళాలు ఏర్పడును. ఈ రెండింటి మధ్య కాండాగ్ర భాగము రూపొందును. అండము పై విధంగా పెరుగుచున్నప్పుడు గుఱ్ఱపు నాడా (horse shoe) ఆకారంలోనికి మారును.

పైన తెలిపిన పిండోత్పత్తిని మొదటిసారిగా హాన్ స్టీన్ (Hanstein, 1870) లో క్రూసిఫెరం కుటుంబానికి చెందిన కాప్సెల్లా బర్సాపాస్టోరిస్ లో కనుగొనెను.

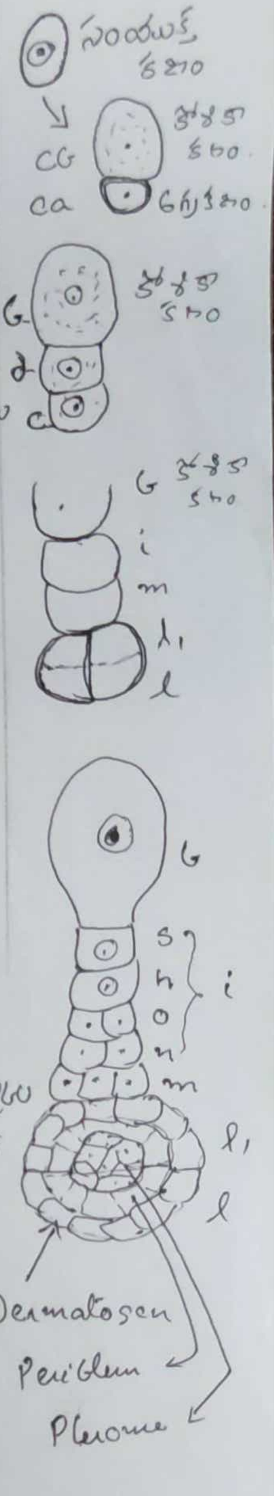
సంయుక్త బీజము →
- పీఠ కణం (CG) →
  - అవలంబకము.
  - హైపోఫైసిస్ కణం → వేరు, వేరు కొన
- అగ్ర కణం (Ca) - ఆక్టాంట్ →
  - మొదటి అంతస్తు (l_1) → బీజదళాలు. కాండాగ్రము.
  - రెండవ అంతస్తు (l_2) → బీజదళాల పీఠభాగం లేదా బీజదళ అంతం.

ఏకదళ బీజ పిండోత్పత్తి: Development of monocot embryo.



ఏకదళ బీజ పిండ జననము ఆరంభ దశలు ద్విదళ బీజ మొక్కలను పోలి ఉండును కాని పక్వస్థితిలోని పిండం విన్యాస రీత్యా భిన్నంగా ఉండును. ఏకదళ బీజ మొక్కలలో బీజదళం ఒకటే కొన భాగంలో, ప్రథమ కాండము ప్రక్క భాగంలోను ఉండును. ఇందు ప్రథమ కాండము కంటే బీజదళము త్వరగా, ఏకరీతిగా పెరగటం వల్ల అది అగ్రభాగాన ఉన్నట్లు కాండాగ్రం పార్శ్వభాగంలో ఉన్నట్లు కనిపించును.

సాజిట్టేరియా (ఏకదళబీజం) లో పిండాభివృద్ధి



① సంయుక్త బీజం అడ్డంగా విభజన చెంది, ఒక చిన్న అగ్ర కణం (Ca), ఒక పెద్ద పీఠ కణం (CG) ఏర్పడును. పీఠకణము (CG) విభజన చెందక పెద్దదై కోశకాకణం (Vesicular cell)గా మారును.

② అగ్రకణం (Ca) అడ్డంగా విభజన చెంది d, c అను 2 కణాలుగా ఏర్పడును. ఇవి ఒకదానిపై ఒకటి నిలువు వరుసలో ఉండును. ఈ G, d, c లతో కూడిన పిండము సరళ రేఖీయంగా ఉండును. దీనిని ప్రథమ పిండము (Proembryo) అందురు.

③ అగ్రభాగంలోని 'c' కణం నుండి బీజదళము ఏర్పడును. 'c' కణం లంబముగా నిలువు విభజనలు చెందుట వలన 4 కణాలు ఏర్పడును. దీనిని చతుర్థక దశ (Quadrant stage) అందురు. ఈ క్వాడ్రంట్ అడ్డంగా విభజన చెంది l, l1 అనే 2 శ్రేణులతో కూడిన 8 కణాలుగా ఆక్టాంట్ దశ (Octant) దశ ఏర్పడును.

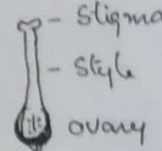
④ ఆక్టాంట్ కణాలు పరివేష్టితంగా (Periclinal) విభజన చెందుట వలన వెలుపలి వైపు బాహ్యచర్మ జనక కణాలు (Dermatogen), లోపలి వైపుకు 8 కణాలు ఏర్పడును. లోపలి కణాలు మరొకసారి పరివేష్టితంగా విభజనలు చెంది వెలుపలి వైపుకు వల్కల జనక కణాలు (Periblem), లోపలి వైపున ప్రసరణ స్తంభ జనక కణాలు (Plerome) ను ఏర్పరచును. తరువాత విభజనల వల్ల ఈ కణాలన్నీ బీజదళము ను ఏర్పరచును.

⑤ ఈ లోపు ప్రథమ పిండానికి చెందిన మధ్యకణం (d) అడ్డంగా విభజన చెంది 2 కణాలు (m & i) ఒకదానిపై ఒకటి ఏర్పడును. పైకణం 'i' విభజనలు చెంది హైపోకాటిల్, వేరుకొన, ఒక చిన్న అలంబకము (3-6 కణాల పొడవు) ఏర్పరచును. 'm' కణం విభజనలు చెంది పార్శ్వభాగంలో గల కాండాగ్రాన్ని (Shoot apex) ను ఏర్పరచును.

సంయుక్త బీజం →
- పీఠకణం (CG) — వెసికల్
- అగ్రకణం (Ca) →
  - d — (i) అగ్రకణం — హైపోకటైల్, వేరుకొన, అలంబకము
  - 'm' పరకణం — కాండాగ్రము.
  - c — క్వాడ్రంట్ — ఆక్టాంట్ — బీజదళం.

Types of ovules ; Megasporogenesis, Embryosac Developments

ఆవృత బీజాల పుష్పంలో అండకోశం (Gynoecium) ను స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి అవయవం. ఇందు ఫలదళాలు ఉంటాయి, వీటిని (Carpels) "స్థూలసిద్ధ బీజాశయ పత్రాలు (Megasporophylls) అంటారు. ఫల (దళాలు) క్రింది భాగం ను అండాశయం (ovary) మధ్య సాగిన భాగాన్ని కీలం (Style) చివరి ఉబ్బు భాగాన్ని కీలాగ్రం (Stigma) అందురు.



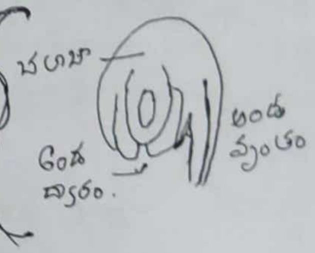
అండాలను "కవచయుత స్థూలసిద్ధబీజాశయాలు" (integumented megasporangia) అంటారు.

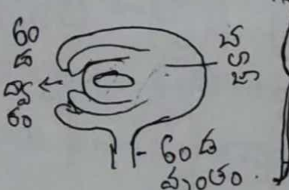
అండములోని కణాలను - అండాంతఃకణజాలం (Nucellus) అందురు. అండము చుట్టు గల కవచములను 'అండకవచాలు' అందురు. ఇవి 1 లేక 2 ఉండవచ్చును. ఈ కవచముల ఏర్పరచు రంధ్రమును 'అండద్వారము' (micropyle) అందురు. అండద్వారమునకు ఎదురుగా గల ధృవంను చలాజా (Chalaza) అందురు. అండము యొక్క కాడను అండవృంతము అందురు. అండములోని రకాలు.

(I)

నిటారుగా ఉండే అండం. ఈ రకంలో అండద్వారం, చలాజా (Funicle) అండవృంతం ఒకే నిలువు రేఖపై ఉంటాయి. దీనిని నిర్వక్ర అండం (orthotropous ovule or Atropous ovule) అందురు. Eg- పాలిగొనేసి.

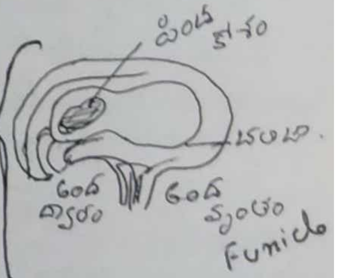
(II) దీనిలో అండద్వారం, చలాజాలు - అండవృంతము (Funicle) నకు సమాంతరంగా (Parallel) గా ఉంటాయి. అండదేహం తలక్రిందులుగా ఉండును దీనిని వక్ర అండం (Anatropous ovule) అందురు Eg. సింపెటాలే.

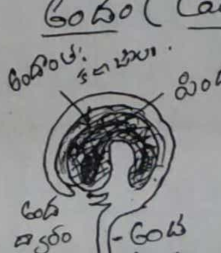




(III) అండద్వారం, చలాజా అండవృంతానికి లంబంగా ఉంటాయి. అండదేహం. అండవృంతానికి సమకోణంలో ఉంటుంది. పిండకోశం (embryo sac) నొక్కు లేకుండ నిలువుగా ఉండును. దీనిని అర్ధవక్ర అండం (Hemi-anatropous ovule). అంటారు. Eg. రననకులేసి.

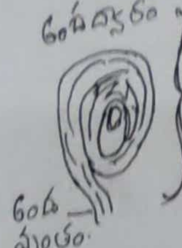
(IV) అండదేహం, అండవృంతానికి (Funicle) లంబకోణంలో ఉంటుంది. అండాంతఃకణజాలం మధ్య భాగం నొక్కుకొని పోవుట వలన అండద్వారం పైభాగం క్రిందికి వంపు తిరిగి, అండవృంతం నకు సమీపములో యుండును. దీనిని కేంపైలోట్రోపస్ అండం (Campylotropous ovule) అందురు. Eg. ఫాబేసి





దీనిలో పిండకోశం గుర్రపునాడ ఆకృతిలో (Horse shoe shape) ఉంటుంది. అండద్వారం, అండవృంతం దగ్గరగా ఉంటాయి. దీని అండదేహం 160° కోణం వంపుతిరిగి ఉంటుంది. దీనిని వక్రతమ అండం (Amphitropous ovule) అందురు

Eg. Butomaceae.



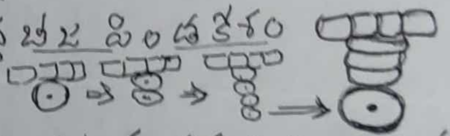
(VI) అండ వృంతము పొడవుగా సాగి నిర్మిత అండం చుట్టు ఒక చుట్టు తిరిగి యుండును. దీనిని సర్సినాట్రోపస్ అండం (Circinotropous ovule) అందురు. ఉదా. ప్లంబాగో (Plumbago).

Megasporogenesis. (స్థూలసిద్ధబీజ జననం)

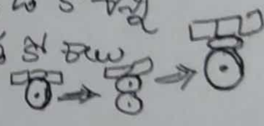
అండాంత:కణజాలం చివర భాగంలో బాహ్యచర్మం క్రింది కణం — ప్రథమ బీజాంకుర కణం లేదా ఆర్కిస్పోరియల్ కణం (Archesporial Cell) నేరుగా స్థూలసిద్ధబీజ మాతృకణంగా పని చేస్తే - దానిని టెనుయినూసెల్లేట్ అండాలు (Tenuinucellate ovules) అందురు.
Archesporial Cell పరిమితంగా విభజన చెంది. వెలుపలి వైపునకు ప్రాథమిక సిద్ధబీజ ప్రాథమిక కుడ్యకణం (Pri. Parietal cell) లోపలికి ప్రాథమిక బీజాంకుర కణం (Pri Sporogenous cell) గా ఏర్పడి. Primary Parietal cell అనేక సార్లు విభజన చెందుట వలన సిద్ధబీజ ప్రథమాంకురలు ఏలకి దగ్గరతే దానిని క్రాసినూసెల్లేట్ (Crassinucellate ovule) అందురు.

పిండకోశం - అభివృద్ధి. (Development of Embryosac)

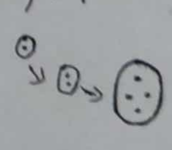
స్థూల సిద్ధబీజ మాతృకణం నుండి ఏర్పడిన నాలుగు స్థూలసిద్ధ బీజాలలో ఒక సిద్ధబీజము మాత్రం క్రియావంతమై పిండకోశాన్ని ఏర్పరిచిన యెడల దానిని ఏకసిద్ధబీజ పిండకోశం అందురు. (Monosporic embryosac)



స్థూల సిద్ధబీజ మాతృకణంలో మొదటి క్షయకరణ విభజన తరువాత, కణద్రవ్య విభజన జరిగి రెండు కణాలను ఏర్పరచును. వీటిని ద్వికకణాలు అందురు. ఇందులో ఒకటి క్రియావంతమై పిండకోశాన్ని ఏర్పరచిన యెడల దానిని ద్విసిద్ధబీజ వర్గక పిండకోశాలు (Bisporic embryosac) అందురు.



స్థూలసిద్ధబీజ మాతృకణంలో క్షయకరణ జరిగి, విభజనాలు ఏర్పడక, నాలుగు ఏకస్థితిక స్థూలసిద్ధబీజ కేంద్రకాలు (Mega spore nuclei) ఏర్పడి. పై నాలుగు కేంద్రకాలు క్రియావంతమై పిండకోశాన్ని ఏర్పరచిన యెడల దానిని చతుస్సిద్ధబీజ వర్గక పిండకోశాలు అందురు. (Tetrasporic embryosac)



...sac
...lopment →
① క్రియావంతమైన స్థూలసిద్ధబీజం. అండద్వారం - చలాజా దిశగా పొడవుగా సాగును, చిన్న చిన్న రిక్తికలు కలిసి మధ్యలో పెద్ద రిక్తిక ఏర్పడును.
② స్థూలసిద్ధబీజం. లోపలి కేంద్రకము సమవిభజన చెంది 2 కేంద్రకాలను ఏర్పరచును. అవి అండద్వార ధ్రువము వైపునకు ఒకటి చలాజా ధ్రువం వైపునకు ఒకటి చేరును. కణద్రవ్య విభజన జరగదు.
③ ప్రతి ధ్రువం వైపు చేరిన కేంద్రకము రెండు సార్లు సమవిభజన చెంది నాలుగేసి కేంద్రకాలను ఏర్పరచును. అండద్వారం వైపున వాటిని

① ఏకకణం . 0 ఏకకేంద్రక ...

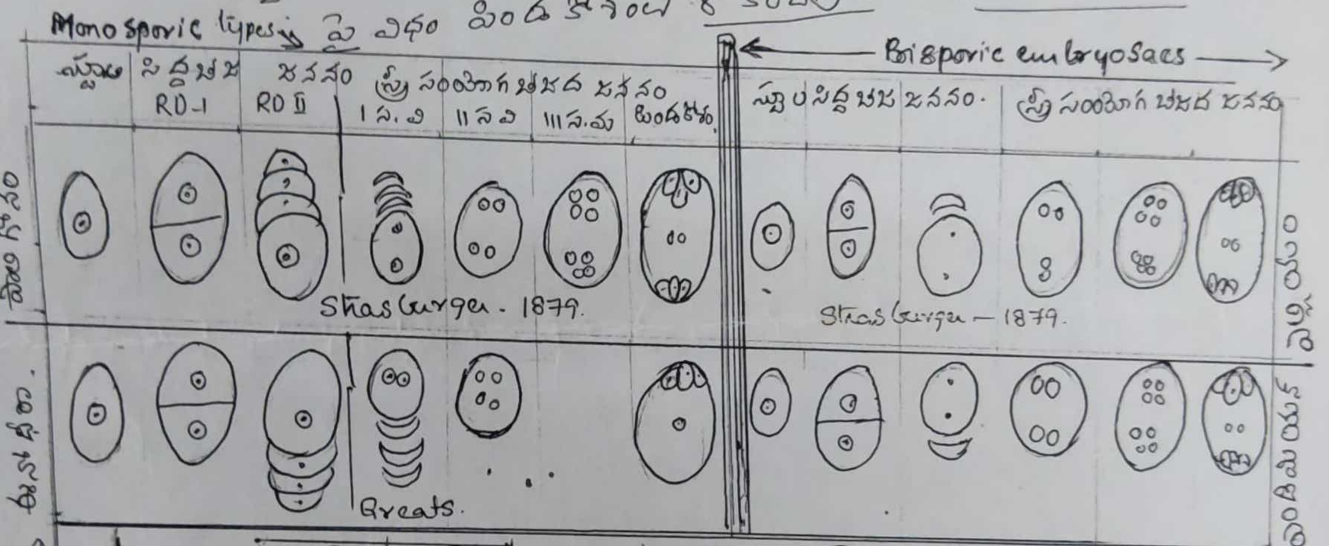
మైక్రోపైలార్ క్వార్టెట్ (Micropylar quartet) అని చలాజా వైపు ఉన్నవాటిని చలాజాల్ క్వార్టెట్ అని అందురు. ఈ దశలో పిండకోశంలో మొత్తం 8 కేంద్రకాలు ఉండును.

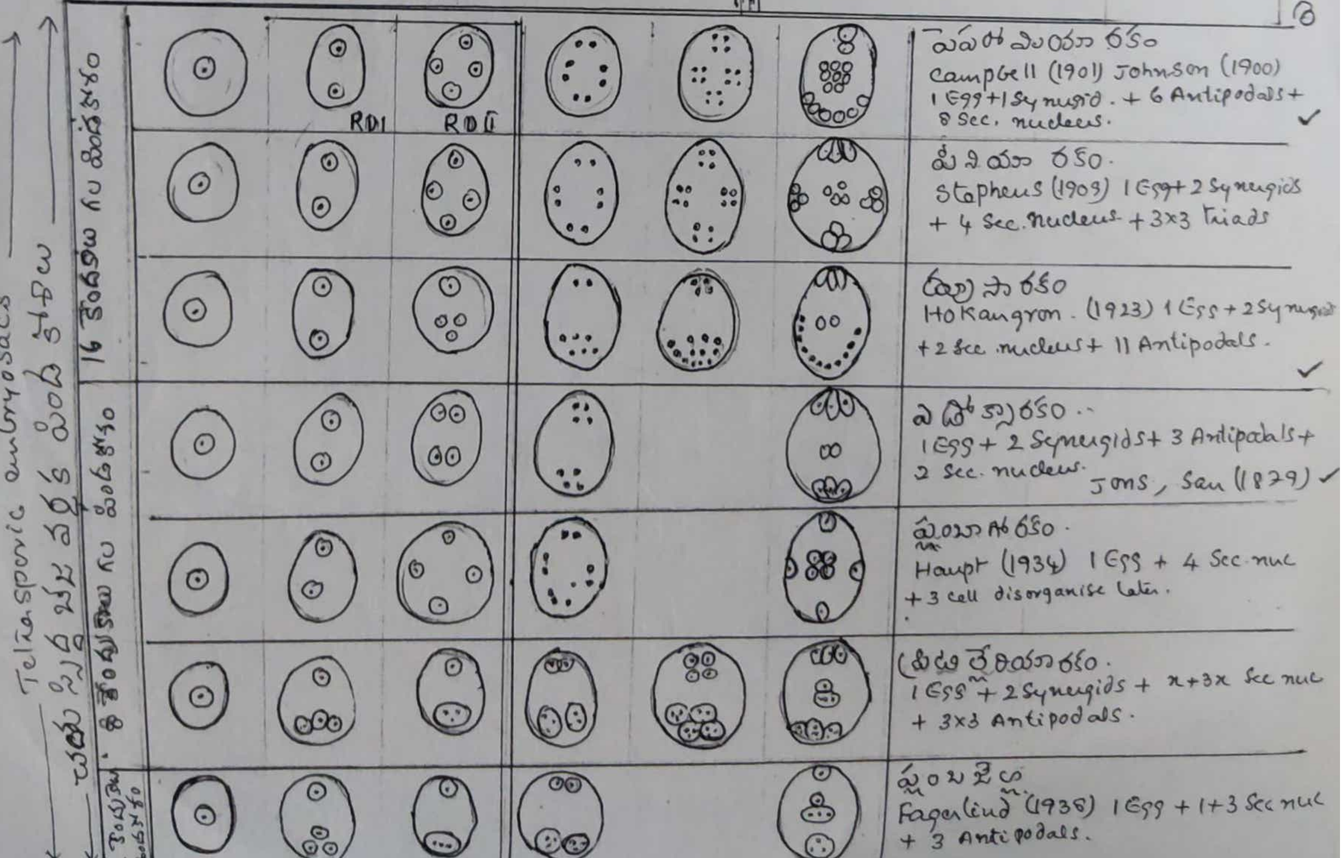
④ రంధ్రద్వారం వైపుగల 4 కేంద్రకాలలో మూడింటికి కవచాలు ఏర్పడి స్త్రీ బీజకణ పరికరము (egg apparatus) మధ్యగల కణాన్ని స్త్రీ బీజకణము (Egg cell) అని, దానికిరు వైపులగల కణాలను సహాయకణాలు (synergids) అందురు.

⑤ చలాజా వైపున గల 4 కేంద్రకాలలో మూడింటికి కవచాలు ఏర్పడి 3 ప్రతిపాద కణాలు (antipodal cell) అగును.

⑥ మిగిలిన 2 ధ్రువ కేంద్రకాలు పిండకోశం మధ్యకు వచ్చి కలిసి ద్వయస్థితిక ద్వితీయ కేంద్రకాన్ని (Secondary nucleus) ఏర్పరచును.

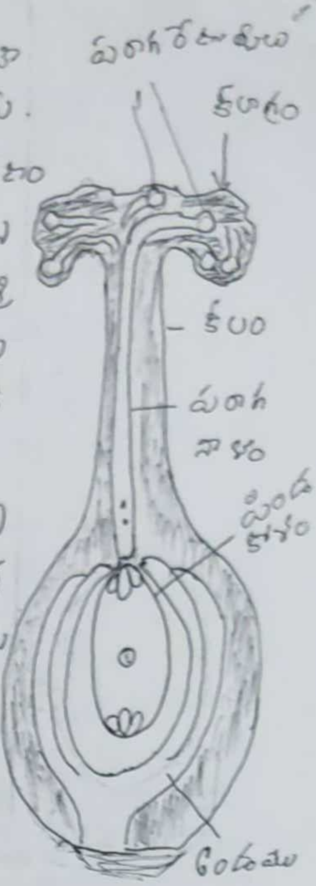
పై విధం పిండకోశంలో 8 కేంద్రకాలు లో 7 కణాలు ఉంటాయి.





Short notes

ఫలదీకరణము: ద్విఫలదీకరణము.
Fertilization. Double fertilization.
Imp



లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో స్త్రీ, పురుష సంయోగబీజాలు కలయికను ఫలదీకరణము (fertilisation) అంటారు. ఆవృత బీజాలు (Angiosperms) లో స్త్రీ బీజకణం పిండకోశములో, పురుష బీజాలు పరాగరేణువులో ఉండును. పరాగరేణువులు కీలాగ్రాన్ని చేరి, మొలకెత్తి పరాగనాళము (Pollen tube)ను ఏర్పరచును. ఆ నాళము ద్వారా 2 పురుష బీజాలు పిండకోశములోనికి ప్రవేశించును. ఒక పురుష సంయోగ బీజము స్త్రీ బీజకణంతో సంయోగం చెంది సంయుక్త బీజాన్ని (zygote) ను ఏర్పరచును. రెండవ పురుష సంయోగ బీజం ద్వితీయ కేంద్రకముతో సంయోగము చెంది ప్రాథమిక అంకురచ్ఛద కేంద్రకమును (Primary endosperm nucleus, PEN) ఏర్పరచును. దీనిని త్రిసంయోగం (Triple fusion) అంటారు. ఈ విధంగా రెండు పురుష బీజాలు ఫలదీకరణలో పాల్గొనుట వలన దీనిని ద్విఫలదీకరణము (Double fertilization) అంటారు.

Short notes

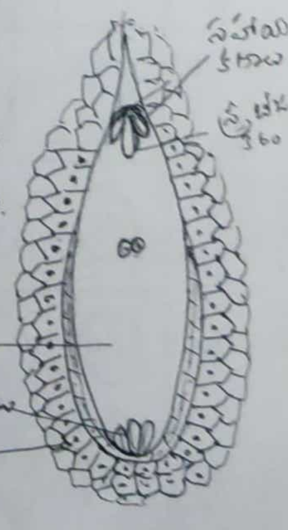
ఎండోథీలియం (Endothelium) (or) అండకవచ టపేటం

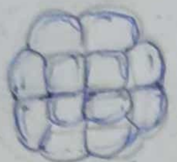
కంపోజిటేకు చెందిన, ఏకకవచయుత అండాలలో, ~~అండకవచ~~ అండాంతః కణజాలం త్వరగా క్షీణించును. ఆ సమయంలో అండకవచం లోపలి పొర ప్రత్యేకమైన పోషక కణజాలంగా మారి, పిండకోశానికి పోషణనిచ్చును. ఈ ప్రత్యేక కణజాలాన్ని ఎండోథీలియం (endothelium) లేక అండకవచ టపేటం (Integumentary tapetum) అంటారు.

ఈ కణజాలంలోని కణాలు వ్యాసార్థంగా సాగి, చిక్కని కణద్రవ్యం ఎక్కువ కేంద్రకాలను, పిండి పదార్థాలను, కొవ్వు పదార్థాలను సంచిత కలిగి టపేటం కణాలను పోలి ఉండును.

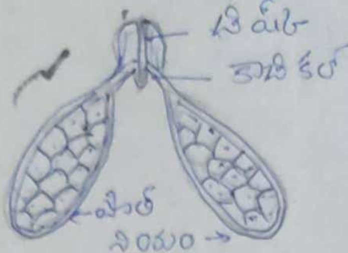
సాధారణంగా ఈ ఎండోథీలియం కణాలు 1 వరుసలో ఉండును. కొన్నిటిలో ఎక్కువ వరుసలలో ఉండును Ex. Sunflower

ఈ కణాలు అండాంతః కణజాలం నుండి రెండు లేక మూడు పొరలతో వేరుచేయబడి ఉండును. ఈ కణజాలం పిండకోశాన్ని పూర్తిగా ఆవరించి ఉండును. కొన్నిటిలో చలాజా వైపున, అండద్వారం వైపున ఏర్పడవు. ఈ కణజాలం టపేటంలా పిండకోశానికి పోషక పదార్థములను అందించును.





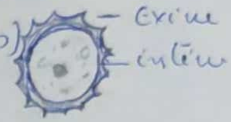
ట్రెపిజియా సంయుక్త, పరాగరేణువులు



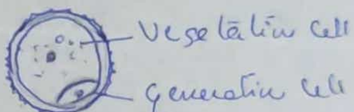
పురుష సంయోగ బీజదం (Male gametophyte)

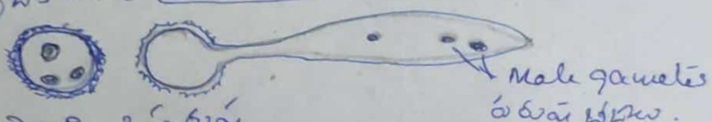
పురుష సంయోగ బీజదంనకు పరాగ రేణువు ప్రారంభకణం. పరాగ రేణువులు గుండ్రంగా, త్రికోణాకారంగా ఉంటుంది 2 పొరలను కల్గియుండును. (1) Exine or exosporium (బాహ్య సిద్ధబీజ కవచం) (2) Intine or endosporium (లోపలి సిద్ధబీజ కవచం)

Exine or exosporium - Sporopollenin తో ఏర్పడి 2 పొరలను కలిగి ఉండును (a) Sexine (సెక్సైన్) (b) Nexine (నెక్సైన్): Sexine 3 పొరలతో ఉండును అవి. Foot layer (ఆధార పొర) bacula (బాక్యులా) Tectum టెక్టం: Sexine లోని పలుచని ప్రదేశాలను Germpore (బీజరంధ్రాలు) అందురు. వీటి నుండి Pollen tubes (పరాగ నాళాలు) ఏర్పడును.



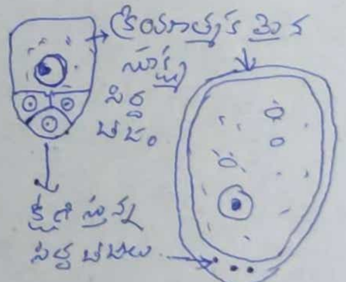
పరాగరేణువులోని కేంద్రకం సమవిభజన చెంది ① పెద్ద శాఖీయ కణం (Vegetative cell) ② చిన్న కటకాకార ఉత్పాదక కణం (Generative cell) ను ఏర్పరచును.





ఉత్పాదక కణం విభజన చెంది 2 పురుష బీజాలుగా ఏర్పడి పరాగ నాళంలోకి చేరును.

సైపరేసి కుటుంబంలో సూక్ష్మ సిద్ధబీజ మాతృకణం R.D. (క్షయకరణ విభజన) వల్ల 4 సూక్ష్మసిద్ధబీజ కేంద్రకాలను ఏర్పరచును మిగిలిన ఒకటి బీజం క్రియావంతంగాను మిగిలిన నశించిపోవును.



పరాగరేణు పిండకోశాలు (Pollen embryo sacs)

మొక్కలలో 2 లేక 3 కేంద్రకాలు కాక లిలియేసి కుటుంబానికి చెందిన మొక్కలలో 2 లేక 3 కేంద్రకాలు కాక పిండకోశము (Embryo sac) వలె ఉండును 8 కేంద్రకాలను గల్గి పిండకోశము. Hyacinthus orientalis లో దీనిని Nemec (నెమెక్) 1898 లో Hyacinthus orientalis లో కనుగొన్నాడు కావున దీనిని Nemec phenomenon నెమెక్ దృగ్విషయం అని పేరు పెట్టాడు.

పరాగరేణు పిండకోశంను, సాధారణ పరాగ రేణువును Agar యానకంలో వర్ధనం చేసినప్పుడు ఏర్పడినట్లు Stow (1930, 34) గమనించెను. దీనిని Necrohormones (or) Leptohormones

పరాగరేణు పిండకోశం (Pollen embryo sac)