B.SC. SEMESTER- V, BOTANY (MINOR)- 502 UNIT- 1 & 2

THE HNSB. LTD. SCIENCE COLLEGE, HIMATNAGAR

DR.M.P. TINTISARA
(ASSOCIATE PROFESSOR) M.SC., B.ED., PH.D.
Botany Department

- **નિપત્રો (Bracts):**

વ્યાખ્યા : પ્રકાંડ પર પુષ્પો ઉદ્ભવે છે. આ પુષ્પો કક્ષકલિકામાંથી ઉદ્ભવતા હોય તો તેનું સ્થાન પર્ણના કક્ષમાં આવે છે. પુષ્પ ઉદ્ભવતાં આ પર્ણ વિશિષ્ટ સ્વરૂપનું બને છે, અને તે નિપત્ર **(bract)** કહેવાય છે. આમ પુષ્પ કે પુષ્પવિન્યાસ સામાન્યપણે નિપત્રના કક્ષમાંથી ઉદ્ભવે છે.

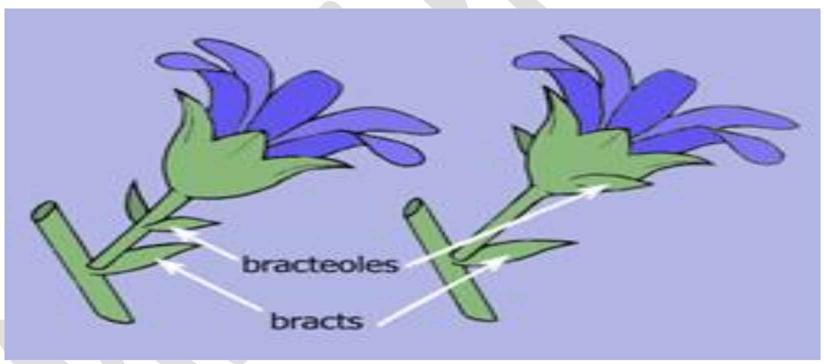
કાર્ય :

(1) પરાગનયન માટે કીટકોને આકર્ષે છે.

(2) તેઓ પર્ણ જેવાં મોટાં બની પ્રકાશસંશ્લેષણના કાર્યમાં મદદ કરે છે.

(3) કલિકા અવસ્થામાં પુષ્પ કે પુષ્પવિન્યાસને ગરમી, વરસાદ વગેરેથી રક્ષણ આપવાનું કાર્ય કરે છે.

નિપત્રો ધરાવતા પુષ્પોને નિપત્રયુક્ત કે નિપત્રી **(bracteate)** કહે છે, જયારે તે વગરના પુષ્પને અનિપત્રી **(ebracteate)** કહે છે. તેમજ પુષ્પવિન્યાસદંડ પર આવેલા એક કે વધુ નિપત્રને નિપત્રિકા **(bracteole)** કહે છે.



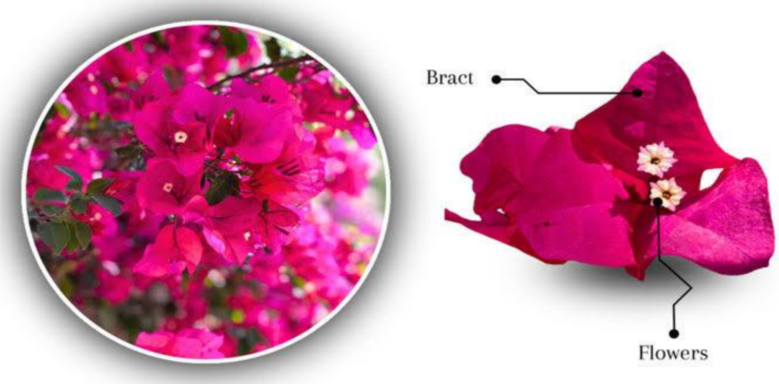
(આકૃતિ 1.1: નિપત્ર અને નિપત્રિકા)

નિપત્રોના વિવિધ પ્રકારો નીચે પ્રમાણે છે.

(1) **પર્ણસદેશ (Foliaceous):** તેઓ સાદા, પર્ણફલક જેવાં વિસ્તૃત, સપાટ અને લીલાં બનીને પ્રકાશસંશ્લેષણનું કાર્ય કરે છે. દા.ત. અરડૂસી

(આકૃતિ 1.2: અરડૂસીમાં પર્ણસદેશ નિપત્ર)

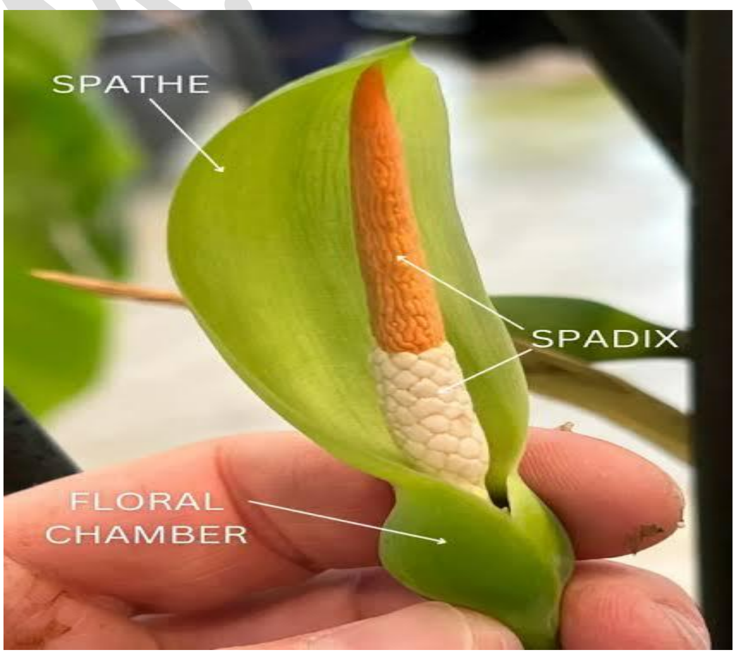
(2) દલાભ (Petaloid): ઘણાં પુષ્પો કે પુષ્પવિન્યાસ નાના અને અનાકર્ષક દલપુંજ ધરાવતા હોય છે. અહીં નિપત્રો મોટા, સુંદર અને વિવિષ રંગ ધારણ કરી આકર્ષક બને છે. આવા નિપત્રોને દલાભ કહે છે, અને પરાગનયન માટે કીટકોને આકર્ષે છે. દા.ત. બોગનવેલ, લાલપત્તી.



(આકૃતિ 1.3: બોગનવેલમાં દલાભ નિપત્ર)

(3) પૃથુપર્ણ (Spathe):

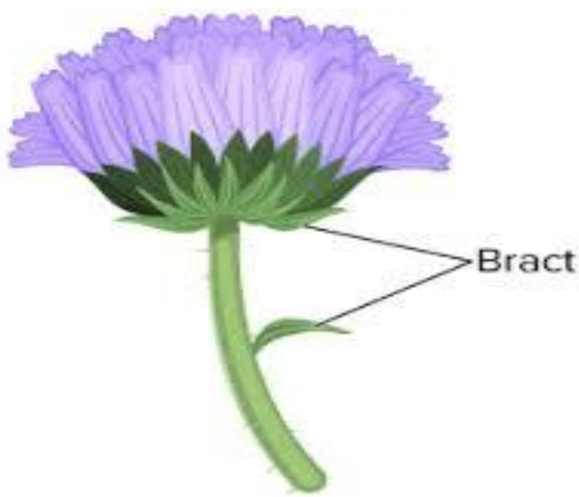
આ નિપત્રો ખૂબ જ મોટા, સુંદર અને રંગીન કે રંગે લીલા બની સ્થલમંજરી (શૂકી કે માંસલશૂકી) જેવા પુષ્પવિન્યાસને આખો કે અડધો ઢાંકી દઈ તેનું રક્ષણ કરે છે. સ્થલમંજરીમાં પુષ્પો તદ્દન સાદાં અને અનાકર્ષક હોઈ પૃથુપર્ણો પર્ણસદશ લીલા કે રંગીન બની પરાગનયન માટે કીટકોને આકર્ષે છે. દા.ત. અળવી, કેળાં, નાળિયેર.



આકૃતિ 1.4: અળવીમાં પૃથુપર્ણ

(4) નીચક્ર (Involucre):

મુંડક કે સ્તબક અને છત્રક જેવા પુષ્પવિન્યાસમાં એક કે તેથી વધુ ચક્રોમાં નિપત્રો પુષ્પોના સમૂહની નીચે આવેલા હોય છે. સંયુક્ત છત્રક પુષ્પવિન્યાસમાં ક્રમશઃ આવા ચક્રોને નિચક કહે છે. દા.ત. સૂર્યમુખી, ગલગોટા, વરિયાળી, પેન્થેશિયમ.



આકૃતિ 1.4 : સૂર્યમુખી પુષ્પવિન્યાસનું નિચક્ર

(5) ઉપવજ્ર (Epicalyx): જ્યારે વજ્રની નીચે નાના નિપત્રો ચક્રાકાર રીતે વિશેષ બાહ્ય દલપુંજ જેવા દેખાતા ગોઠવાયેલાં હોય છે, ત્યારે તેને અનુબાહ્યદલ (ઉપવજ્ર) કહે છે. દા.ત. કપાસ, જાસૂદ.

આકૃતિ 1.5: જાસૂદમાં ઉપવજ્ર

- **પુષ્પવિન્યાસ (Inflorescence):**

વ્યાખ્યા : યોગ્ય વાનસ્પતિક વૃદ્ધિ બાદ પ્રરોહતંત્રમાં આવેલી અગ્રકલિકાઓ તથા કક્ષકલિકાઓ પુષ્પીય કલિકાઓમાં ફેરવાય છે, જે સામાન્ય રીતે પુષ્પો ઉત્પન્ન કરે છે. આમ છતાં કેટલીક વનસ્પતિઓમાં આ કલિકાઓ પુષ્પ ઉત્પન્ન કરવાને બદલે એક વિશિષ્ટ ધરી બનાવે છે, જેની ઉપર પુષ્પ કે પુષ્પો ઉદ્ભવે છે. આ ધરીને પુષ્પવિન્યાસદંડ **(Peduncle)** કહે છે.

"પુષ્પવિન્યાસ અક્ષ (દંડ) પર પુષ્પોના ઉદ્ભવક્રમ અને તેમની ગોઠવણીને પુષ્પવિન્યાસ કહે છે."

સપુષ્પ વનસ્પતિઓમાં વાનસ્પતિક અંગોની વૃદ્ધિ પૂર્ણ થયા બાદ, પરિપક્વતાએ તેમની અગ્રકલિકા કે કલકલિકા વાનસ્પતિક વૃદ્ધિ કરવાને બદલે પુષ્પનિર્માણની પ્રક્રિયા શરૂ કરે છે અને એક અથવા તેથી વધારે પુષ્પો ધારણ કરે છે. વાનસ્પતિક કલિકાઓની જેમ કક્ષસ્થ પુષ્પીય કલિકાઓ પર્ણની કક્ષમાંથી ઉદ્ભવે છે. આવા વિશિષ્ટ પર્ણને નિપત્ર **(Bract)** કહે છે. નિપત્રની કક્ષમાંથી કાંતો એકાંકી **(Solitary)** પુષ્પ ઉત્પન્ન થાય છે, અથવા વિશિષ્ટ શાખાઓ પર પુષ્પો ગુચ્છમાં ઉદ્ભભવે છે. પુષ્પ ગુચ્છ ધરાવતી આ વિશિષ્ટ અશાખિત કે શાખિત શાખાઓને પુષ્પવિન્યાસ કહે છે, જેના પર નિશ્ચિત ક્રમમાં પુષ્પોનો ઉદ્દભવ અને ગોઠવણી થયેલી હોય છે. પુષ્પવિન્યાસનો અર્થ જો કે પુષ્પ સમૂહ થતો હોવા છતાં પુષ્પના એકાકી **(Solitary)** પ્રકારને પુષ્પવિન્યાસમાં સમાવવામાં આવે છે. સામાન્યતઃ પુષ્પ ટૂંકા દંડ પર ઉત્પન્ન થાય છે તેને પુષ્પદંડ **(Pedicel)** કહે છે. પુષ્પદંડ વિહીન પુષ્પને અદંડી **(sessile)** પુષ્પો કહે છે. પુષ્પો ધારણ કરતા પુષ્પવિન્યાસના અશાખિત કે શાખિત મુખ્ય અક્ષને પુષ્પવિન્યાસ અક્ષ **(rachis)** કે પુષ્પવિન્યાસ દંડ **(peduncle)** કહે છે. કેટલીક વખત શાખિત પુષ્પવિન્યાસમાં અક્ષ અને દંડમાં સ્પષ્ટતા કરાય છે. પુષ્પો ધારણ કરતી શાખાઓને અક્ષ કહે છે, જ્યારે મુખ્ય અક્ષ કે જેના પર સીધેસીધાં પુષ્પો ઉત્પન્ન થતાં નથી તેને દંડ કહે છે. કેટલીકવાર

Dr. M.P. Tintisara

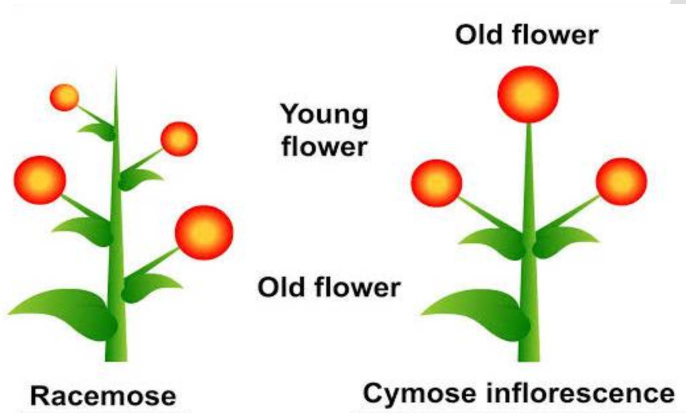
પુષ્પવિન્યાસ દંડ માંસલ પ્યાલાકાર કે પહોળો અને ચપટો રકાબી જેવા આકારનો બને છે. તેને પુષ્પાધાર **(Receptacle)** કહે છે. એક વર્ષાયુ મૂલપર્ણો ધરાવતી અસ્તંભી **(Acaulescent)** વનસ્પતિઓમાં પુષ્પીય પ્રરોહ લાંબો બની બહાર નીકળી આવે છે. તેને પ્રવૃન્ત **(Scape)** કહે છે. દા.ત. મૂળો, કુમારપાઠું, રામબાણ.

- **પુષ્પવિન્યાસ ના પ્રકારો :-**

શાખાવિન્યાસની જેમ, પુષ્પવિન્યાસના બે મૂળભૂત પ્રકાર છે.

(1) અપરિમિત **(Racemose or Indefinite or Indeterminate)**

(2) પરિમિત **(Cymose or Definite or Determinate)**



કેટલીકવાર તે મિશ્ર **(Mixed)** પ્રકારના (અંશતઃ અપરિમિત અને અંશતઃ પરિમિત) હોય છે. જ્યારે અપરિમિત કે પરિમિત પુષ્પવિન્યાસનો મુખ્ય અક્ષ શાખાઓમાં વિભાજિત થાય ત્યારે તેને સંયુક્ત **(compound)** પુષ્પવિન્યાસ કહે છે. ઉદ્વિકાસ દરમ્યાન પુષ્પવિન્યાસના ન્યૂનીકરણ **(Reduction)** અને ઘનીકરણ **(condensation)**માં થતાં રૂપાંતરોને લીધે કેટલાંક કુળની પ્રજાતિઓમાં વિશિષ્ટ પ્રકારના પુષ્પવિન્યાસ અસ્તિત્વમાં આવ્યાં છે. આમ, પુષ્પવિન્યાસ ચાર પ્રકારોમાં વર્ગીકૃત થાય છે.

(1) અપરિમિત **(2)** પરિમિત **(3)** મિશ્ર **(4)** વિશિષ્ટ.

- **અપરિમિત પુષ્પવિન્યાસ :**

આ પ્રકારના પુષ્પવિન્યાસમાં પુષ્પવિન્યાસ દંડ પર આવેલી અગ્રકલિકા અમુક સમય સુધી સતત વૃદ્ધિ પામે છે. જે કાંતો સીધે સીધા અથવા તેની શાખાઓ પર પુષ્પો ધારણ કરે છે. અગ્રકલિકા નિષ્ક્રિય બને અથવા તેની વૃદ્ધિ સદંતર અટકી જાય તો પણ તે કદી પુષ્પમાં પરિણમતી નથી. પુષ્પવિન્યાસ દંડ એકાક્ષીય **(Monopodial)** હોય છે. પુષ્પોનો વિકાસક્રમ અગ્રાભિસારી **(Acropetal)** પ્રકારનો હોય છે. એટલે કે, પુષ્પવિન્યાસ દંડના નીચેના ભાગમાં મોટાં અને

ખીલેલાં પુષ્પો અને ક્રમશ: ઉપરના ભાગ તરફ જતાં પુષ્પો અવિકસિત કલિકા સ્વરૂપે જોવા મળે છે. કેટલીકવાર પુષ્પવિન્યાસદંડ લાંબા અક્ષ સ્વરૂપે વિકાસ પામવાને બદલે સંઘનિત બની ચપટો, સપાટ, પહોળો, અંતર્ગોળ કે બહિર્ગોળ બિંબ સ્વરૂપે વિકાસ પામે છે, જેને પુષ્પાધાર કહે છે. તેના પર પુષ્પોદ્ભવક્રમ કેન્દ્રાભિસારી **(Centripetal)** પ્રકારનો હોય છે, જેમાં પરિઘવર્તી કિનારી તરફ પુષ્પો મોટાં અને ખીલેલાં હોય છે, જ્યારે કેન્દ્ર તરફ જતાં પુષ્પો ક્રમશ: અવિકસિત કલિકા સ્વરૂપે જોવા મળે છે. પુષ્પવિન્યાસદંડની થતી લંબવૃદ્ધિને આધારે અપરિમિત પુષ્પવિન્યાસને ત્રણ મુખ્ય પ્રકારોમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે.

(A) પુષ્પવિન્યાસ દંડ લાંબો - કલગી **(Raceme)** શૂકી, **(Spike)** શૂકીકા **(Spikelet)** અને માંસલશુકી **(Spadix)**

(B) પુષ્પવિન્યાસદંડ સંકુચિત - છત્રક **(umbel)**

(C) ષ્પવિન્યાસદંડ પહોળો ચપટો અંતર્ગોળ કે બર્હિગોળ રકાબી જેવો સ્તબક **(Capitulum)**

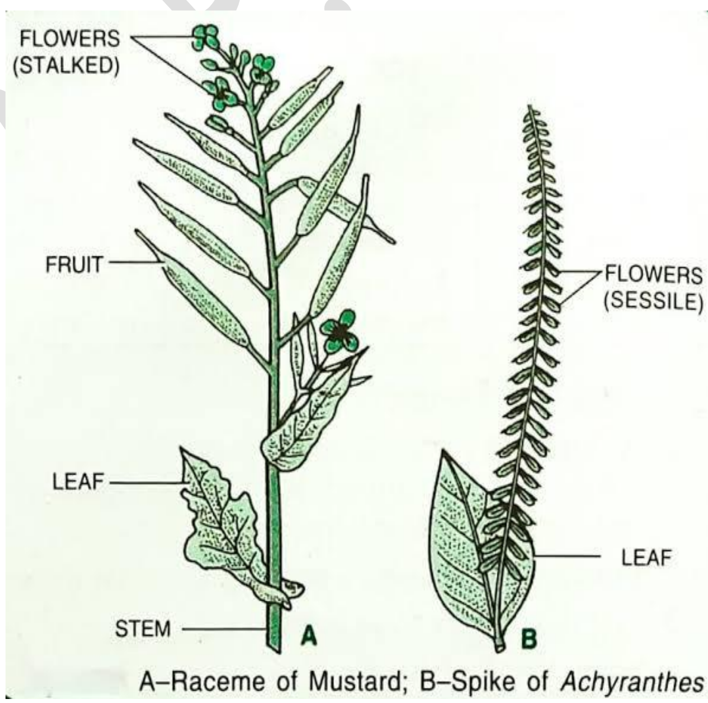
A પુષ્પવિન્યાસ લાંબો:

(1) <u>કલગી **Raceme:**</u> આ પ્રકારના પુષ્પવિન્યાસમાં લાંબા, મજબૂત અને ટટ્ટાર પુષ્પવિન્યાસ દંડ પર અગ્રાભિસારી ક્રમમાં સદંડી, દ્વિલિંગી અને નિપત્રી પુષ્પો ઉત્પન્ન થાય છે, દા.ત. ગલતોરો, ગરમાળો, ગુલમહોર, ભીંતથીલોડી, (લાઈનેરિયા) ગંધાતુ (ક્લીઓમ ગાયનેન્ડ્રા), પીળી તળવણી (કલીઓમ વિસ્કોસા), શણ (ક્રોટોલારિયા).

(આકૃતિ **1.6**: રાઈમાં કલગી પુષ્પવિન્યાસ)

(2) <u>શુકી Spike:</u> તે કલગી પ્રકારના પુષ્પવિન્યાસ સાથે સામ્ય દર્શાવે છે, પરંતુ પુષ્પો અદંડી હોય છે. અંઘેડી (એકરેન્થીસ), કાળાં મરી, ગુલછડી (પોલીએન્થસ), અરડૂસી.

(આકૃતિ 1.6: અંઘેડીમાં શૂકી પુષ્પવિન્યાસ)

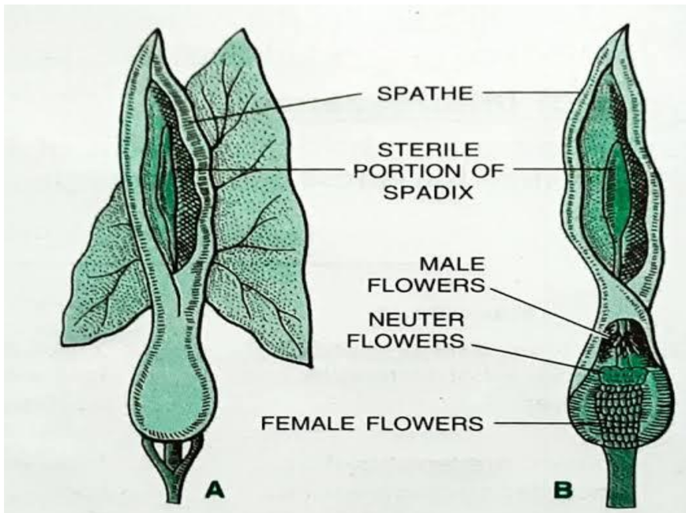


(આકૃતિ 1.7: કલગી અને શૂકી પુષ્પવિન્યાસની સામ્યતા)

(અભ્યાસ ક્રમમાં નથી.... ફક્ત જાણકારી માટે)

(3) <u>માંસલશૂકી (Spadix):</u>

તે શુકી પ્રકારના પુષ્પવિન્યાસનું રૂપાંતર છે, જેમાં પુષ્પવિન્યાસ દંડ લાંબો જાડો અને માંસલ બને છે અને પુષ્પો એક કે તેથી વધારે પૃથુપર્ણો **(Spathe)** વડે આવરિત હોય છે. આ પુષ્પવિન્યાસ એમોર્ફોફીલસ ટીટેનમમાં મહાકાય હોય છે, તે લગભગ **2.4** મી. લાંબો હોય છે અને **1.2** મીનો વ્યાસ ધરાવતું પૃથુપર્ણ ધરાવે છે. દા.ત. એરેસી, એરિકેસી, સાયક્લેન્થેસી.



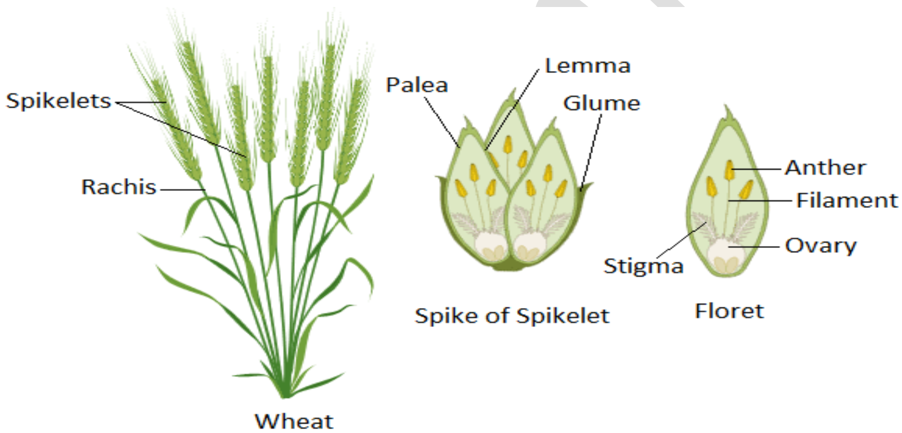
A–Spadix of *Colocasia;* B–A part of spathe cut open to show flowers

આકૃતિ 1.7: અળવીમાં માંસલ શૂકી

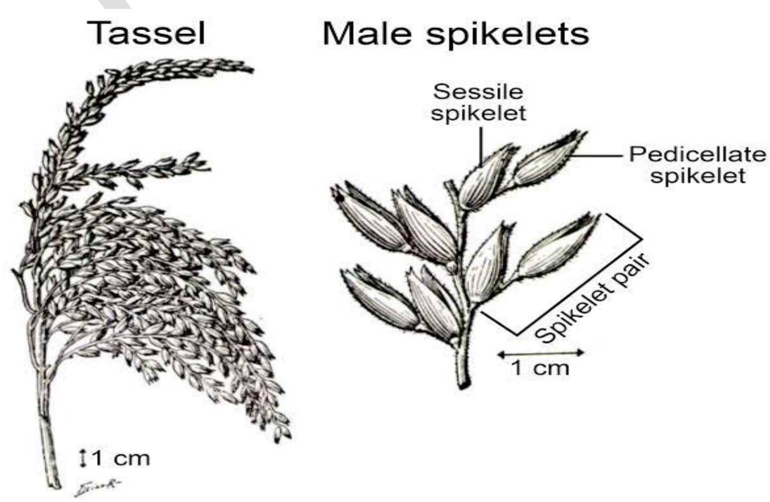
આકૃતિ 1.9: નાળિયેરીમાં સયુંકત માંસલ શૂકી

અને ઝોસ્ટરામાં માંસલ શુકી પ્રકારનો પુષ્પવિન્યાસ હોય છે. એરેસી કુળની અળવી (કોલોકેસિયા)માં સમગ્ર પુષ્પવિશ્વાસ પૃથુપર્ણ વડે ઢંકાયેલો હોય છે. પુષ્પવિન્યાસ દંડના તલસ્થ ભાગે માદા પુષ્પો, તેના ઉપર વલ્ય પુષ્પો અને ત્યાર પછી નરપુષ્પો આવેલાં હોય છે. દંડનો અગ્ર છેડો પુષ્પરનિત હોય છે. એરિકેસી કુળમાં પુષ્પો ખીલે તે પહેલાં બધાં પુષ્પો કાષ્ઠમય પૃથુપર્ણ વડે આવરિત હોવાથી તેને માંસલ શુકી ગણવામાં આવે છે.

(4) <u>શૂકીકા (Spikelet):</u> પોએસી અને સાઇપ્રેસી કુળમાં જોવા મળતી પુષ્પવિન્યાસનો અંતિમ ઘટક પુષ્પવિન્યાસ છે. શૂકીકા સદડી કે અદડી હોઇ શકે, અને પ્રાથમિક પ્રકાંડ કે તેની શાખાઓના અગ્રભાગે શૂકી (ઘઉં), કલગી (કૅસ્ટ્રકા) કે લઘુપુષ્પગુચ્છ (**panicle**, દા.ત. ઓટ) સ્વરૂપે ગોઠવાયેલી હોય છે. મકાઈમાં નર અને માદા પુષ્પવિન્યાસ અલગ હોય છે. નર પુષ્પવિન્યાસ લઘુપુષ્પગુચ્છ સ્વરૂપે આવેલો હોય છે અને તે શૂકીકા યુગ્મો ધરાવે છે. માદા પુષ્પવિન્યાસમાં શૂકીકાઓ માંસલ શુકી સ્વરૂપે ગોઠવાયેલી હોય છે. પ્રત્યેક યુગ્મની નીચેની શૂકીકા વંધ્ય હોય છે.



આકૃતિ 1.10: ઘઉંનો પુષ્પવિન્યાસ



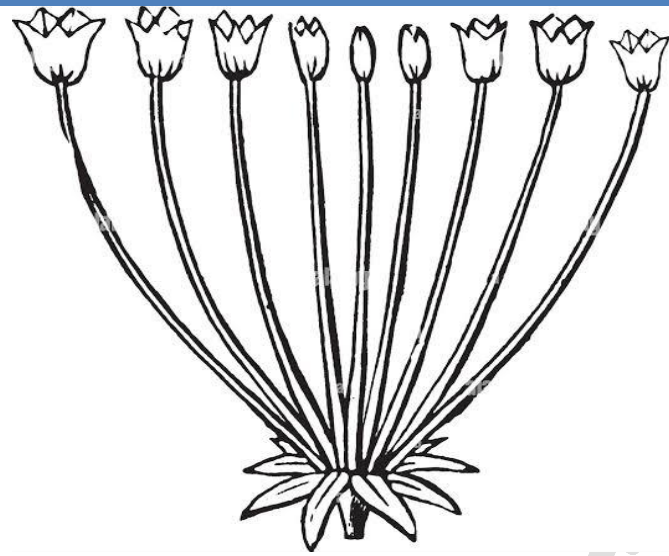
આકૃતિ 1.11: મકાઈનો પુષ્પવિન્યાસ (નર)

પ્રત્યેક શૂકીકા એક કે તેથી વધારે પુખ્યકો ધરાવે છે. તેના અક્ષને રાકિલા **(Rachilla)** કહે છે. શુકીકાના તલ પ્રદેશે બે શુષ્ક ચીવડ, જાડાં અને અપારદર્શી નિપત્રો આવેલાં હોય છે. નીચેનાને પ્રથમ બાહ્ય પુષ્પનિપત્ર **(First glume)** અને તેની ઉપરનાને દ્વિતીય બાહ્ય પુષ્પનિપત્ર **(Second glume)** કહે છે. તે પ્રથમ બાહ્ય પુષ્પનિપત્ર કરતાં મોટું હોય છે. બાહ્ય પુષ્પનિપત્રોની ઉપર અત્યંત ત્યંત ટકી રાકિલા આવેલી હોય છે. તેના પર પુષ્પકો અને નિપત્રો જોવા મળે છે.પુષ્યકોની સંખ્યા **1** થી **50**ની હોય છે. પ્રત્યેક પુષ્પકના તલ પ્રદેશે પુષ્પીય તુષનિપત્ર **(lemma)** કે અધાતુપનિયત્ર **(Inferior palen)** આવેલું હોય છે. રાકિલા અને પુષ્પની વચ્ચે ઉર્ધ્વતુષનિપુત્ર **(superior palex)** જોવા મળે છે. પુષ્પીય અને ઉર્ધ્વતુપ નિપત્રોના ખીચોખીચ આચાદનની વચ્ચે પુષ્પકના આવશ્યક અંગો આવેલાં હોય છે.

(B) પુષ્પવિન્યાસ દંડ સંકુચિત:

(5) A. <u>છત્રક **(Umbel)** પુષ્પવિન્યાસ</u>: તોરા **(Corymb)** સાથે સામ્યદર્શાવતાઆ પ્રકારના પુષ્પવિન્યાસમાં પુષ્પવિન્યાસ દંડ અત્યંત સંકુચિત હોય છે અને લગભગ નહિવત હોય છે. તેના પરથી ઉદ્દભવતાં પુષ્પોના પુષ્પદંડ સરખી લંબાઇવાળા હોય છે. તેથી પુષ્પોછત્રીના સળિયાની જેમ જાણે કે એક જ બિંદુએથી ઉત્પન્ન થતાં હોય તેવુંદશ્ય બને છે. પુષ્પોનોવિકાસક્રમ કેન્દ્રાભિસારી પ્રકારનો હોય છે. દા.ત. ડુંગળી, બ્રાહ્મી.

આકૃતિ **1.12:** ડુંગળીનો સાદો છત્રક પુષ્પવિન્યાસ

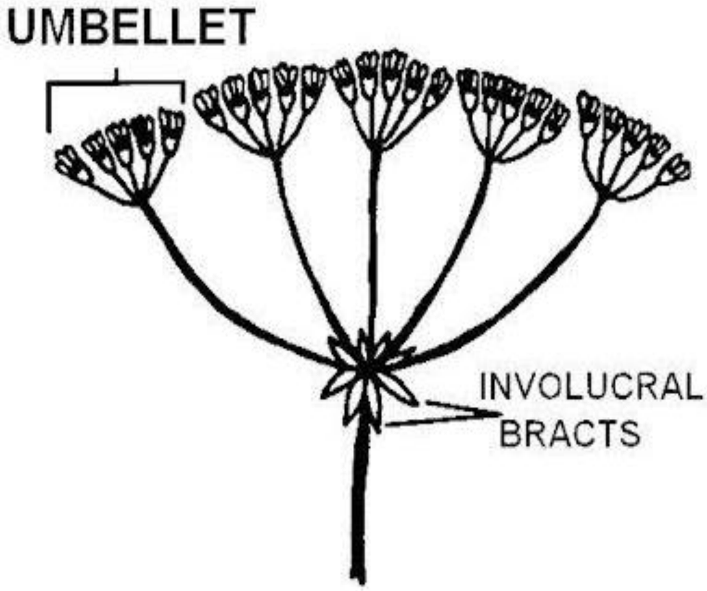


આકૃતિ **1.13:** છત્રક પુષ્પવિન્યાસનું આરેખીય નિરુપણ

B. <u>સંયુક્ત છત્રક (Compound Umbel) પુષ્પવિન્યાસ:</u>

સંયુક્ત છત્રકમાં પુષ્પવિન્યાસદંડ પરથી સમુહમા ઉદ્ભવતી શાખાઓએ સરખી લંબાઈ ધરાવે છે જેમને દ્વિતીયક દંડ **(Secondary peduncles)** કહે છે. પ્રત્યેક દ્વિતીયક દંડ પર સંદડી પુષ્પો આવેલાં હોય છે, જેમના પુષ્પદંડ પણ સરખી લંબાઈવાળા હોય છે. પ્રાથમિકદંડની નીચે એક વલયમાં ગોઠવાયેલાં નિપત્રોનું બનેલુંનિચક્ર **(Involucre)** જોવા મળે છે. જ્યારે દ્વિતીયક દંડ પર ગોઠવાયેલાં નાનાં નિપત્રોના ચક્રને નિપત્રિકાચક **(Involucel)** કહે છે. દા.ત. ગાજર, વરિયાળી, ધાણા.

આકૃતિ **1.14:** વરિયાળીમાં સંયુક્ત છત્રક પુષ્પવિન્યાસ

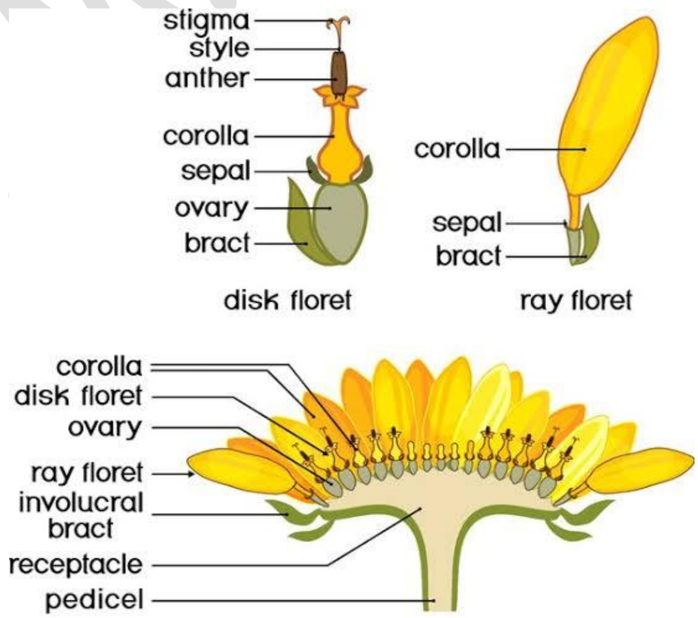


આકૃતિ 1.15: સંયુક્ત છત્રક પુષ્પવિન્યાસનું આરેખીય નિરુપણ

(C) પુષ્પવિન્યાસદંડ પહોળો, ચપટો, બર્હિંગોળ કે અંતર્ગોળ, બિંબ જેવો:

(6) <u>સ્તબક (Capitulum):</u>

આ પ્રકારનો પુષ્પવિન્યાસ એસ્ટરેસી કુળની વિશિષ્ટતા ગણાયછે.પુષ્પવિન્યાસદંડપહોળો, ચપટો બર્તિંગર્ગોળ કે અંતર્ગોળ બિંબ જેવા આકારનો બને છે. તેનેપુષ્પાધાર કહેછે. આપુષ્પાધાર પર કેન્દ્રાભિસારી ક્રમમાં અદંડી પુષ્પો ગોઠવાયેલાં હોય છે. સમગ્ર પુષ્પવિન્યાસતેના તલપ્રદેશે એક કે તેથી વધારે ચક્રમ ગોઠવાયેલાં નિપત્રોનું ચક્ર - નિચક્ર ધરાવે છે.



(આકૃતિ 1.16: સૂર્યમુખીમાં સ્તબક પુષ્પવિન્યાસ)

પુષ્પાધારની પરિષવર્તી કિનારીએ કિરણ પુષ્પકો **(ray florets)** અને મધ્યભાગમાં બિબપુષ્પકો **(disc-florets)** આવેલાં હોય છે. સૂર્યમુખીમાં કિરણપુષ્પકો અને બિંબ પુષ્પકોના બાહ્ય દેખાવમાં તફાવત હોય છે. ગુલદાઉદીમાં બંને પ્રકારની પુષ્પો બાહ્ય દેખાવમાં સમાન હોય છે. સહદેવી (વર્નોનિયા)માં કિરણ પુષ્પકોનો અભાવ હોય છે. શૂળીયા (એકાઈનોપ્સ એકાઈનેટ્સ)માં પુષ્પાધાર વિભાજિત થતાં તેમાં સંયુક્ત સ્તબક જોવા મળે છે. તેનો પ્રત્યેક સ્તબક એક ભિબ પુષ્પકનો બનેલો હોય છે.

➢ પરિમિત પુષ્પવિન્યાસ:

અગ્રકલિકા પુષ્પમાં પરિણમતાં પરિમિત પુષ્પવિન્યાસની લંબવૃદ્ધિ અવરોધાય છે. અગ્રકલિકામાંથી ઉત્પન્ન થતું પુષ્પ સૌથી મોટું અને તેની નીચે તરફ જતાં પુષ્પો ક્રમશઃ નાનાં અને અવિકસિત બનતાં જાય છે. પુષ્પોના આ પ્રકારના વિકાસક્રમને તલાભિસારી **(basipetal)** કહે છે. પુષ્પવિન્યાસ દંડ સંયુક્તાક્ષી **(Sympodial)** હોય છે, જ્યાં પુષ્પવિન્યાસ દંડ ચપટો બને છે, ત્યાં પુષ્પાધારનું નિર્માણ થાય છે અને તેવા પુષ્પવિન્યાસમાં પુષ્પોનો વિકાસ ક્રમ કેન્દ્રોપસારી **(Centrifugal)** હોય છે. જેમાં પરિધવર્તી કિનારી તરફ નાનાં અને અવિકસિત પુષ્પો અને ક્રમશઃ કેન્દ્ર તરફ જતાં પુષ્પો વિકસિત અને મોટા બનતાં જાય છે.

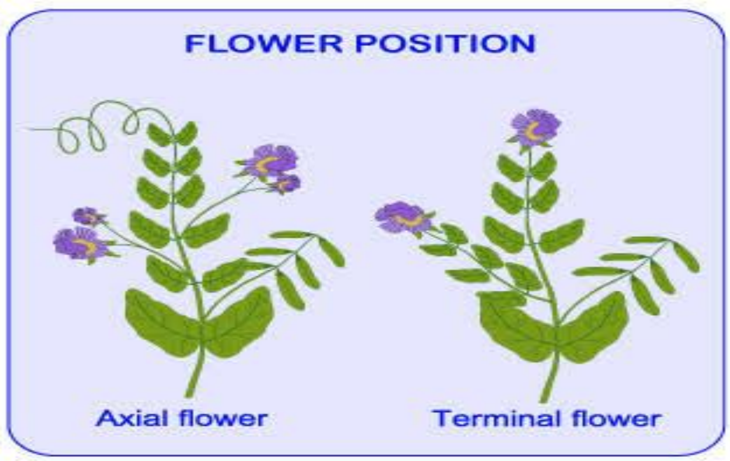
તેના વિવિધ પ્રકારો નીચે મુજબ છે :-

(a) <u>એકાકી **(Solitary)** પરિમિત પુષ્પવિન્યાસ:</u>

જ્યારે અગ્રકલિકા કે કક્ષકલિકા ફક્ત એક જ પુષ્પ ધારણ કરે ત્યારેતેને અનુક્રમે અગ્રીય કે કક્ષીય એકાકી પરિમિત પુષ્પ વિન્યાસ કહે છે. આમ, સમગ્ર પુષ્પવિન્યાસ એક પુષ્પીય બને છે. પુષ્પ વિન્યાસ દંડને દ્વિતીયક પાર્શ્વશાખાઓ હોતી નથી. અગ્રીય એકાકી પરિમિત પુષ્પવિન્યાસ દારુડીમાં અને કક્ષીય એકાકી પરિમિત પુષ્પ વિન્યાસ જાસુદમાં જોવા મળે છે. જાસુદમાં પુષ્પ વિન્યાસદંડ અને પુષ્પદંડ વચ્ચે સંધિરેખા દેખાય છે.

આકૃતિ 1.17: જાસુદમાં કક્ષીય એકાકી પરિમિત પુષ્પવિન્યાસ

આકૃતિ **1.18:** ધતુરામાં અગ્રીય એકાકી પરિમિત પુષ્પવિન્યાસ

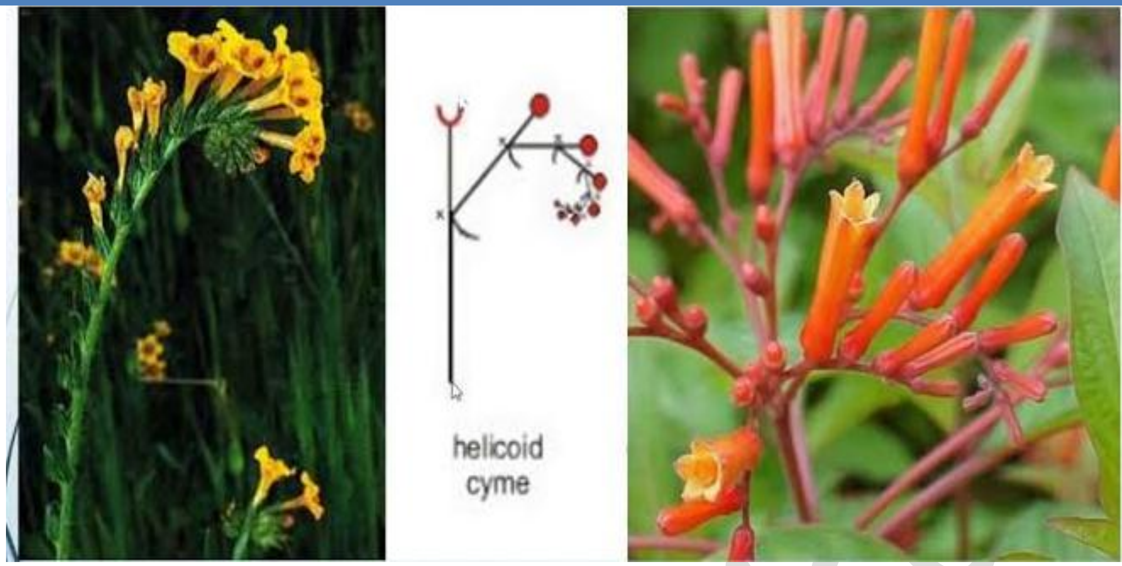


(b) <u>એકશાખી પરિમિત **(Monochaisal cyme or Monochasium):**</u>

પુષ્પવિન્યાસદંડની અગ્રકલિકા પુષ્પમાં પરિણમ્યા બાદ, તેનાં તલ પ્રદેશે આવેલા નિપત્રની કક્ષ એક પુષ્પ ધારણ કરતી એક પાર્શ્વ શાખા ઉત્પન્ન કરે છે. આ પ્રકારના પુષ્પ વિન્યાસના બે પ્રકારો છે.

(a) <u>એકતોવિકાસી **(Helicoid):**</u>

પુષ્પવિન્યાસની બધી પાર્શ્વીય શાખાઓનો વિકાસ મુખ્ય અક્ષની એક જ બાજુએ (ડાબી ટુ જમણી) પુનરાવર્તિત રીતે ક્રમશઃ થતો જ રહે છે, જેથી એક કુંતલ બને છે. આ પાર્શ્વીય શાખાઓની વૃદ્ધિ એવી રીતે થાય છે, જેથી તે જુદી જદી ન રહેતાં એકરૂપ બની સંયુક્તાશ્રી **(Sympodium)** બને છે. દા.ત. માયસોટીસ પેલ્યુસ્ટ્રીસ (બોરેજીનેસી), હેમેલિયા (રૂબિયેસી), બિગોનિયા (બીગોનિયેસી), હેમરોકેલીસ ફલેવા (લીલીયેસી) તેના બે ઉપપ્રકાર છે. **(1)** દાત્રી સસીમાક્ષ **(drepanium):** જેમાં પાર્શ્વીય શાખાઓ એક જ સમતલમાં હોય છે. **(2)** શંબૂકી સસીમાક્ષ **(bostryx)** તેની પાર્શ્વીય શાખાઓ જુદા જુદ સમતલમાં હોય છે.



આકૃતિ **1.19:** હેમેલિયાનો પરિમિત એકશાખી એકતો વિકાસી પુષ્પવિન્યાસ

(b) <u>ઉભયતોવિકાસી (Scorpoid):</u>

પુષ્પવિન્યાસની બધી પાશ્વ્રય શાખાઓનો વિકાસમુખ્યઅક્ષનીબંનેબાજુએ(ડાબીઅનેજમણી) એકાંતરિક રીતે ક્રમશઃ પુનરાવર્તિતપણે થયા જ કરે છે. હાથી સૂંઢી (હેલીઓટ્રોપિયમ) અનેરેનલ્ક્યુલસ બલ્બોસમમાં શાખાઓનું પરસ્પર વિલીનીકરણ થતાં તે સંયુક્તાક્ષી બને છે.

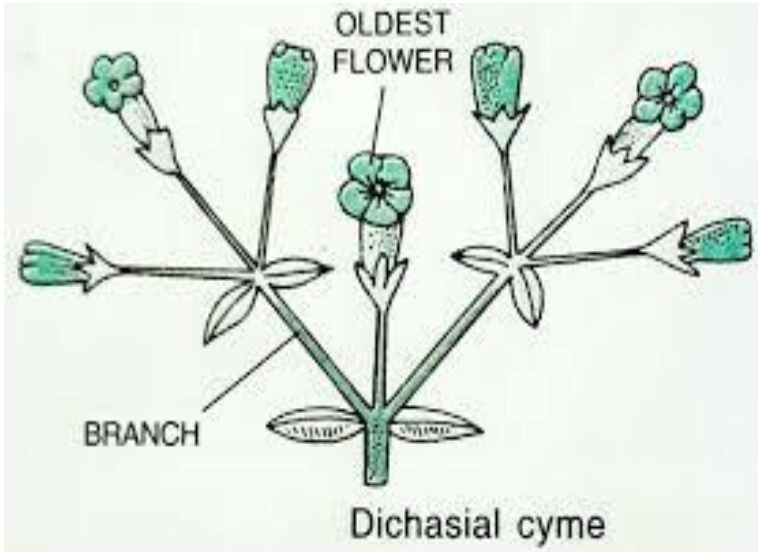
(આકૃતિ **1.20:** હાથીસૂંઢીમાં પુષ્પવિન્યાસનું આરેખીય નિરુપણ)

તેના બે ઉપપ્રકાર પાડવામાં આવ્યાછે. **(1)** રહાઇપિડિયમ **(Rhipidium):** તેની પાર્શીય શાખાઓ એક જ સમતલમાં આવેલી હોય છે. **(2)** સિન્સિનસ **(cincinnus)** તેનીપાર્શ્વીયશાખાઓ કોણીય **(angular)** સમતલોમાં ઉત્પન્ન થાય છે.

(૩) <u>દ્વિશાખિત (Dichasial cyme or Dichasium) પરિમિત પુષ્પવિન્યાસ:</u>

પુષ્પવિન્યાસદંડની અગ્રકલિકા પુષ્પમાં પરિણમ્ય બાદ, તેના તલપ્રદેશે સન્મુખ ગોઠવાયેલાં બંને નિપત્રોની કલમાંથી બે પાશ્વય શાખાઓ ઉત્પન્ન થાય છે, જે પ્રત્યેક તેના અગ્રભાગે એક પુષ્પ ધારણ કરે છે. ત્રણ પુષ્પો પૈકી મધ્યમાં રહેલું પુષ્પ મોટું અને વિકસિત હોય છે, જ્યારે પાર્શ્વીય પુષ્પો નાનાં અને અવિકસિત હોય છે. આ

પાચિ શાખાઓ ફરીથી દ્વિશાખી બની શકે. દા.ત. મોગરો, જૂઈ ચમેલી, પારિજાતક, ક્લેરોડેન્ડ્રોન, ડાયન્થસ, જેટ્રોફા.



(આકૃતિ 1.21: દ્વિશાખીત પરિમિત પુષ્પવિન્યાસનું આરેખીય નિરુપણ)

(4) <u>બહુશાખિત પરિમિત પુષ્પવિન્યાસ)</u> **<u>(Polychasial cyme or ploychasium):</u>**

પુષ્પવિન્યાસ દંડની અગ્રકલિકા પુષ્પમાં પરિણમ્યા પાડી, તેના તલપ્રદેશે આવેલાં બે થી વધારે નિપત્રોની હરક્ષમાંથી બેથી વધારે પાર્શીય શાખાઓ ઉદ્દભવે છે. તે પ્રત્યેક તેના અગ્રભાગે એક પુષ્પ ધારક્ષ કરે છે. પુષ્પોનો વિકાસક્રમ કેન્દ્રોપસારી પ્રકારની જોવા મળે છે. દા.ત. આકડો, લાલકરેશ, કોટીન સ્પાર્સીફોલીઅસ, વાઇબર્નમ.

(આકૃતિ 1.22: આકડોમાં બહુશાખિત પરિમિત પુષ્પવિન્યાસ)

• <u>વિશિષ્ટ પ્રકારના પુષ્પવિન્યાસ (Special Inflorescence):</u>

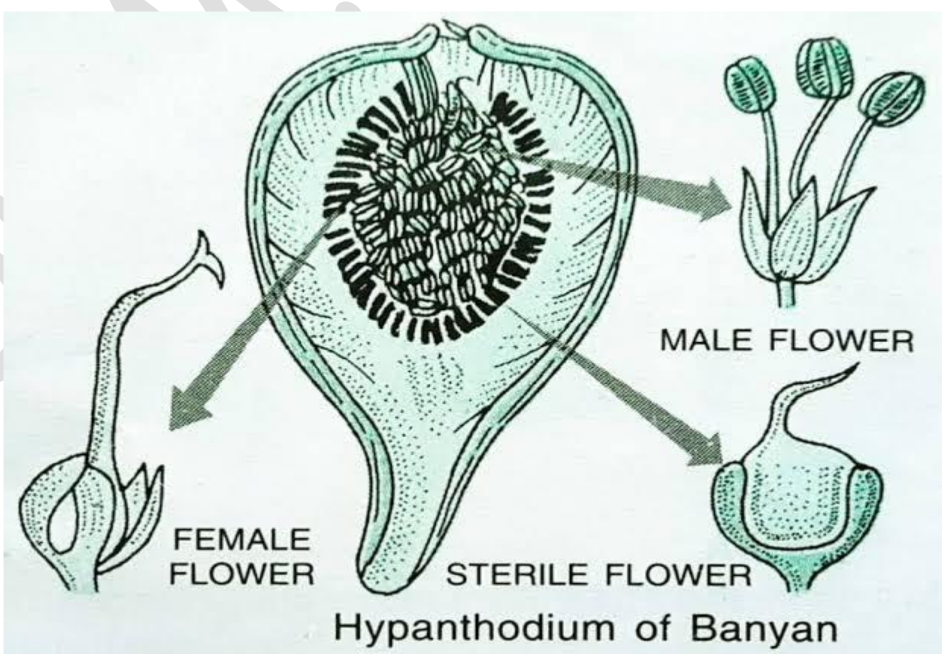
કેટલીકવાર અક્ષની શાખાઓ એક પ્રકારનો પુષ્પવિન્યાસ દર્શાવતા હોય અને તે શાખા પર પુષ્પોની ઉત્પત્તિ અન્ય પ્રકારનો પુષ્પવિન્યાસ દર્શાવતા હોય ત્યારે મિશ્રિત પ્રકારનો પુષ્પવિન્યાસ રચાય છે. આવા પુષ્પવિન્યાસને વિશિષ્ટ પ્રકારનો પુષ્પવિન્યાસ કહે છે. વિશિષ્ટ પ્રકારના પુષ્પવિન્યાસ પૈકી અભ્યાસક્રમમાં સમાવિષ્ટ પ્રકારો નીચે મુજબ છે.

(1) <u>ઉદુમ્બરક પુષ્પવિન્યાસ (Hypanthodium):</u>

આ પ્રકારનો વિશિષ્ટ પુષ્પવિન્યાસ અર્ટીકેસી કુળની ફાયકસ (Ficus) પ્રજાતિમાં જોવા મળે છે. તેનો વિકાસ મહદ્અંશે જૂના પ્રકાંડ કે પર્ણની કક્ષમાંથી થાય છે. તે પરિમિત પ્રકારનો પુષ્પવિન્યાસ છે. પુષ્પાધાર દળદાર અને અંદરથી પોલો ગોળ કે પ્રતિઅંડાકાર બને છે. અપરિપક્વ અવસ્થાએ લીલા રંગનો જ્યારે પરિપક્વ અવસ્થાએ લાલ રંગનો બને છે. પુષ્પાધાર કોટર બનાવતો હોવાથી તેને કોટરીય કે ઉદુમ્બરક પુષ્પવિન્યાસ કહે છે. ઉદુમ્બર અગ્રભાગે છિદ્ર દ્વારા ખૂલે છે. આ મુખછિદ્ર શલ્કપત્રોથી સુરક્ષિત હોય છે.

પુષ્પો (Flowers):

પુષ્પાધારના તલપ્રદેશમાં ફળદ્રુપ પ્રકારના માદા પુષ્પો ગોઠવાયેલા હોય છે જ્યારે બહાર ખુલતા મુખછિદ્રની અંદરની બાજુએ પુષ્પાધાર ઉપર અનેક નર પુષ્પો ગોઠવાયેલા હોય છે. નર અને માદા પુષ્પોની વચ્ચે અંદરની બાજુમાં વંધ્ય માદા પુષ્પો ગોઠવાયેલા હોય છે. દા.ત., વડ. અંજીર, ઉમરો, પીપળ, પીંપળો... વગેરેમાં આ પ્રકારનો પુષ્પવિન્યાસ જોવા મળે છે.

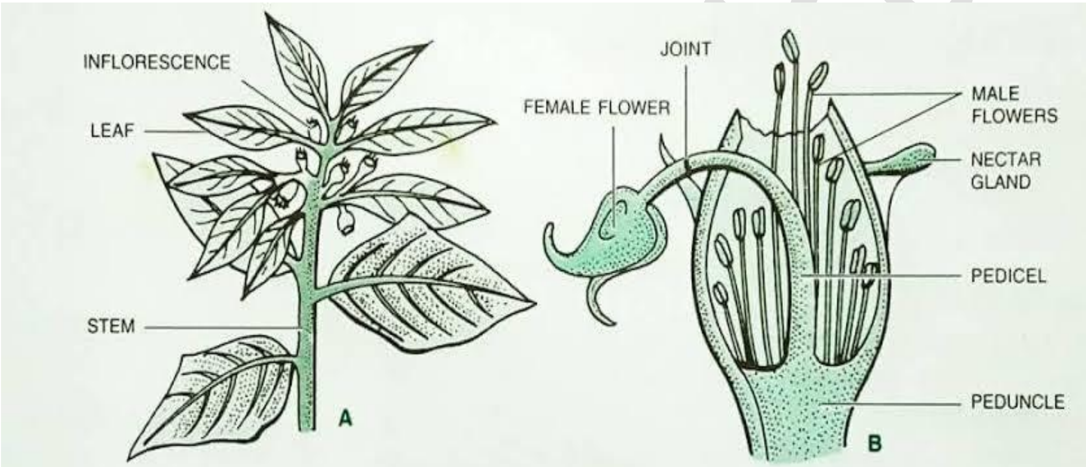


આકૃતિ :1.23: ઉદુમ્બર પુષ્પવિન્યાસનો ઊભો છેદ - વડ (Banyan)

(2) <u>સાયેથીયમ (Cyathium):</u>

આ વિશિષ્ટ પ્રકારનો પરિમિત પુષ્પવિન્યાસ છે. તે યુફોરબીએસી કુળની યુફોરબિયા પ્રજાતિમાં જોવા મળે છે. તે લાલ કે પીળા રંગના દલાભનિપત્રની કક્ષમાંથી ઉદ્ભવે છે. લાલ રંગના પાંચ નિપત્ર (નિચક્ર)ને લીધે તેને લાલપત્તી તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. યુફોરબીઆ પલ્ગેરીયા **(Euphorbia pulcherrima)**માં જોવા મળે છે.

આ પુષ્પવિન્યાસનો આકાર કપ જેવો હોય છે. તે લાલ કે પીળા રંગના દલપત્રની કક્ષમાં આવેલો છે. તેના સંકુચિત પુષ્પાસન ઉપર નાના કદના અનેક એકલિંગી પુષ્પો ગોઠવાયેલા હોય છે.



Cyathium inflorescence (*Euphorbia*): A–Twig with inflorescence; B–L.S. of one inflorescence showing a female flower surrounded by large number of male flowers

(આકૃતિ: 1.24 સાયેથીયમ પુષ્પવિન્યાસનો ઊભો છેદ - લાલપત્તી)

માદા પુષ્પો **(Female Flower):**

જે પુષ્પવિન્યાસના તલસ્થાનેથી મધ્યમાં એક લાંબા પુષ્પદંડ સાથે મોટું માદા પુષ્પ આવેલું છે. તે ત્રિસ્ત્રીકેસરીય યુક્ત બીજાશય ધરાવે છે. પરાગવાહિનીનો અભાવ અને પરાગાસન ત્રિખંડિત હોય છે.

નર પુષ્પો **(Male flower):**

માદા પુષ્પની આસપાસ અનેક નરપુષ્પો પુષ્પાસનમાં આવેલા છે. દરેક નરપુષ્પ રોમમય નિપત્રની કક્ષમાં ઉત્પન્ન થાય છે. તે સ્વતંત્ર પુષ્પદંડ ધરાવે છે. પરિપુષ્પનો અભાવ હોવાથી એક પુંકેસર બે પરાગાશય યોજી સાથે જોડાઈ પુંકેસરતંતુ પુષ્પદંડ સાથે જોડાયેલો હોય છે.

નિપત્રો ચક્ર **(Involucre Bract):**

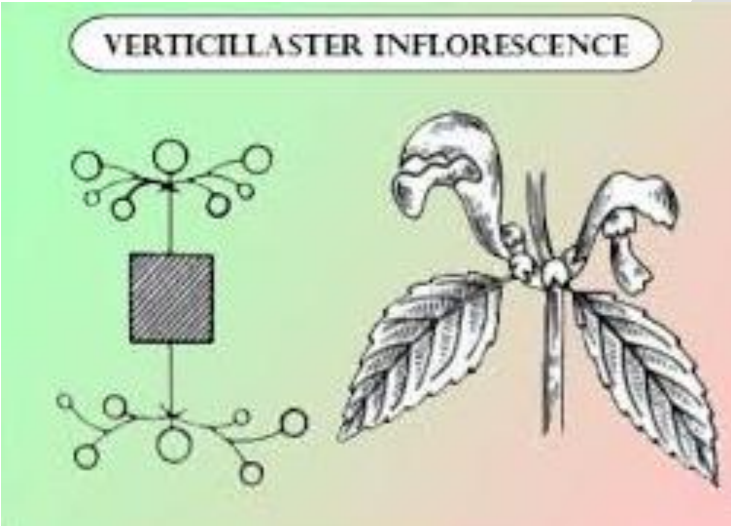
કપ જેવા પુષ્પવિન્યાસની કિનારી ઉપર લીલા રંગના પાંચ નિપત્રો ગોઠવાયેલા હોય છે, તે અંદર આવેલા પુષ્પોનું રક્ષણ કરે છે.

મધુગ્રંથિઓ **(Nector glands):**

નિપત્રચક્રની આસપાસ બેથી ત્રણ મધુગ્રંથિઓ આવેલી છે, જે પરાગનયન માટે કીટક આકર્ષણનું કાર્ય કરે છે.

(3) <u>ચક્રાકાર પુષ્પવિન્યાસ (Verticillaster Inflorescence):</u>

આ વિશિષ્ટ પ્રકારનો જટિલ પુષ્પવિન્યાસ છે, તે લેબીએટી (લેમીએસી) કુળમાં જોવા મળે છે. તે કક્ષીય પરિમિત પુષ્પવિન્યાસ છે.



(આકૃતિ: 1.25: ચક્રાકાર પુષ્પવિન્યાસ)

સૌપ્રથમ સન્મુખ કક્ષમાંથી બે પુષ્પો ઉત્પન્ન થાય છે અને પુષ્પવિન્યાસ દંડની ધરીનો વિકાસ અટકી જાય છે. આ પુષ્પોના તલપ્રદેશની ધરી ઉપરથી દ્વિશાખીય રચના ઉત્પન્ન થાય છે. તે દ્વિશાખિત પરિમિત પુષ્પવિન્યાસ છે. હવે આ બંને શાખાઓ ઉપરથી ઉભયતોવિકાસી પરિમિત પુષ્પવિન્યાસ બે બાજુએ ઉત્પન્ન થાય છે. આ પુષ્પોની ગોઠવણીથી મુખ્ય ધરી ચારે બાજુએથી પુષ્પો વડે ઘેરાયેલી હોવાથી તેને ચક્રાકાર પુષ્પવિન્યાસ કહે છે. દા.ત., તુલસી **(Ocimum)**, કોલિઅસ **(Coleus)**, કુંબો **(Leucas aspera)**.

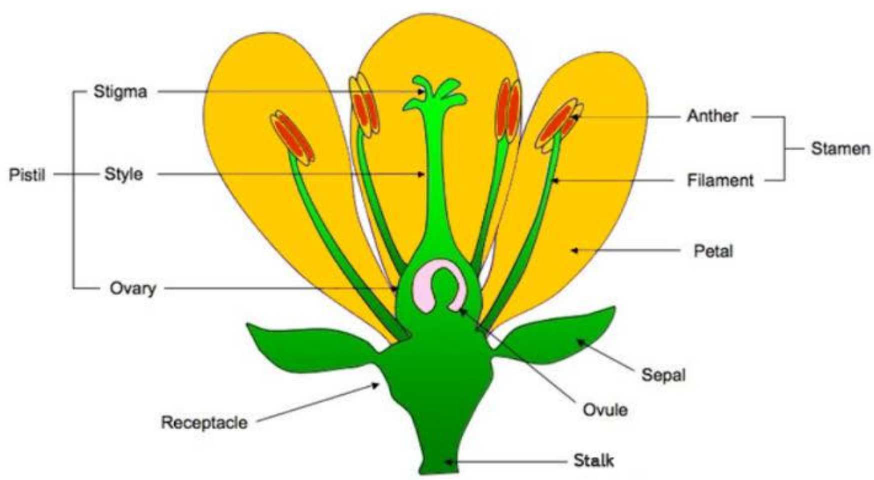
• <u>પુષ્પ (Flower):</u>

ભૌમિક વનસ્પતિઓમાં ઉદ્વિકાસ દરમ્યાન પ્રાજનનિક રચનાઓમાં ક્રમિક પ્રગતિકારક વિશિષ્ટિકરણ જોવા. મળે છે. સપુષ્પ વનસ્પતિઓમાં આ પ્રાજનનિક રચનાઓને બીજાણુપર્ણો કહે છે; જે પુષ્પ તરીકે ઓળખાવતા વિશિષ્ટ અંગોમાં ઉત્પન્ન થાય છે. તે પ્રજનનના કાર્ય માટે રૂપાંતર પામેલો સંકુચિત વિશિષ્ટ પ્રરોહ છે, અને અનાવૃતબીજધારી કરતાં આવૃત બીજધારીમાં વધારે સ્પષ્ટ અને ઉદ્વિકસિત છે.

➢ સામાન્ય રચના:

તેના અક્ષને પુષ્પાક્ષ **(Thalamus)** કહે છે. લાક્ષણિક કુંતલાકારે કે ચક્રીય રીતે ગોઠવાયેલાં હોય છે. આ ગોઠવણી અનુક્રમિક હોય છે. સૌથી બહારના બે ચક્રોને અનુક્રમે વજ્ર **(calyx)** અને દલપુંજ **(Corolla)** કહે છે. વજ્રનાં એકમોને /દલપત્ર વજ્રપત્રો **(sepals)** અને દલપુંજનાં એકમોને દલપત્રો **(petals)** કે દલપુજ કહે છે. તે પુષ્પનું રક્ષણ અને પુષ્પને આકર્ષિત બનાવવાનું કાર્ય કરે -વજ્રપત્ર છે. તેથી આ બંને ચક્રોને સહાયક ચક્રો **(Accessory whorls)** (વજ્ર) અને બાકીના બે ચક્રોને આવશ્યકચક્રો **(Essential Whorls)** કહે છે, જેમાં અનુક્રમે પુંકેસરચક્ર **(Androecium)** અને સ્ત્રીકેસરચક્ર **(Gynoecium)**નો સમાવેશ થાય છે.

કેટલાંક પુષ્પોમાં વજ્ર કે દલપુંજ સ્પષ્ટપણે નક્કી કરી શકાતા નથી, અને ઘણુખરું આ સહાયકચક્ર માત્ર બહારના ચક્ર વડે જ બનેલું હોય છે. આવા સહાયકચક્રને પરિદલપુંજ **(Perianth)** કહે છે. તેના એકમોને પરિદલપત્રો **(Tepals)** કહે છે.



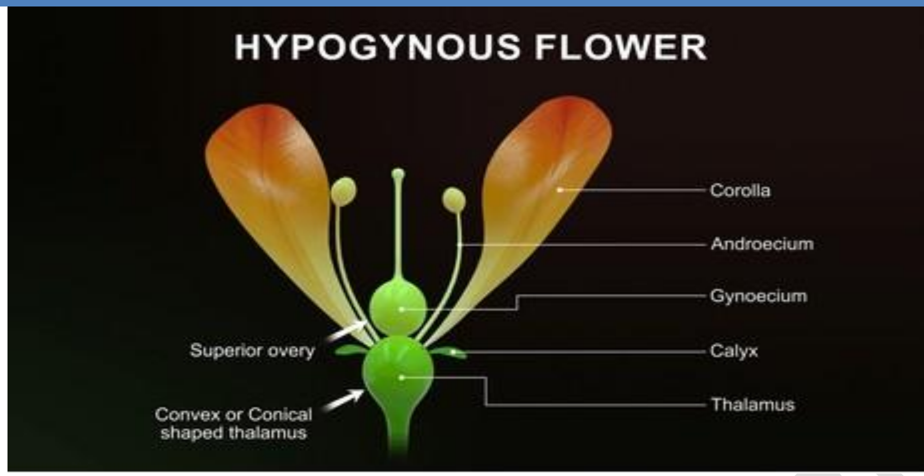
આકૃતિ: 1.26: લાક્ષણિક પુષ્પના ભાગો

➢ <u>પુષ્પના પ્રકારો :</u>

- બીજારાય અને પુષ્પાસનના સ્થાનને અનુલક્ષીને તેના ત્રણ પ્રકારો છે :

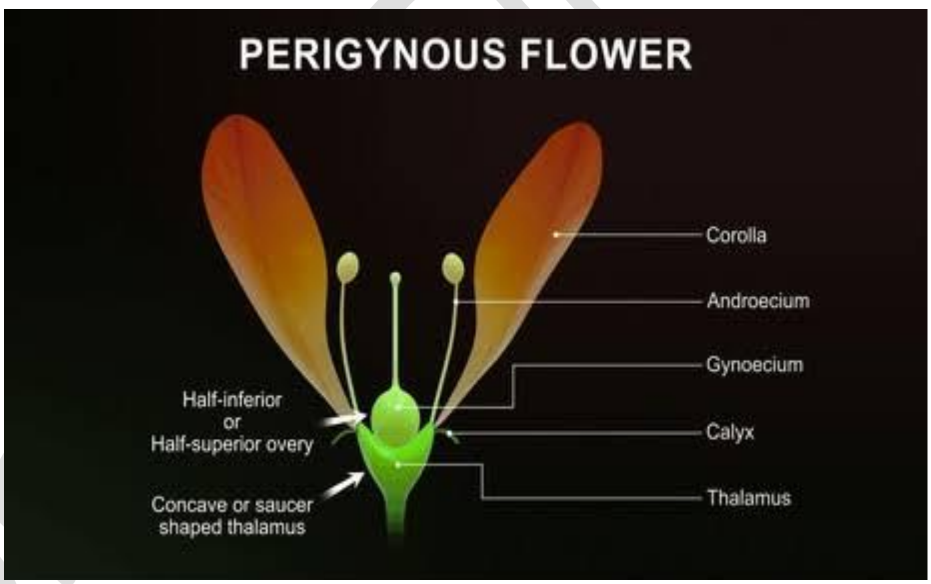
(i) <u>અધોજાય (Hypogynous) પુષ્પ:</u>

જો પુષ્પાક્ષ બહિંગોળ કે શંકુ આકારનો હોય અને વજ્ર, દલપુંજ, પુંકેસરચક્ર અને સ્ત્રીકેસરચક્ર અનુક્રમે નીચેથી ઉપરની તરફ ગોઠવાયેલાં હોય ત્યારે સ્ત્રીકેસરચક્ર સૌથી ઉપર હોય છે, અને બાકીના ચક્રો તેની નીચે હોય છે. આવા પુષ્પને અધોજાય પુષ્પ કહે છે, જેમાં બીજાશય ઉર્ધ્વસ્થ અને બાકીના ચક્રો અધઃસ્થ હોય છે. દા.ત. રાઈ, જાસુંદ, ધંતુરો.



આકૃતિ: 1.27: અધોજાય (Hypogynous) પુષ્પ

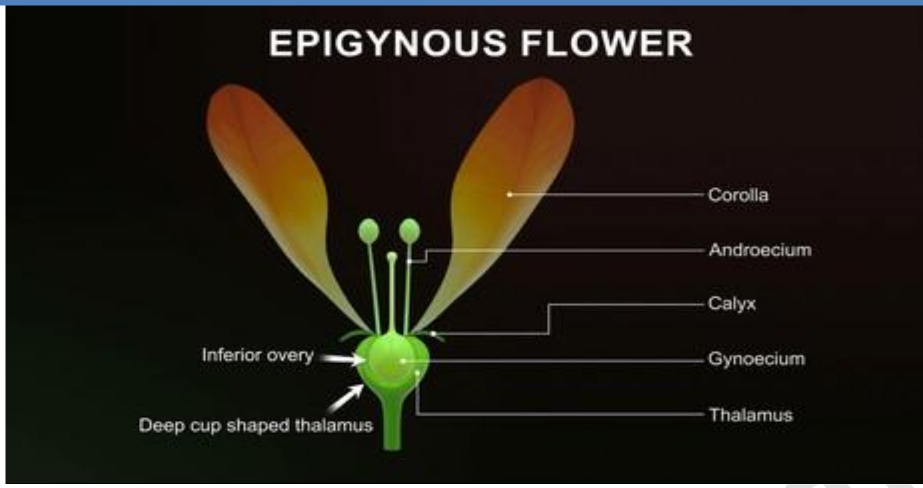
(ii) <u>પરિજાય પુષ્પ (Perigynous)</u>: જો પુષ્પાક્ષ અંતર્ગોળ કે પ્યાલાકાર હોય અને સ્ત્રીકેસરચક્ર પ્યાલાના તળ ભાગે હોય અને વજ્ર, દલપુંજ અને પુંકેસરચક્ર પુષ્પાક્ષના પ્યાલાની ધાર પરથી ઉત્પન્ન થાય અને સ્ત્રીકેસરચક્રને ઘેરે તો આવા પુષ્પને પરિજાય પુષ્પ કહે છે: જેમાં બીજાશય ઉર્ધ્વસ્થ કે અર્ધઉર્ધ્વસ્થ હોય છે અને બાકીના ચક્રો પરિધવર્તી હોય છે. દા.ત. સ્ટ્રોબેરી, ગુલાબ.



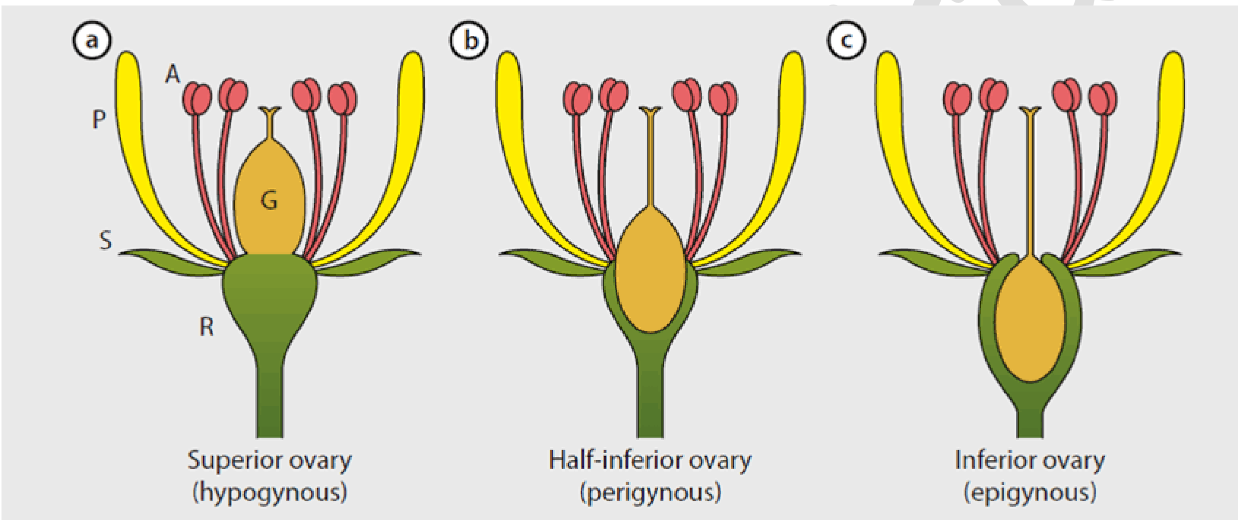
આકૃતિ: 1.28: પરિજાય પુષ્પ

(iii) <u>ઉપરિજાય (epigynous) પુષ્પ:</u>

કેટલીક વનસ્પતિઓમાં પુષ્પાક્ષ પ્યાલાકાર હોય છે. અને પુષ્પાક્ષ તેમજ બીજાશયની દીવાલ પરસ્પર જોડાઈને સંયુક્ત બની જાય છે. બાકીનાં ચક્રો - વજ્ર, દલપુંજ અને પુંકેસરચક્ર બીજાશયની ઉપર ગોઠવાયેલાં હોય છે. આવાં પુષ્પને ઉપરિજાય પુષ્પ કહે છે, જેમાં બીજાશય અધઃસ્થ અને બાકીના ચક્રો ઉર્ધ્વસ્થ હોય છે. દા.ત. ઘીલોડી, સૂર્યમુખી, કેના, જામફળ.



આકૃતિ: **1.29:** ઉપરિજાય **(epigynous)** પુષ્પ



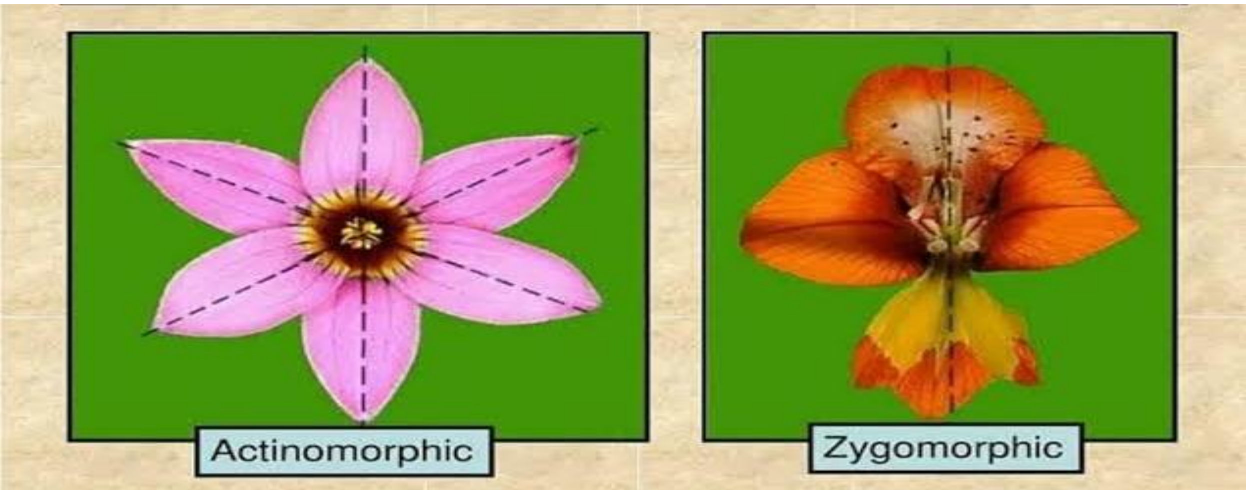
આકૃતિ: **1.30:**

પુષ્પાક્ષની ફરતે પુષ્પીયચક્રો એવી સપ્રમાણ રીતે ગોઠવાયેલાં હોય કે જેથી પુષ્પને કોઈપણ લંબતલે અક્ષ પરથી પસાર થાય તે મુજબ કાપ મૂકવામાં આવે તો તે બે સમાન અને સમમિત **(Symmetrical)** અર્ધ ભાગોમાં વિભાજિત થાય છે. આવા પુષ્પને નિયમિત **(regular)** કે સમમિત **(Actinomorphic)** પુષ્પ કહે છે. દા.ત. ગુલાબ, જાસુંદ.

- <u>**પુષ્પની સમમિતી અનુલક્ષીને તેના પ્રકારો :**</u>

કેટલીક વનસ્પતિઓના પુષ્પોમાં વિવિધ પુષ્પીય ચક્રો એક સમાનપણે ગોઠવાયેલાં હોતાં નથી. અહિ પુષ્પના બે સમાન અર્ધભાગો માત્ર એક જ ચોક્કસ લંબતલેથી કાપ મૂકતાં થાય છે. આવાં પુષ્પને અનિયમિત **(irregular)** અને એકવ્યાસ સમમિત **(zygomorphic)** કહે છે. દા.ત. વાલ, વટાણા, આવળ, કેનામાં પુષ્પના

બે સમાન અર્ધભાગો કોઇપણ સમતલેથી થતા નથી. તેને અનિયમિત અને અસમમિત **(asxmmetrical)** પુષ્પ કહે છે.



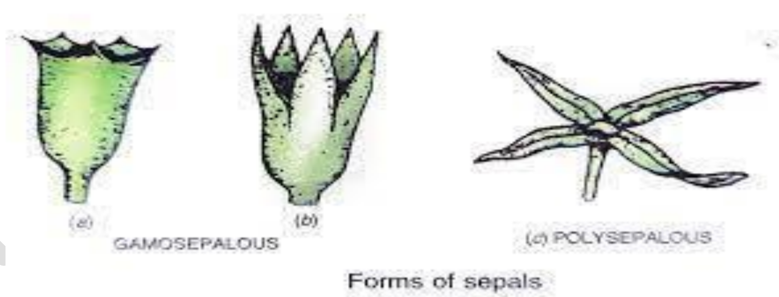
- **વજ્રચક (Calyx):**

1. મુક્તવજ્રપત્રી (polysepalous)

જો વજ્રપત્રો એકબીજાથી તદ્દન મુક્ત હોય તો તેવા વજ્રને મુક્તવજ્રપત્રી (polysepalous) વજ્ર કહે છે. દા.ત. રાઈ.

2. યુક્ત વજ્રપત્રી (Gamosepalous)

જો વજ્રપત્રો એકબીજા સાથે સંપૂર્ણપણે કે અંશતઃ જોડાયેલાં (સંલાગ cohesion) હોય તો તેવા વજ્રને યુક્ત વજ્રપત્રી (Gamosepalous) વજ્ર કહે છે. દા.ત. ધતુરો.



(આકૃતિ: 1.30: ધતુરામાં યુક્ત વજ્રપત્રી વજ્ર અને રાઈમાં મુક્ત વજ્રપત્રી વજ્ર)

- **દલપુંજ (Corolla):**

1. મુક્ત દલપત્રી (polypetalous): એકબીજાથી તદ્દન મુક્ત હોય તો તેવા દલપુંજને મુક્ત દલપત્રી (polypetalous) દલપુંજ કહે છે. દા.ત. રાઈ.

2. યુક્ત દલપત્રી **(Gamopetalous)** જો દલપત્રો એકબીજા સાથે સંપૂર્ણપણે કે અંશત: જોડાયેલા (સંલાગ પામેલા) હોય તો તેવા દલપત્રોને યુક્ત દલપત્રી **(Gamopetalous)** દલપુંજ કહે છે. દા.ત. ધતુરો.

(આકૃતિ: **1.30:** રાઈમાં મુક્ત દલપત્રીઅને ધતુરામાં યુક્ત દલપત્રી દલપુંજ)

- <u>પરિદલપુંજ **(Perianth) :**</u>

દ્વિદળી **(Dicotyledons)** વર્ગના ઉપવર્ગ અદલા **(Apetalae)** અને એકદળી **(Monocotyledons)**ની વનસ્પતિઓના પુષ્પોમાં સહાયકચક્ર વજ્ર અને દલપુંજમાં વિભેદન પામેલું હોતું નથી. આવા ચક્રને પરિદલપુંજ કહે છે. દા.ત. ક્રાઈનમ તેના એકમોને પરિદલપત્રો કહે છે આ પરિદલપુંજ ઘણુખરૂ ચકચકિત રંગીન હોય છે તેને દલાભ**(Petaloid)** પરિદલપુંજ કહે છે. દા.ત. કંકાસણી, બોગનવેલ ક્રાઈનમ.

(આકૃતિ: **1.31:** કંકાસણીમાં મુક્ત પરિદલપત્રી પરિદલપુંજ)

એમરેન્ટેસીકુળની કેટલીક વનસ્પતિઓમાં તે ત્વચીય **(Membranous)** અને દીર્ઘસ્થાયી **(Persistent)** હોય છે. પોએસી કુળમાં તે બે પરિપુષ્પકો **(lodicules)** સ્વરૂપે જોવા મળે છે. જો પરિદલપત્રો એકબીજાથી તદ્દન

મુક્ત હોય તો તેવા પરિદલપુંજને મુકતપરિદલપત્રી **(Polyphyllous)** પરિદલપુંજ કહે છે. દા.ત. કંકાસણી, જો પરિદલપત્રો એકબીજા સાથે સંપૂર્ણપણે કે અંશતઃ જોડાયેલાં હોય તો તેને યુકત પરિદલપત્રી **(Gamophyllous)** પરિદલપુંજ કહે છે. દા.ત. બોગનવેલ,ક્રાઈનમ.

(આકૃતિ: **1.32:** ક્રાઈનમમાં યુક્ત પરિદલપત્રી પરિદલપુંજ)

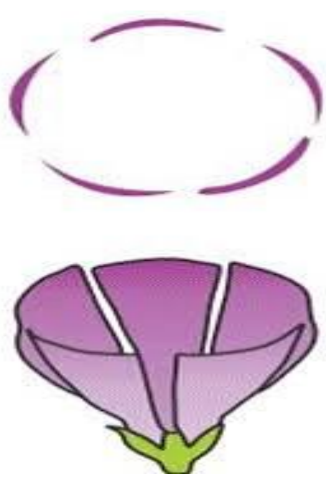
• કલિકાન્તરવિન્યાસ (Aestivation):

પુષ્પકલિકા અવસ્થામાં હોય ત્યારે તેમાં આવેલા સહાયક પુષ્પીયપર્ણો (વજ્રપત્રો, દલપત્રો કે પરિદલપત્રો)નો ઉદ્ભવક્રમ અને તેમની ગોઠવણીને કલિકાન્તરવિન્યાસ કહે છે. તે આવૃત્તબીજધારી વનસ્પતિઓના વર્ગીકરણમાં વિશિષ્ટ મહત્વ ધરાવે છે.

A. પુષ્પીય પર્ણો એક ચક્રમાં હોય ત્યારે તેના બે પ્રકાર પડે છે.

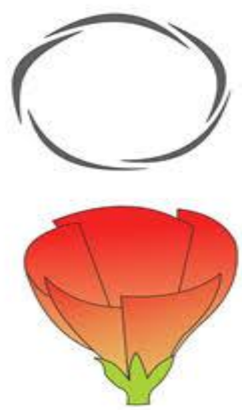
(1) ધારાસ્પર્શી (Valvate):

પુષ્પીયપર્ણો એક ચક્રમાં એવી રીતે ગોઠવાય છે કે જેથી તેમની કિનારીઓ એકબીજાને આચ્છાદિત થયા વિના સ્પર્શીને રહે છે. દા.ત. જાસુદનું વજ્ર, સીતાફળ,બાવળ.



(2) <u>વ્યાવૃત્ત **(Contorted or convolute or Twisted):**</u>

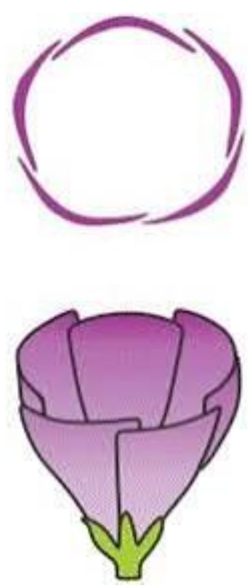
એક ચક્રમાં ગોઠવાયેલાં પુષ્પીય પર્ણો પૈકી પ્રત્યેકની એક કિનારી હંમેશાં બહારની બાજુએ અને બીજી કિનારી અંદરની બાજુએ ગોઠવાય છે; જેથી તે તેની નજીકનાં એક પુષ્પીપર્ણની કિનારી પર આચ્છાદિત થાય છે અને બીજા પુષ્પીયપર્ણની કિનારી દ્વારા ઢંકાય છે. દા.ત. માલ્વેસી (જાસુંદ) અને એપોસાયનેસી (લાલ કરેણ) ના દલપુંજ.



B. પુષ્પીય પર્ણો એક ચક્રમાં ના ગોઠવાયેલા હોય ત્યારે તેના ત્રણ પ્રકાર પડે છે.

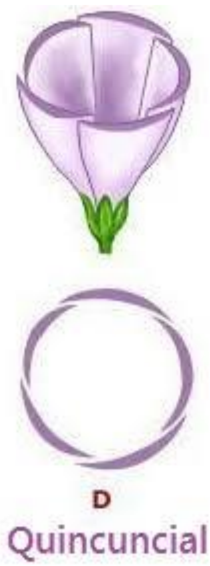
(3) <u>કોરછાદી **(Imbricate):**</u>

પુષ્પીયપર્ણો એક ચક્રમાં ગોઠવાયેલાં હોતાં નથી. તેમની ગોઠવણીમાં એક પુષ્પીયપર્ણ સંપૂર્ણ બહાર, એક સંપૂર્ણ અંદર અને બાકીનાં પુખ્ખીય પર્ણોની એક કિનારી અંદરની બાજુએ અને બીજી કિનારી બહારની બાજુએ ગોઠવાયેલી હોય છે. દા.ત. ગલતોરાનો દલપુંજ.



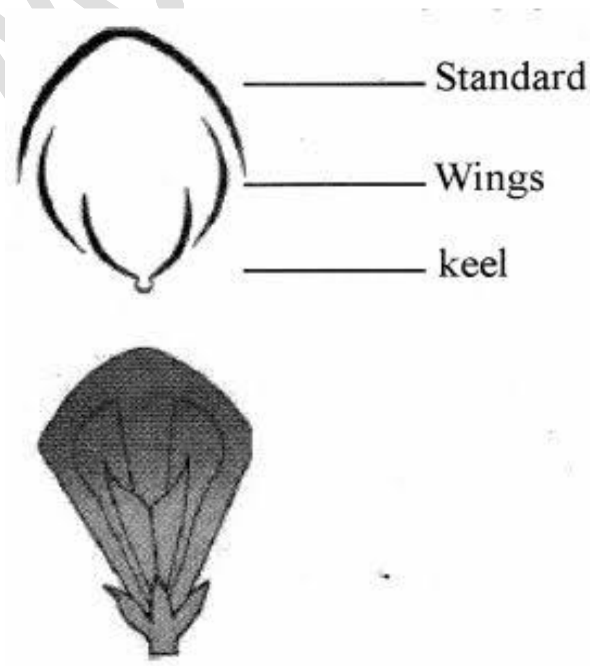
(4) <u>પંચકી **(Quincuncial):**</u>

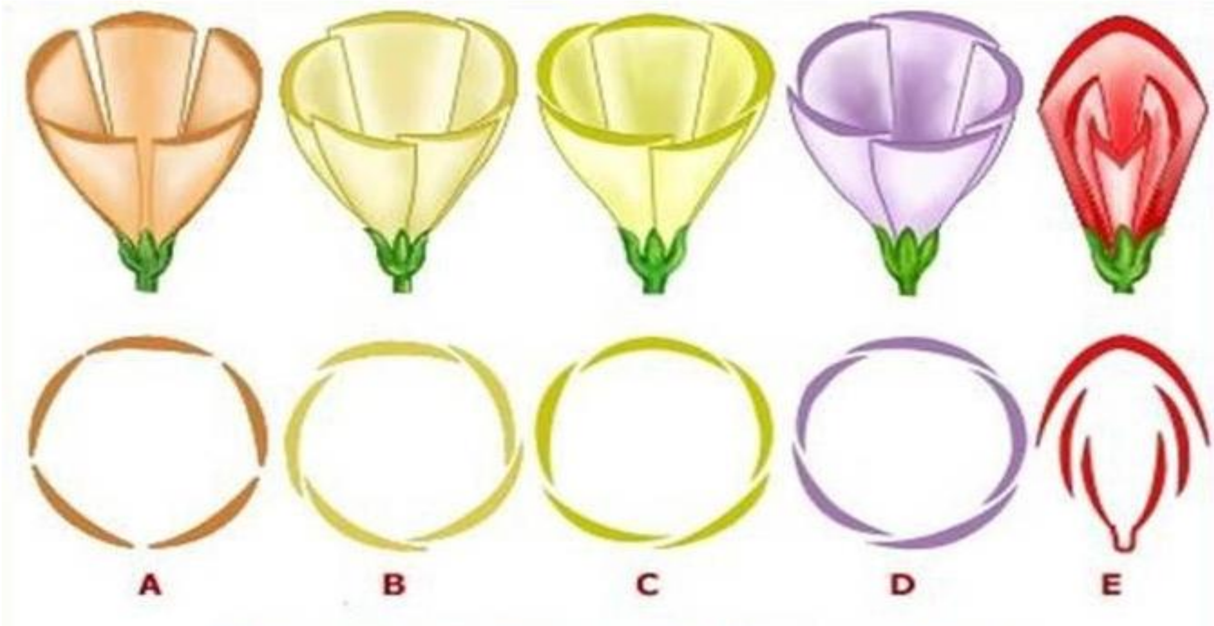
પુષ્પીયપર્ણો એક ચક્રમાં ગોઠવાયેલાં હોતાં નથી તેમની ગોઠવણીમાં બે પુષ્પીયપર્ણો સંપૂર્ણ બહાર, બે પુષ્પીય પર્ણો સંપૂર્ણ અંદર અને એક પુષ્પીયપર્ણની એક કિનારી બહારની તરફ અને બીજી કિનારી અંદરની તરફ રહે છે. દા.ત. બારમાસી અને આકડાનું વજ્ર, જામફળનો દલપુંજ, કેરિયોફાયલેસીનું વજ્ર.



(5) <u>પતંગિયાકાર</u> (Vexillary):

પેપિલિયોનોઈડી ઉપકુળના દલપુંજની વિશિષ્ટતા છે. આ પ્રકારમાં પુષ્પીયપર્ણો એક ચક્રમાં ગોઠવાયેલાં હોતાં નથી. પશ્ચ દલપત્ર (Vexillium) સૌથી મોટું અને સંપૂર્ણ બહાર હોય છે અને બંને પાર્શ્વ બાજુએ આવેલા પક્ષકો (alae)ને આચ્છાદિત કરે છે. બંને પક્ષકો નૌકા જેવો આકાર ધારણ કરતાં બે નીતલ (carina) ને આચ્છાદિત કરે છે. બંને નીતલ અંદરની બાજુએથી પરસ્પર જોડાયેલાં હોય છે. દા.ત. વાલ, વટાણા.

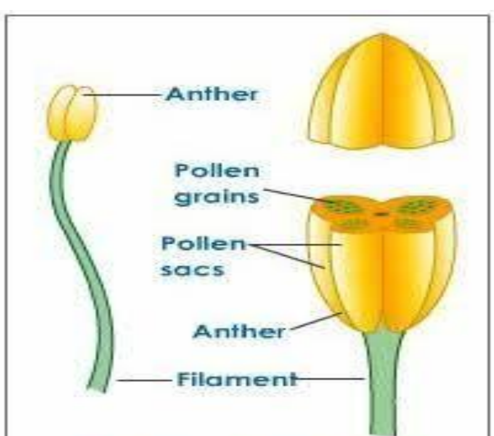




Different types of aestivation of calyx and corolla
A, Valvate, B, Twisted, C. Imbricate, D.Quincuncial, E. Vexillary

- **પુંકેસરચક્ર (Androecium):**

તે પુષ્પનું ત્રીજું ચક્ર છે જે પુંકેસરો (લઘુબીજાણુપર્ણો) નું બનેલું હોય છે. પ્રત્યેક પુંકેસર પાતળા દંડ જેવો તંતુ **(Filament)** અને તેની ટોચ પર આવેલા પરાગાશય **(Anther)** નો બનેલો હોય છે. તંતુ અને પરાગાશયને જોડતી પેશીને યોજી **(Connective)** કહે છે. તે તંતુનું પરાગાશયની પૃષ્ઠ સપાટીએ કે તલપ્રદેશે જોવા મળતું વિસ્તરણ **(extension)** છે. પરાગાશય સામાન્યતઃ દ્વિખંડી હોય છે અને પ્રત્યેક ખંડ બે પરાગાધાનીઓ (લઘુબીજાણુધાની **Microsporangium)** ધરાવે છે. આ પરાગધાનીમાં અસંખ્ય પરાગરજ **(Pollens)** કે લઘુબીજાણુઓ **(Microspores)** ઉત્પન્ન થાય છે. આમ, પુંકેસર ચાર લઘુબીજાણુધાનીઓ ધરાવતું લઘુબીજાણુપર્ણ છે.



Structure of Anther

પરાગાશયના વિવિધ આકારો હોય છે. દા.ત. બારમાસીમાં તે બાણાકાર હોય છે. તે રેખીય, ગોળ કે લહરદાર **(Sinous)** કે વૃક્કાકાર **(Reniform)** હોઈ શકે.

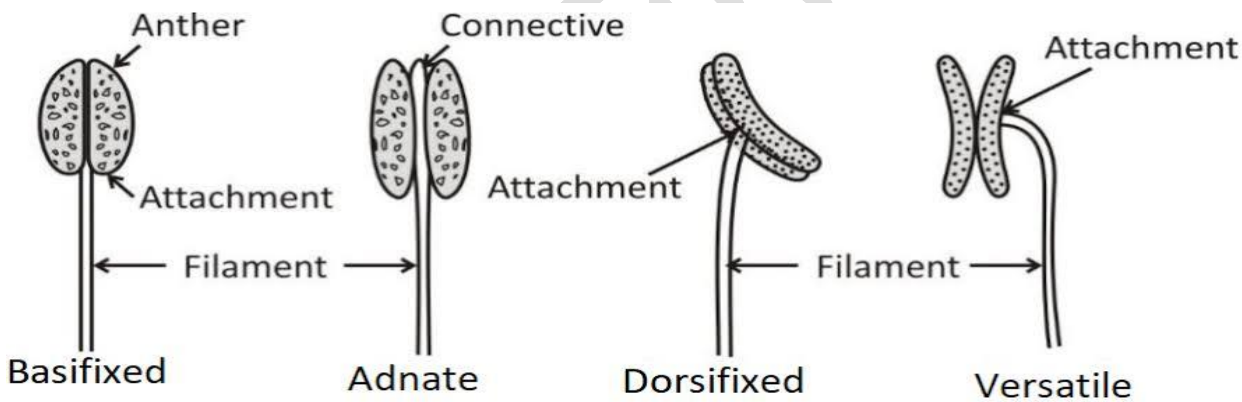
- પુંકેસરતંતુ અને પરાગાશયનું જોડાણ વિવિધ પ્રકારે થાય છે :

(1) <u>તલસ્થ લગ્ન **(Basifixed):**</u> જો તંતુ પરાગાશયના તલપ્રદેશે જ અંત પામે તો આવા જોડાણને તલસ્થલગ્ન **(basifixed)** કે અધોવર્ધ **(innate)** કહે છે. દા.ત. રાઈ.

(2) <u>સંલગ્ન **(Adnate):**</u> યોજી પરાગાશયની સમગ્ર લંબાઈને અનુલક્ષીને તેની. પૃષ્ઠસપાટીએ જોડાયેલી હોય તો તેને સંલગ્ન **(adnate)** સ્થિતિ કહે છે. દા.ત. પીળોચંપો,કમળ.

(3) <u>પૃષ્ઠલગ્ન **(Dorsifixed):**</u> પરાગાશયના પૃષ્ઠભાગે અમુક અંતર સુધી જો યોજી જોડાયેલી હોય તો આવા જોડાણને પૃષ્ઠલગ્ન **(Dorsifixed)** કહે છે. દા.ત કૃષ્ણકમળ.

(4) <u>મધ્યડોલી **(Versatile):**</u> જો તંતુ પરાગાશયના મધ્યભાગે એક બિંદુએ જ માત્ર યોજી દ્વારા જોડાયેલા હોય, તો તેવા જોડાણને મધ્યડોલી **(Versatile)** કહે છે. દા.ત. ક્રાઈનમ, કંકાસણી, મકાઈ.



➢ <u>પુંકેસરતંતુઓના જોડાણને આધારે વિવિધ પ્રકારો:</u>

a. <u>**એકગુચ્છી પુંકેસર (Monadelphous):**</u>

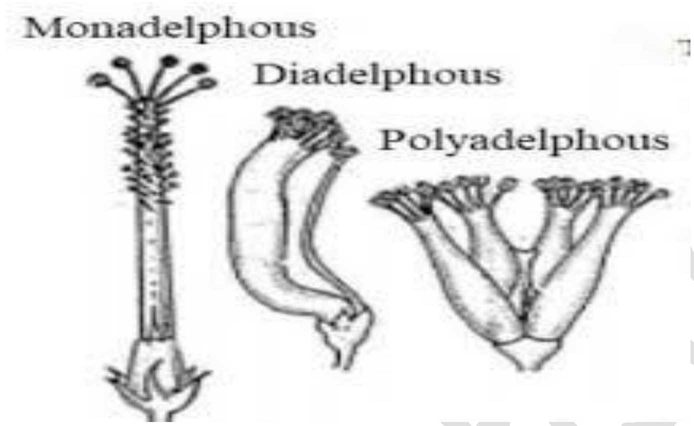
જો બધા જ પુંકેસરોના તંતુઓ પરસ્પર સંલાગ પામી પુંકેસરોનું એક જ ગુચ્છ બનાવે અને પરાગાશયો મુકત રહે તો આવી સ્થિતિને એકગુચ્છી **(Monadelphous)** કહે છે. માલ્વેસી કુળ (દા.ત. જાસુદ, કપાસ) માં યુક્ત બનેલા પુંકેસરો પોલી પુંકેસરીયનલિકા બનાવે છે; જેમાં થઈને સ્ત્રીકેસરચક્રની પરાગવાહિની પસાર થાય છે.

b. <u>**દ્વિગુચ્છી પુંકેસર (Diadelphous):**</u>

પેપિલિયોનોઈડી ઉપકુળ (દા.ત. વાલ, વટાણા) માં નવ પુંકેસરો એક ગુચ્છ બનાવે છે અને દસમું પુંકેસર બીજા ગુચ્છ તરીકે રહે છે. આવી સ્થિતિ ને દ્વિ-ગુચ્છી **(Diadelphous)** કહે છે.

c. <u>બહુગુચ્છીય પુંકેસર (Polyadelphous):</u>

કેટલાક પુષ્પોમાં પુંકેસરોના તંતુઓ પરસ્પર સંલાગ પામી બેથી વધારે જૂથો બનાવે છે આવી સ્થિતિને બહુગુચ્છી **(Polyadelphous)** કહે છે. દા.ત. શીમળો,લીંબુ.

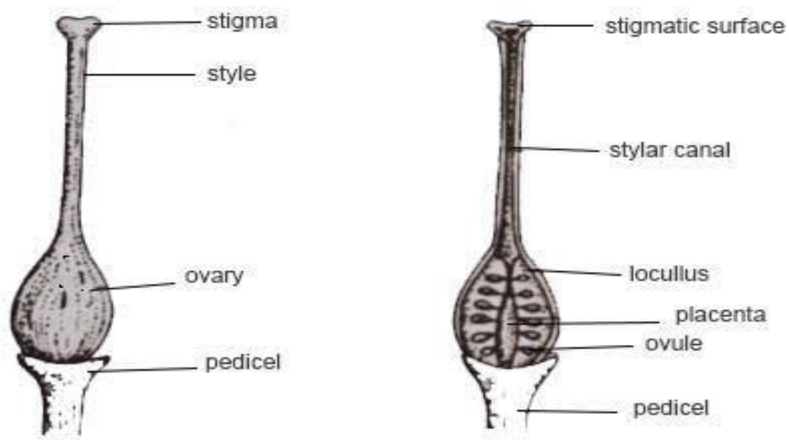


આકૃતિ- **A** જાસુદમાં એકગુચ્છી પુંકેસરો **B** વટાણામાં દ્વિગુચ્છી પુંકેસરો **C** શીમળામાં બહુગુચ્છી પુંકેસરો

- **<u>સ્ત્રીકેસરચક્ર (Gynoecium):</u>**

તે પુષ્પાક્ષની મધ્યમાં કે સૌથી ઊંચે આવેલું અંતિમ ચક્ર છે. તે એક કે વધારે સ્ત્રીકેસરો (મહાબીજાણુપર્ણો **megasporophylls)** નું બનેલું હોય છે. જો સ્ત્રીકેસરચક્ર માત્ર એક જ સ્ત્રીકેસરનું બનેલું હોયતો તેને એકસ્ત્રીકેસરી **(Monocarpellary)** સ્ત્રીકેસરીચક્ર કહે છે. શિબી (વાલ, વટાણા) અને પોએસી કુળની તે લાક્ષણિકતા છે.

પ્રત્યેક સ્ત્રીકેસરચક્ર ત્રણ ભાગોનું બનેલું હોય છે. બીજાશય **(ovary)**, પરાગવાહિની **(style)** અને પરાગાસન **(stigma)** સૌથી નીચેના ફુલેલા ભાગને બીજાશય કહે છે. તેના પોલાણમાં એક કે તેથી વધારે અંડકો હોય છે.બીજાશયની ઉપરના ભાગેથી લાંબી કે ટૂંકી સૂત્ર જેવી રચના ઉદ્ભવે છે તેને પરાગવાહિની **(Style)** કહે છે. આ પરાગવાહિનીની ટોચ ગોળ, ચપટી કે શાખિત રચનામાં પરિણમે છે તેને પરાગાસન કહે છે.

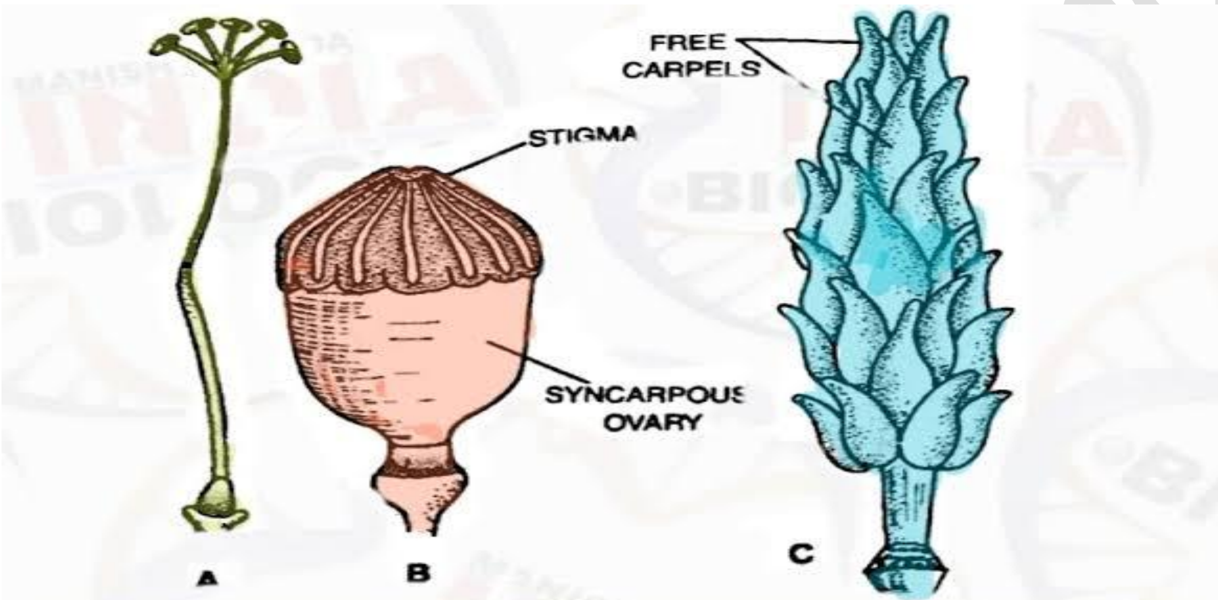


a. <u>મુકત સ્ત્રીકેસરી સ્ત્રીકેસરચક્ર (Apocarpous):</u>

જો સ્ત્રીકેસરચક્રમાં આવેલાં બધા સ્ત્રીકેસરો એકબીજાથી સંપૂર્ણ મુક્ત રહે તો તેને બહુમુકત સ્ત્રીકેસરચક્ર **(Apocarpous)** કહે છે. દા.ત. ગુલાબ, સીતાફળ, પીળો ચંપો, કમળ,

b. <u>યુકત સ્ત્રીકેસરી સ્ત્રીકેસરચક્ર (Syncarpous):</u>

જો સ્ત્રીકેસરો પૂર્ણ કે અપૂર્ણરીતે એકબીજા સાથે સંલાગ પામેલા હોય તો તે બહુયુક્ત સ્ત્રીકેસરી **(Syncarpous)** કહે છે. દા.ત. ધતુરો, જાસુદ.



(A લાક્ષણિક સ્ત્રીકેસરચક્ર, **B** પીળા ચંપામાં મુક્તસ્ત્રીકેસરી સ્ત્રીકેસરચક, **C** જાસુદમાં યુક્તસ્ત્રીકેસરી સ્ત્રીકેસરીચક)

- **<u>જરાયુવિન્યાસ (Placentation):</u>**

આવૃત્તબીજધારીમાં સ્ત્રીકેસરીયપર્ણ (મહાબીજાણુપર્ણ) પોતે ગડીવાળું હોય છે. પાસપાસેનાં સ્ત્રીકેસરોના કાલ્પનિક સાંધાઓને સીવન **(Suture)** કહે છે. તેમના જોડાણોથી સ્ત્રીકેસચક્ર બને છે. વક્ષ **(Ventral)** સીવન કેન્દ્રમાં હોય છે. જ્યારે સ્ત્રીકેસરની મધ્યશિરાને પૃષ્ઠ **(dorsal)** સીવન કહે છે.

સ્ત્રીકેસરની ધાર મુક્ત હોય કે યુક્ત હોય, તે સામાન્યતઃ સ્ત્રીકેસરના ફળાઉ ભાગો છે ; જેના પર અંડકો ઉત્પન્ન થાય છે. પાતળી દીવાલવાળા કોષો ધરાવતી પેશીના સહેજ ઉપસેલા વક્ષ સીવનના આ વિસ્તારને જરાયુ કહે છે. આ જરાયુ કે જરાયુઓ માત્ર સ્ત્રીકેસરની ધાર પર જ ઉત્પન્ન થાય તેમ નથી. પરંતુ તે સ્ત્રીકેસરના તલપ્રદેશે પુષ્પાક્ષના લંબાયેલા ભાગ પર સીધેસીધા ઉત્પન્ન થાય છે. બીજાશયમાં અંડકો ધરાવતા જરાયુ કે જરાયુઓનું ઉદ્ભવસ્થાન અને તેમની ગોઠવણી ને જરાયુવિન્યાસ કહે છે.

જરાયુવિન્યાસ વિવિધ કુળોનું સ્થાયી લક્ષણ ગણાય છે અને તે કોઈએક કુળમાં એક સામાન્યતઃ સમાન **(Uniform)** હોય છે. આવૃત્તબીજધારીઓના વર્ગીકરણમાં તેનું નોંધપાત્ર મહત્વ છે.

➢ જરાયુ-વિન્યાસના પ્રકારો (Types of Placentation):

(1) ધારાવર્તી કે સીમાંતક (Marginal):

આ પ્રકારનો જરાયુવિન્યાસ એક સ્ત્રીકેસરી બીજાશયમાં જોવા મળે છે. સ્ત્રીકેસરની બંને ધારો અંદરની તરફ ગડીની જેમ વળી જ્યાં જોડાય ત્યાં વક્ષસીવને બીજાશયના પોલાણમાં જરાયુ ઉત્પન્ન થાય છે. તેના પર અંડકોની એક કે બે હરોળ બને છે. અંડકોની બે હરોળ હોય તો બંને ધારો પર અંડકો એકાંતરે ગોઠવાય છે. દા.ત. વાલ, વટાણા, ગલતોરો, લજામણી, ગુલાબ આ બધી વનસ્પતિઓમાં બીજાશય એકકોટરીય હોય છે. પરંતુ ગરમાળામાં તે અનુપ્રસ્થ આભાસીપટ ઉત્પન્ન થતાં બહુ કોટરીય બને છે.

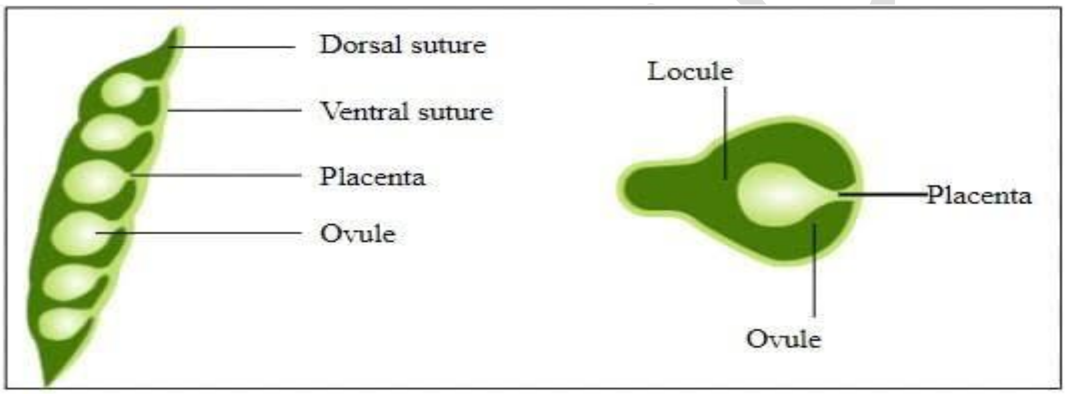


Fig: Marginal placentation

(2) ચર્મવર્તી અથવા ભિત્તિલગ્ન (Parietal) જરાયુવિન્યાસ:

બે કે તેથી વધારે સ્ત્રીકેસરો તેના વક્ષ સીવનેથી જોડાય ત્યાં જોડાણ સ્થાને જરાયુ ઉત્પન્ન થાય છે, જે અંડકો ધારણ કરે છે. બીજાશય એકકોટરીય રહે છે. દા.ત. પપૈયું, કોળુ, દારૂડી, કૃષ્ણકમળ. પરંતુ રાઈ (બ્રેસિકેસી) ના બીજાશયમાં એક ઉભો આભાસી પટ ઉદ્ભવતાં દ્વિકોટરીય ચર્મવર્તી જરાયુવિન્યાસ બને છે.

કુકરબીટેસી કુળની ઘણી વનસ્પતિઓ (દા.ત. કાકડી)માં ચર્મવર્તી જરાયુપેશીની વૃદ્ધિથી ઉદ્ભવતા પ્રક્ષેપોને કારણે બીજાશય આભાસી ત્રિકોટરીય કે પટ્કોટરીય બને છે. તેનો દેખાવ અથવર્તી જરાયુવિન્યાસ જેવો લાગતો હોવાથી તેને આભાસી અક્ષવર્તી જરાયુવિન્યાસ પણ કહે છે.

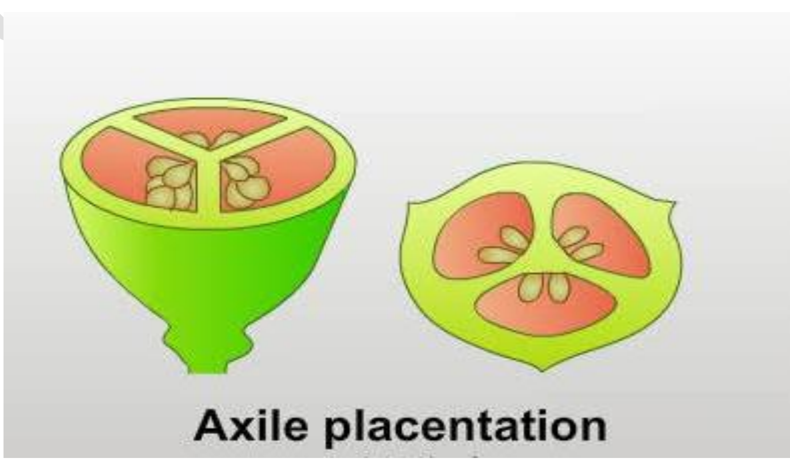
ચર્મવર્તી જરાયુવિન્યાસના ઉદ્ વિકાસ વિશે બે મંતવ્યો છે. એક મંતવ્ય પ્રમાણે તેનો ઉદ્ભવ ધારાવર્તી જરાયુવિન્યાસ ધરાવતા મુક્ત સ્ત્રીકેસરનાં જોડાણથી થયો છે. બીજા મંતવ્ય અનુસાર સ્ત્રીકેસરોનાં પુનઃખુલ્લા

થવાને પરિણામે અને તેમની ધારોના આકુચન (retraction)ને લીધે કેન્દ્ર સ્થાને રહેલા અથવર્તી જરાયુઓના બહારની દિશા તરફ થયેલા ખેંચાણ દ્વારા ચર્મવર્તી જરાયુવિન્યાસ ઉત્પન્ન થયો છે.

Fig: Parietal placentation

(3) <u>અક્ષવર્તી **(Axile)** જરાયુવિન્યાસ:</u> આ પ્રકારનો જરાયુવિન્યાસ દ્વિ કે બહુયુકત સ્ત્રીકેસરી બીજાશયમાં જોવા મળે છે. બીજાશયનું પોલાણ પડદાઓ દ્વારા બે કે તેથી વધારે કોટરોમાં વિભાજીત થાય છે. આવા પડદાઓ ઘટક બંધ **(Component closed)** સ્ત્રીકેસરોની અંતર્વલિત પાર્શ્વ દીવાલો છે. સ્ત્રીકેસરની દીવાલો કેન્દ્ર માં મળે છે. જ્યાં તેઓ સામાન્યતઃ જોડાઈ જાઈને અથ બનાવે છે. બીજાશયમાં કોટરોની સંખ્યા સ્ત્રીકેસરોની સંખ્યા જેટલી જ હોય છે. દા.ત. રીંગણ અને ટામેટામાં દ્વિ -યુક્ત સ્ત્રીકેસરી દ્વિકોટરીય; ડુંગળી અને શતાવરીમાં ત્રિયુકત સ્ત્રીકેસરી ત્રિ-કોટરીય; ધતુરામાં આભાસી પટ ઉત્પન્ન થતા દ્વિ-બુકત સ્ત્રીકેસરી દ્વિકોટરીય બીજારાય ચતુષ્કોટરીય બને છે. જાસુદમાં પંચ યુકત સ્ત્રીકેસરી પંચકોટરીય અને લીંબુમાં બહુ-યુક્ત સ્ત્રીકેસરી બહુકોટરીય અક્ષવર્તી જરાયુવિન્યાસ જોવા મળે છે.

અથવર્તી જરાયુવિન્યાસને સામાન્યતઃ આદ્ય પ્રકારનો જરાયુવિન્યાસ ગણવામાં આવે છે. આ પ્રકારમાંથી મુક્ત કેન્દ્રસ્થ **(Freecentral)**, નિલંબિત **(Suspended)** અને તલસ્થ **(Basal)** જરાયુવિન્યાસનાં કેટલાક સ્વરૂપો ઉદ્દ વિકાસ પામ્યાં છે.



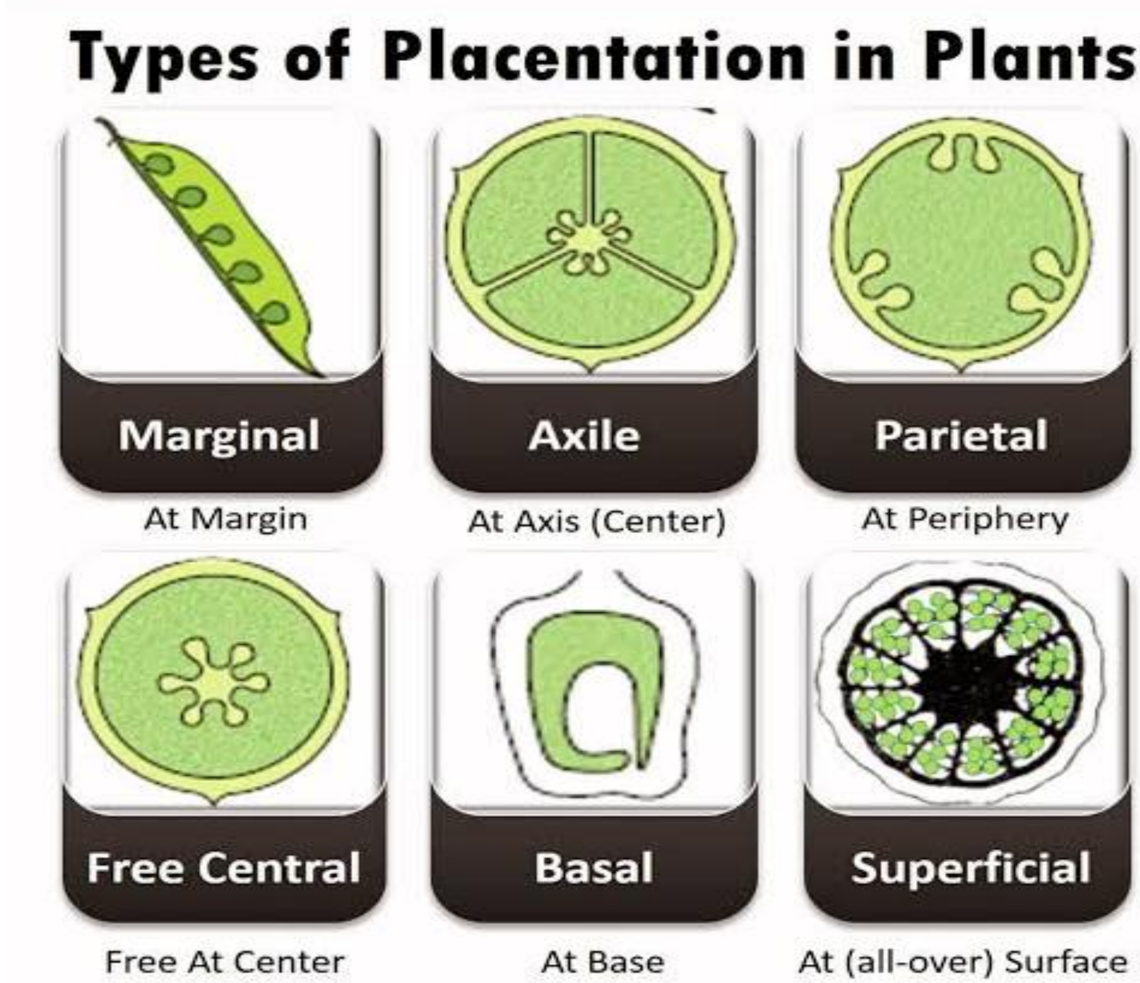
Dr. M.P. Tinthe...a

(4) <u>તલસ્થ (Basal) જરાયુવિન્યાસ:</u>

આ પ્રકારનો જરાયુવિન્યાસ એક અથવા દ્વિયુક્ત સ્ત્રીકેસરી એક કોટરીય બીજાશયમાં તલસ્થ પ્રદેશે અને પુષ્પાક્ષના અગ્રભાગે એક જરાયુ ઉત્પન્ન થાય છે. તેના પર એક જ અધોમુખી અંડક ગોઠવાય છે. આ જરાયુવિન્યાસ સૌથી વધારે ઉદ્વિકસિત જરાયુવિન્યાસ ગણાય છે. દા.ત. પોલીગોનમ (પોલીગોનેસી), સૂર્યમુખી (ઍસ્ટરેસી), ઘઉં, મકાઈ (પોએસી)

Fig: Basal placentation

(5) **<u>મુક્ત કેન્દ્રસ્થ (free-central):</u>** અક્ષવર્તી જરાયુવિન્યાસમાં આવેલા પડદાઓ નષ્ટ થતાં કેન્દ્રસ્થ અક્ષનો બીજાશયની દીવાલ સાથે સંબંધ રહેતો નથી અને બીજાશય એકકોટરીય બને છે. આ જરાયુવિન્યાસમાં કેટલીક વાર તૂટેલા પડદાઓ પણ જોવા મળે છે (દા. ત., લૂણીની ભાજી, ડાયન્થસ). આ જરાયુવિન્યાસ અક્ષવર્તીમાંથી ઉદભવ્યો હોવાની સંભાવના છે.



આ પ્રકારના જરાયુવિન્યાસના ઉદ્ વિકાસ વિશે જુદાં જુદાં વિરોધાભાસી મંતવ્યો છે. એકસ્ત્રીકેસરી બીજાશયમાં અંડકનું તલસ્થ સ્થાન પુષ્પાક્ષની થતી સીધી વૃદ્ધિ તરીકે ઘણીવાર દર્શાવાય છે. તેથી તે સ્તંભીય ગણાય છે. પરંતુ હવે તે પર્ણીય **(foliar)** તરીકે અર્થઘટિત કરવામાં આવે છે અને અંડકનું તલસ્થ સ્થાન એક સ્ત્રીકેસરી બીજાશયમાં ધારાવર્તી જરાયુવિન્યાસમાંથી ઉદ્ભવ્યું હોવાનું મનાય છે. ધારાવર્તી જરાયુવિન્યાસના એક કે બે ઉત્તરજીવિત **(surviving)** અંડકોની અસમ વૃદ્ધિને પરિણામે તેમનું નીચેની તરફ સ્થાનાંતરણ થાય છે અને તલસ્થ જરાયુવિન્યાસ ઉત્પન્ન થાય છે.

યુક્તસ્ત્રીકેસરી બીજાશયમાં તે મુક્તકેન્દ્રસ્થ જરાયુવિન્યાસમાંથી તેના જરાયુના કદ અને અંડકોની સંખ્યાના ન્યૂનીકરણને પરિણામે ઉત્પન્ન થયો હોવાની એક બીજી માન્યતા છે. ત્રીજા મત પ્રમાણે ચર્મવર્તી કે અક્ષવર્તી જરાયુઓમાંથી બીજાશયના તલ પ્રદેશે સ્પષ્ટ ઉપસેલો જરાયુ જોવા મળતો નથી અને અંડક કે અંડકો સીધે સીધાં ઉત્પન્ન થયાં છે.

: UNIT-2 ફળો (Fruits):

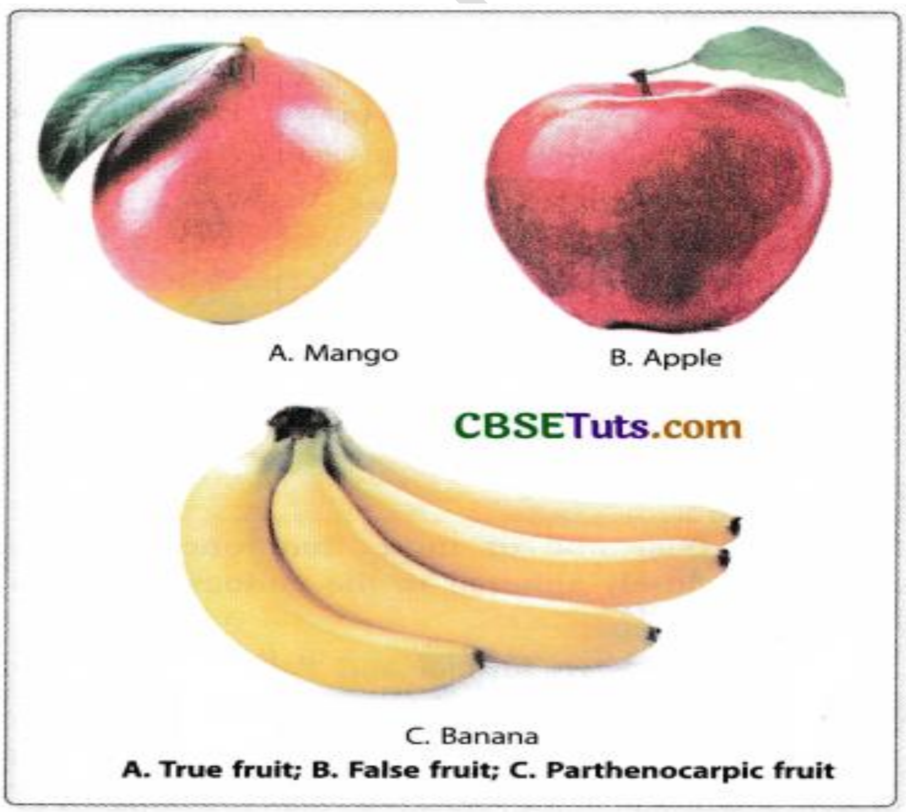
પરાગનયન અને ફલનને લીધે સંવેગ મળતાં તેમજ બીજાશયમાં વૃદ્ધિ સાથે ફેરફારો થતાં બીજાશયનું જે રૂપાંતરણ થાય છે, તેને ફળ (**Fruit**) કહે છે. ફળો સપુષ્પ વનસ્પતિના વર્ગીકરણ તેમજ ઓળખ માટે ઘણા જ અગત્યના છે. ફળોનું વર્ગીકરણ જુદી જુદી રીતે કરવામાં આવે છે.

(1) રચનાની દૃષ્ટિએ – સત્યફળ અને કૂટ ફળ

(2) ઉદ્ભવની દૃષ્ટિએ — સાદા, સમૂહ અને સંયુક્ત ફળ

(3) અપરાગ ફળ – કેળાં

- સત્યફળ (**Ture Frutis**) : જે ફળની રચનામાં ફક્ત બીજાશય અને તેના બીજા ભાગો જ ભાગ લે, તો તે ફળને સત્યફળ (**Ture Frutis**) કહે છે. દા.ત., સૂર્યમુખી, વાલ, કપાસ, કેરી.
- કૂટ ફળ (**False Fruit**): અમુક ફળોના બંધારણમાં પરીપુષ્પો, પુષ્પાસન, પુષ્પદંડ કે પુષ્પવિન્યાસ જેવા ભાગો પણ ભાગ લે છે ત્યારે તે ફળોને કૂટ ફળ કહે છે. દા.ત., સફરજન, કાજૂ.
- અપરાગ ફળ (**Unfertilized Fruit**) : ફલીકરણ થયા વિના જ ફળની ઉત્પત્તિ થાય તો તેવા ફળને અપરાગ (**Unfertilized Fruit**) કહે છે. દા.ત., કેળાં.

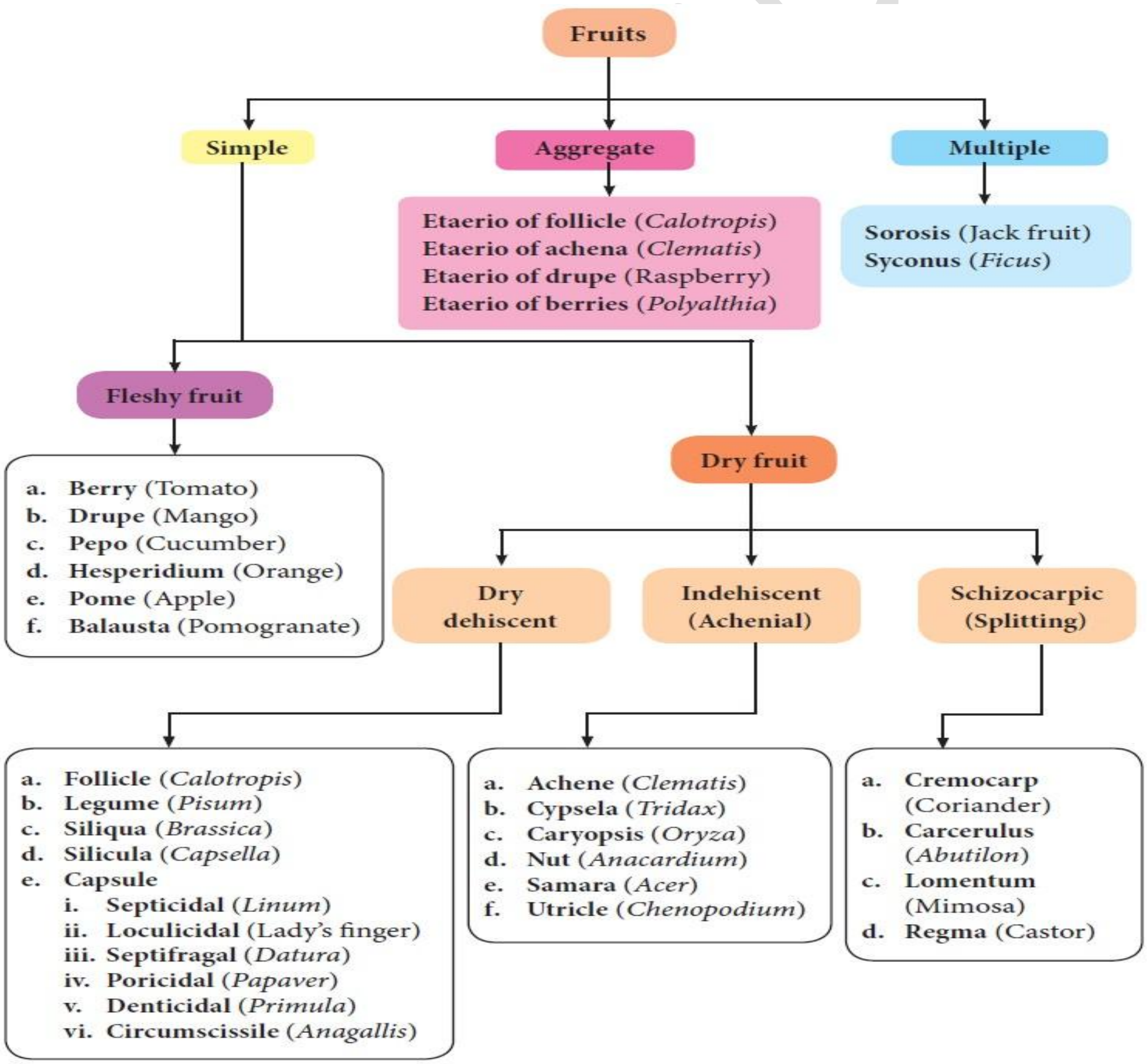


(આકૃતિ 1.1 સત્યફળ, કૂટ ફળ, અપરાગ ફળ)

• ફળોના ભાગો **(Parts of fruits):**

ફળના મુખ્યત્વે બે ભાગો હોય છે. બીજ જે અંડકમાંથી વિકાસ પામે છે, અને ફલાવરણ (ફળની દિવાલ) જે બીજાશય (અંડાશય)ની દિવાલમાંથી વિકાસ પામે છે. જુદા જુદા પ્રકારના ફળોમાં ફલાવરણ જુદા જુદા પ્રકારનું હોય છે. પીચ અને કેરી જેવા ફળોમાં તે ત્રણ સ્પષ્ટ સ્તરોમાં જુદું પડે છે, જેમાં બહારનું બાહ્યફલાવરણ **(epicarp)**, મધ્યનું મધ્યફલાવરણ **(mesocarp)** અને અંદરનું અંતઃફલાવરણ **(endocarp).** તેમાંથી બાહ્યફલાવરણ અને અંતઃફલાવરણ કોષોના એક જ સ્તરની જાડાઈ ધરાવે છે, જ્યારે મધ્યફલાવરણ કાં તો ખૂબ જ પાતળું અથવા તો ખૂબ જ વિકસિત માંસલ પેશી ધરાવતું ઘણું જાડું હોય છે.

• ઉદભવની દ્રષ્ટિએ ફળોનું વર્ગીકરણ:



• સાદા ફળો (Simple Fruits):

વનસ્પતિસૃષ્ટિનાં ઘણાંખરાં ફળોનો સમાવેશ સાદાં ફળોમાં જ થાય છે. આ ફળો એક જ પુષ્પના એક માત્ર (સાદા કે સંયુક્ત) બીજાશયમાંથી ઉત્પન્ન થતાં હોવાથી તેઓ સાદાં કે સરળ **(simple)** ફળો કહેવાય છે. ફલાવરણની પરિસ્થિતિ પ્રમાણે તેઓને બે ભાગોમાં જુદાં પાડી શકાય છે.

(1) જે ફળો પરિપક્વતાએ સૂકાં બને છે તે શુષ્ક **(dry)** ગણાય છે. દા.ત., વાલ, તુવેર, કપાસ, મકાઈ વગેરે.

(2) જે ફળો પરિપક્વતાએ ગરયુક્ત અને રસદાર બને છે, અને તેથી માંસલ **(fleshy)** છે. દા.ત., કેરી, કાકડી, રીંગણી, કેળાં, મોસંબી.

શુષ્ક ફળો બે ઉપવિભાગોમાં વહેંચી શકાય છે. પહેલા ઉપવિભાગમાં, ફળો પરિપક્વતાએ પહોંચી તેમનાં ફલાવરણ કુદરતી રીતે નિશ્ચિત છિદ્રો અથવા તો ચીરા પડી ખુલ્લાં થાય છે. આમ, ખુલ્લાં થવાથી ફળના બીજોનો ફેલાવો થાય છે. આવાં ફળો. સ્ફોટક **(dehiscent)** કહેવાય છે. દા.ત., કપાસ, ધતૂરો, કાંસકી, વાલ, રાઈ વગેરે, બીજા પ્રકારના શુષ્ક ફળો પરિપક્વતા એ પહોચતાં તેમનાં ફલાવરણમાં છિદ્રો કે ચીરાઓ પડતા નથી, પરંતુ તેઓ અકસ્માત રીતે તૂટી જતાં અથવા તો તેમનું ફલાવરણ સડી જતાં બીજો બહાર આવે છે. આવાં ફળો અસ્ફોટક **(indehiscent)** કહેવાય છે. દા.ત., સૂર્યમુખી, કાજુ વગેરે.

• શુષ્ક અસ્ફોટક ફળો (Dry indeniscent fruits):

આ પ્રકારના ફળોમાં, તેમનું શુષ્ક ફલાવરણ, પકવ થતાં કુદરતી રીતે ફાટતું નથી. આમ, આ ફળો બીજના પ્રસરણ માટે ખુલ્લાં થતાં નથી.

આ ફળોની ઉત્પત્તિ એકસ્ત્રીકેસરી કે યુક્તબહુસ્ત્રીકેસરી સ્ત્રીકેસરચક્રના બીજાશયમાંથી થાય છે. સામાન્ય રીતે તેઓ એકબીજમય હોય છે. શુષ્ક અસ્ફોટક ફળોમાં ચર્મફળ, ધાન્યફળ અને સપક્ષફળનો સમાવેશ થાય છે.

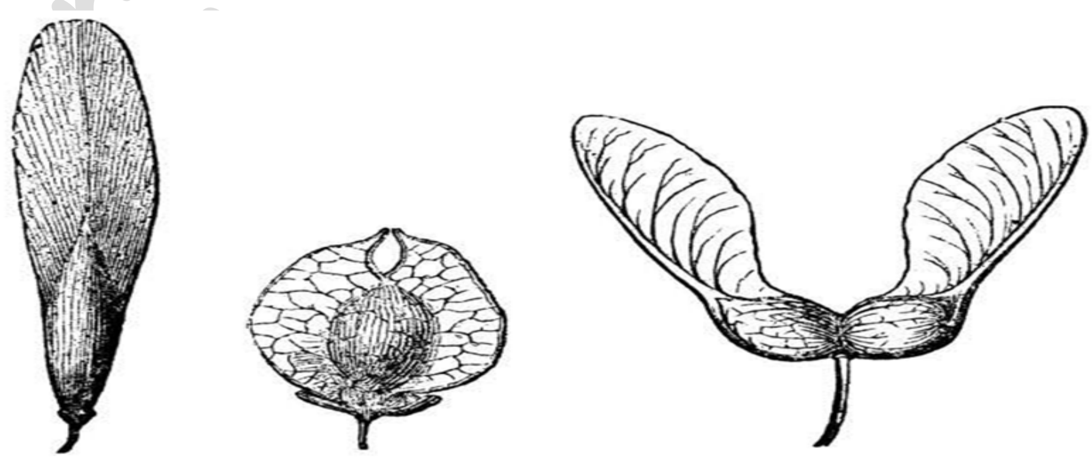
(1) ધાન્યફળ કે સંયોલભિત્તિ **(Caryopsis):**

આ ફળ એકસ્ત્રીકેસરી સ્ત્રીકેસરચક્રના ઊર્ધ્વસ્થ બીજાશયમાંથી પરિણમેલું છે. તેનું ફલાવરણ એક માત્ર ઊર્ધ્વસ્થ બીજના બીજાવરણ સાથે સંયોજિત થઈ એક પડ બનાવે છે, અને તેથી ફલાવરણ અને બીજાવરણ એકબીજાથી છૂટાં પાડી શકાતાં નથી. અહીં ફળનું સ્ફોટન થતું નથી. દા.ત.. મકાઈ, ઘઉં, જવ, જુવાર વગેરે ધાન્યો.

(આકૃતિ 1.2 ધાન્યફળ)

(2) સપક્ષ (Samara):

આ ફળ નાનું, સૂકું અને એક બીજમય હોય છે. તેની ઉત્પત્તિ ઊર્ધ્વસ્થ કે અધઃસ્થ યુક્તબહુસ્ત્રીકેસરી બીજાશયમાંથી થયેલી હોય છે. અહીં ફળમાં ફલાવરણ અને બીજાવરણ એકબીજાથી મુક્ત અને છૂટાં પડી શકે એવાં હોય છે; વધુમાં ફલાવરણ ચપટાં, પાતળા પડ જેવા બહિરુદ્ભેદો બનાવે છે. આવાં સપક્ષ ફળો પવનની મદદથી એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ સહેલાઈથી જઈ શકે છે. આમ, ફળોનું પ્રસરણ શક્ય બને છે. દા.ત., મધવેલ (**Combretum**), અર્જુન સાદડ (**Terminalia arjuna**), અરડૂસો (**Ailanthus**), કણજી (**Holoptelia**), માધવીલતા (**Hiptage**) વગેરેનો સમાવેશ થાય છે.



(આકૃતિ 1.3 સપક્ષ)

• શુષ્ક સ્ફોટક ફળો (Dry Dehiscent Fruits):

આ ઉપવિભાગનાં સાદાં ફળો પણ શુષ્ક હોય છે; પરંતુ તેઓનું ફલાવરણ પક્વ થતાં ઘણી જ નિયમિત રીતોથી કુદરતી રીતે ફાટે છે અને બીજોને પ્રસરણ થવા માટે ખુલ્લાં કરે છે. આ ફળો સામાન્ય રીતે એક કે તેથી વધુ સેવનીએથી ફાટે છે, અથવા તો એક કે વધુ છિદ્રો વાટે ખુલ્લાં થાય છે. સ્ફોટનશીલ ફળોના પ્રકારો નીચે મુજબ છે.

(1) <u>પ્રાવર **(Capsule):**</u>

આ પ્રકારનાં ફળો બહુસ્ત્રીકેસરી બીજાશયમાંથી પરિણમેલાં હોય છે. તેનું ફલાવરણ પણ શુષ્ક હોય છે. યુક્ત બીજાશયમાંથી બનતું હોવાથી તે બહુકોટરીય હોય છે અને તેનું સ્ફોટન બેથી વધુ સેવનીઓ દ્વારા અથવા છિદ્રો દ્વારા થાય છે. પ્રાવર વિવિધ પ્રકારનાં હોય છે. અને તેમનું વર્ગીકરણ તેમાં થતાં સ્ફોટન પર આધારિત થયેલું છે. કપાસ, ધતૂરો, કાંસકી, બતકવેલ, ખસખસનાં ફળો વગેરે પ્રાવર ફળો છે.

હવે આપણે અભ્યાસક્રમમાં સમાવિષ્ટ વિવરીય સ્ફોટક અને પટીસ્ફોટક ફળોનો અભ્યાસ કરીએ.

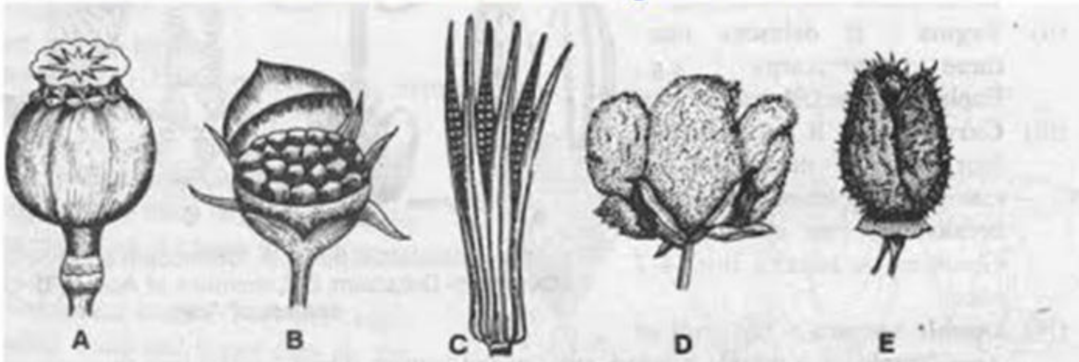
(I) <u>વિવરીય સ્ફોટક **(Loculicidal dehiscence):**</u>

આ પ્રકારના સ્ફોટનમાં ફળના બહારના ભાગમાં પૃષ્ઠ ગ્રેવની ઉપર પહેલાં ફાટ પડે છે. ફળ યુક્તબહુસ્ત્રીકેસરી બીજાશયમાંથી ઉત્પન્ન થતું હોય છે, તેની ઉત્પત્તિમાં ગર્ભકોષીય પર્ણો **(carpelleary leaves)** વક્ષ કિનારીએ બીજાશયની અંદર કે મધ્ય તરફ વળેલાં હોય છે. સંયુક્ત દીવાલોને પડદો કહે છે, જે ફળને કોટરોમાં વહેંચી નાખે છે. આમ, કોટરો ગર્ભકોષોની સંખ્યા જેટલાં હોય છે અને સ્ફોટનમાં કોટરોની સંખ્યા જેટલાં જ કપાટો **(valves)**માં ફળ વહેંચાઈ જાય છે. દરેક કપાટની અંદરની બાજુએ અને તેની મધ્યમાં એક એક પડદો ચોટલો હોય છે, જે સ્ફોટનમાં છૂટો પડે છે. બીજો પડદાની મુક્ત કિનારી પર ચોટેલો રહે છે. કપાસ, ભીંડા, એલચી, અરડૂસી, વગેરેના પ્રાવરો આ પ્રકારનું સ્ફોટન બતાવે છે.

(a) કપાસનું પ્રાવર જીંડવું કહેવાય છે. તે સૂકું, અંડાકાર, લંબગોળ અને અણીદાર હોય છે.

અને યુક્તસ્ત્રીકેસરી બીજાશયમાં ઉત્પન્ન થયેલું છે. સ્ફોટન લંબમધ્ય રેખા પર પૃષ્ઠ સેવનીએ થાય છે. આ સ્ફોટનનો પ્રકાર વિવરીય **(loculicidal)** કહેવાય છે અને અહીં કપાટ પર પડદાના ભાગ તેમજ બીજ ચોંટેલાં રહે છે, એ ધ્યાન રાખવું જરૂરી છે.

(b) ભીંડાનું પ્રાવર પણ વિવરીય પ્રકારનું સ્ફોટન બતાવે છે. આ ફળ યુક્તપંચસ્ત્રીકેસરી બીજાશયમાંથી ઉત્પન્ન થતું હોવાથી સ્ફોટન થતાં તે પાંચ કપાટોમાં વહેંચાઈ જાય છે.



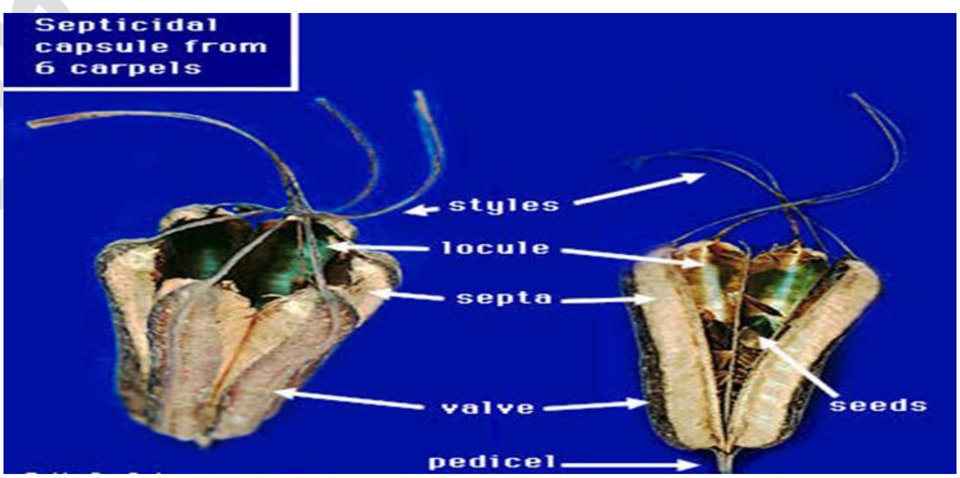
2. Capsule fruits : A. Porous capsule of *Papaver*, B. Transverse capsule of *Portulaca*, C-D. Loculcidal capsules, C. *Abelmosclus*, D. *Gossypium*, E. Septifragal capsule of *Datura*.

(આકૃતિ 1.4 પ્રાવર ફળો)

(II) <u>પટ્ટીસ્ફોટક **(Septicidal dehiscence)**:</u>

આ પ્રકારના સ્ફોટનમાં પ્રાવર પડદાની વચ્ચેથી ફાટે છે. બીજાશય જેટલા ગર્ભકોષોમાંથી સંયુક્ત બન્યું હોય, તેટલી જ સંખ્યામાં ફળ કપાટોમાં વહેંચાય છે. કપાસના ફળના સ્ફોટનમાં પડદા સંયુક્ત રહે છે, પરંતુ અહીં તેઓ ફળની મધ્યમાં એકબીજાથી છૂટા પડે છે. આમ, દરેક કપાટ ત્રણ બાજુઓવાળું બને છે. બીજો દરેક કપાટના અંદરના ખૂણામાં બંને પડદાઓને ચોટેલાં હોય છે. બતકવેલ **(Aristolochia)** આ પ્રકારનું સ્ફોટન બતાવે છે.

(a) બતકવેલ એક મોટું, લંબગોળ, ખાંચાવાળા અને છ ગર્ભકોષવાળા બીજાશયમાંથી પરિણમેલું હોવાથી છ પક્ષકેથી સ્ફોટન પામે છે. પક્ષકો દોરી જેવા પ્રક્ષેપો **(Projections)** ધરાવે છે, જેઓ પુષ્પદંડના આયામ વિભાજન દ્વારા પરિણમેલા છે; ઉપરના ભાગમાં છ પ્રક્ષેપોનું એકબીજા સાથે જોડાણ થાય છે; સ્ફોટન થતાં આ ફળ એક લટકતી ટોપલી જેવું લાગે છે. પવન વડે ફળ ડોલતાં, દરેક વખતે તેમાં રહેલાં બીજોનું ધીમે ધીમે વિકરણ થાય છે.

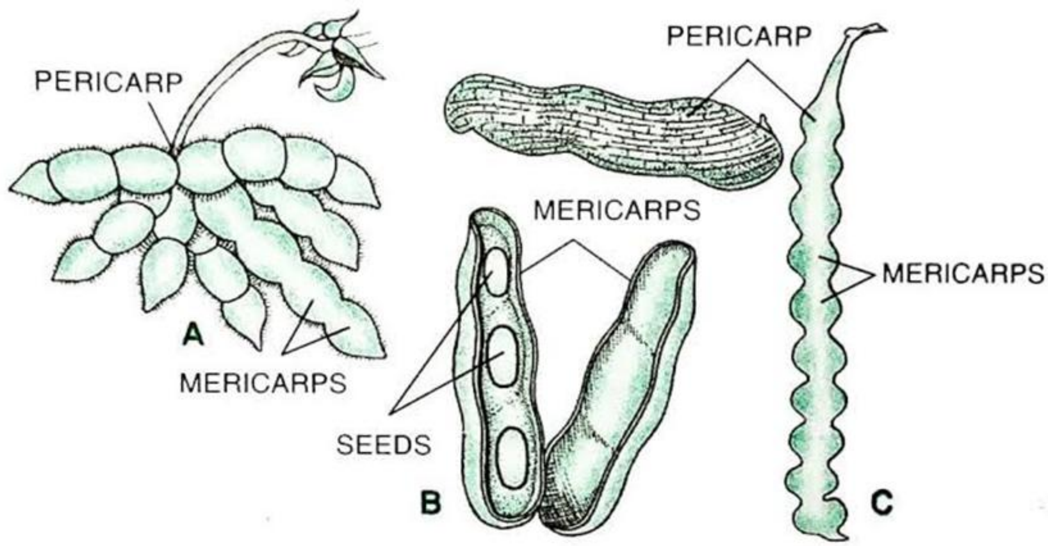


(આકૃતિ 1.5 પટ્ટીસ્ફોટક પ્રાવર ફળ- બતકવેલ)

• **<u>સાઇઝોકાર્પિક ફળો (Schizocarpic fruits):</u>**

આ ફળો સ્ફોટક અને અસ્ફોટક એ બે ફળો વચ્ચેનો પ્રકાર છે. આ ફળ તૂટવાથી એક અથવા અનેક બીજોનો સમૂહ મુક્ત થાય છે. ક્યારેક આ ફળોનું બીજાવરણ સડી જવાથી બીજ મુક્ત થતાં હોય છે. આ ફળોના ચાર પ્રકાર છે, જે પૈકી અભ્યાસક્રમમાં સમાવિષ્ટ બે પ્રકારો નીચે મુજબ છે.

(1) <u>મણકામય શીમ્બ **(Lomentum):**</u> આ એક શુષ્ક, સાયઝોકાર્પીક શીમ્બ ફળ છે, જેમાં અનેક બીજો એક બીજામય રચનાથી જોડાયેલાં હોય છે. જે પુખ્તતાએ મુક્ત થાય છે. દા.ત., મગફળી, મગફળીનું શીમ્બ નાનું, બેથી પાંચ બીજો ધરાવતું તેમજ બરડ અને કઠણ ફલાવરણવાળું છે. અહીં ફલાવરણ ફાટતાં નથી અને તેથી તેમનાં બીજ બહાર નીકળી શકતાં નથી. બાવળ પણ અસ્ફોટક શિમ્બ ફળ છે.



(આકૃતિ- 1.6 A- લજામણી, **B-** મગફળી, **C-** બાવળ)

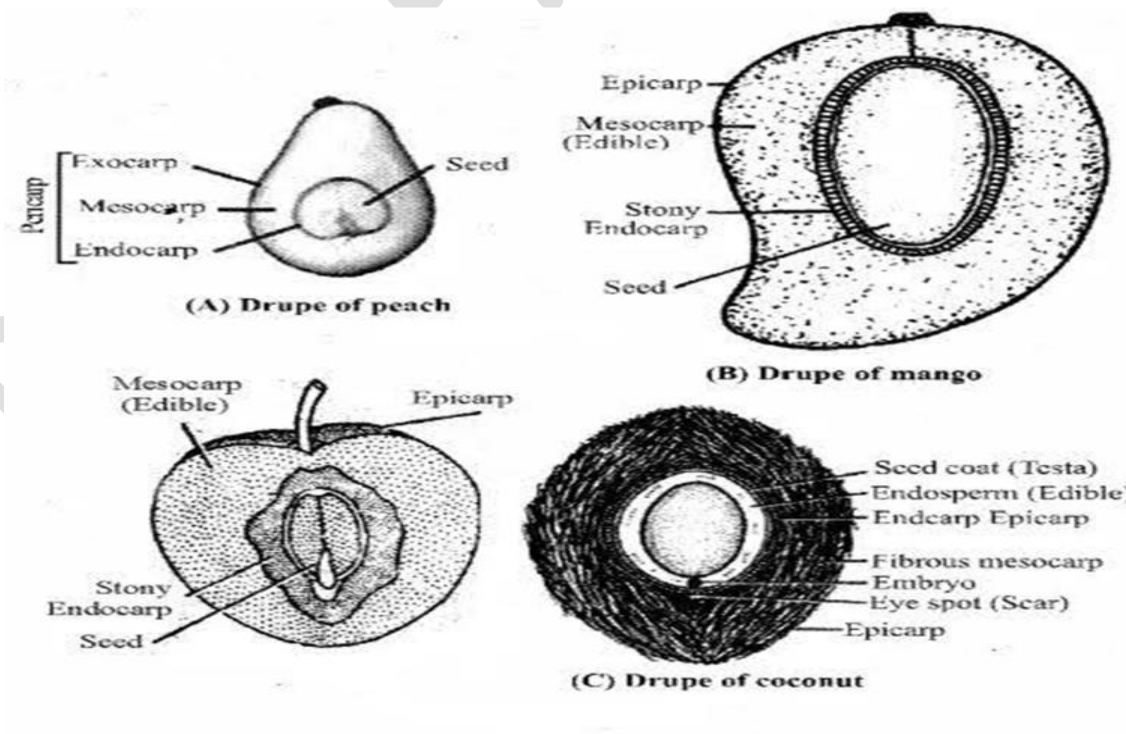
(2) <u>રેગ્મા **(Regma):**</u> આ શુષ્ક સાયઝોકાર્પીક ફળ ત્રિ સ્ત્રીકેસરી, યુક્ત અને ઉચ્ચસ્થ બીજાશયમાંથી વિકાસ પામે છે, જે પુખ્તતાએ ત્રણ કપાટીમાં છૂટું પડે છે. દા.ત., એરંડી **(Ricinus)**

આકૃતિ- **1.7** રેગ્મા (એરંડી)

• માંસલ ફળો (Fleshy Fruits):

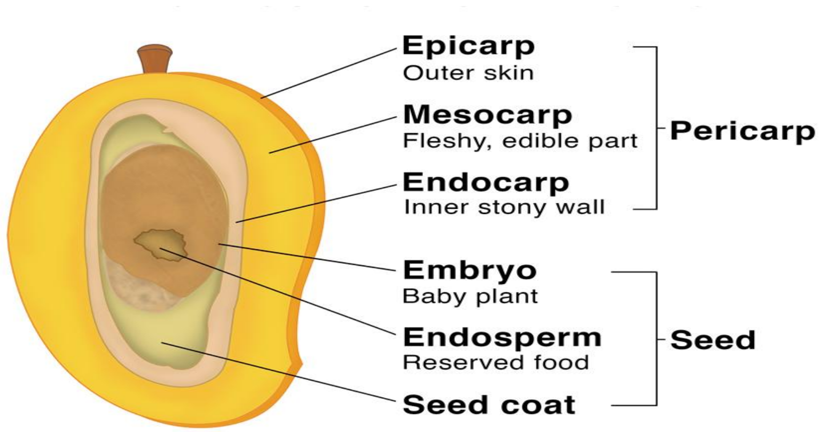
જે ફળો સામાન્ય રીતે પાક્યા પછી માંસલ અને રસદાર બને છે, તેઓ માંસલ **(fleshy)** ફળો કહેવાય છે. ફલાવરણ બે કે ત્રણ વિભાગોમાં જુદું પડે છે. તેના એક કે વધુ ભાગો નરમ અને પુષ્ટ બને છે અથવા તો કવચિત્ રેસામય પણ બને છે. ફળો અસ્ફોટનશીલ હોવાથી સેવનીઓ કે છિદ્રોથી સ્ફોટન પામતાં નથી, પરંતુ તેમનાં બીજ પ્રાણીઓ દ્વારા દૂર સુધી પહોંચી વિકરણ પામે છે. માંસલ ફળો સામાન્યપણે અષ્ટિલા અને અનષ્ટિલા પ્રકારનાં હોય છે. આમાં અષ્ટિલા કે અષ્ટિ ફળો **(drupe)** અને અનષ્ટિલા કે બેરી **(berry)** સત્ય ફળો છે. પોમ **(pome)** જે કૂટ ફળ **(false fruti)** છે. તેઓને ફળોનો ત્રીજો વિશિષ્ટ પ્રકાર ગણવામાં આવે છે.

1. <u>અષ્ટિલા (**Drupe**):</u> આ ફળો માંસલ, રસદાર, એક કે બહુકોટરીય તેમ જ ઘણુંખરું એકબીજધારી હોય છે. ફળનું ફલાવરણ ત્રણ સ્પષ્ટ ભાગોમાં વહેંચાયેલું જોઈ શકાય છે. બહારના પડને બાહ્યફલાવરણ **(epicarp)**, વચલા પડને મધ્યફલાવરણ **(mesocarp)** અને અંદરના કાષ્ઠમય મજબૂત પડને અંતઃ ફફ્લાવરણ **(endocarp)** કહે છે. ફલાવરણનો અંદરનો કાષ્ઠમય ભાગ આ ફળોનું ખાસ લક્ષણ છે. કેરી, નાળિયેર, પીચ, બોર, બદામ, સોપારી વગેરે અષ્ટિલાનાં અગત્યનાં ઉદાહરણો છે. નાળિયેરને રેસામય અષ્ટિલા ફળ કહે છે.



આકૃતિ-**1.8** માંસલ અષ્ટિલ ફળો

(i) કેરી અષ્ઠિલા ફળ છે, જેમાં બહારનું બાહ્યફલાવરણ પાતળું, લીલું અથવા તો પરિપક્વતાએ પીળાશ કે લાલાશ પડતા રંગનું બને છે. અંતઃ ફલાવરણ માંસલ અને રસદાર હોઈ ગર તરીકે ઓળખાય છે. ત્રીજું અને છેક અંદરનું ફલાવર મજબૂત અને કાષ્ઠમય હોય છે. અંતઃફલાવરણની અંદર એક બીજ હોય છે. અંતઃફલાવરણ અને બીજ બંને એકી સાથે ગોટલા તરીકે ઓળખાય છે. મધ્યફલાવરણ કે ગર ખાવામાં આવે છે.

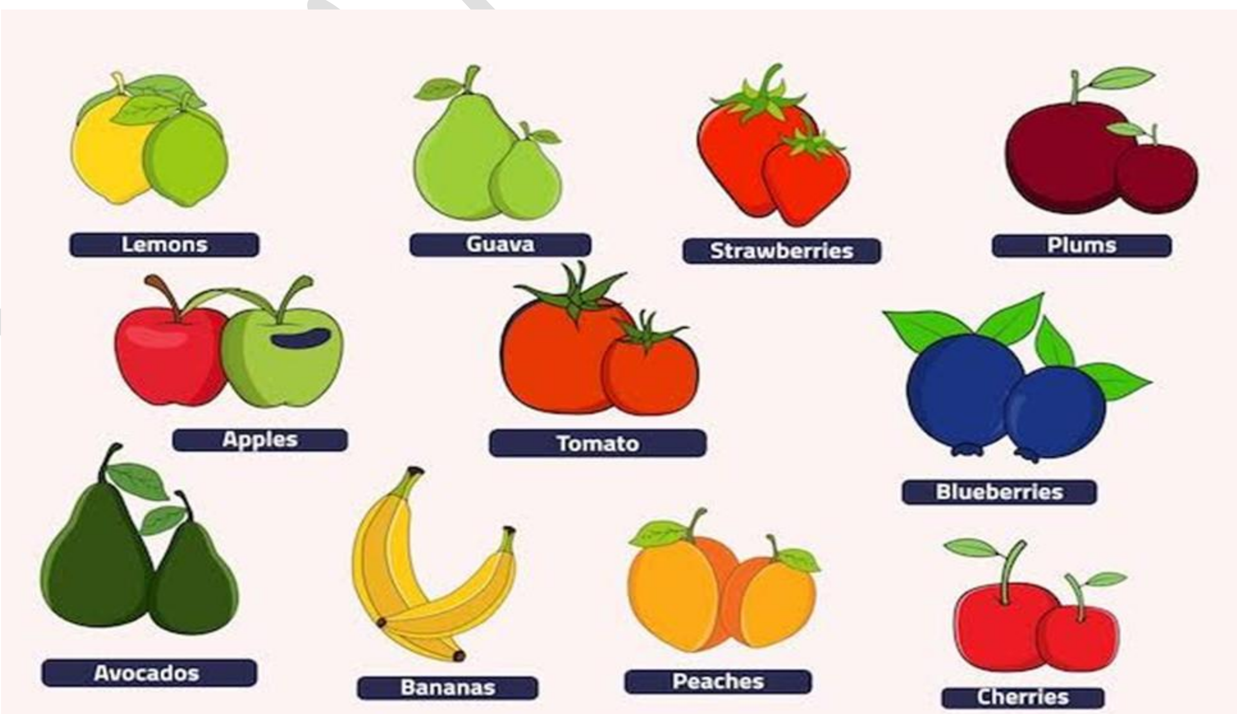


(આકૃતિ-1.9 કેરીનું અષ્ઠિલા ફળ)

(ii) નાળિયેરી **(Coconut):** નાળિયેરી એ અષ્ઠિલા ફળ છે. નાળિયેરીનું બહારનું પાતળું પડ, બાહ્યફલાવરણ છે. મધ્યફલાવરણ તંતુમય કે રેસામય હોય છે. આને લીધે ફળ રેસામય અષ્ઠિલા **(fibrous drupe)** કહેવાય છે. અંતઃફલાવરણ કાષ્ઠમય અને મજબૂત હોય છે જેને આપણે 'કાચલી' તરીકે ઓળખીએ છીએ. કાચલી પર એક બાજુએ ત્રણ કાળા ખાડાઓ જોવામાં આવે છે, જેઓ સ્ત્રીકેસરોનું ફળમાં પ્રતિનિધિત્વ ધરાવે છે. ત્રણમાંનાં બે સ્ત્રીકેસરો ખાલી હોય છે, જ્યારે ત્રીજું વિકાસ સાધી બીજાશયમાં એક મોટું બીજ ઉત્પન્ન કરે છે. બીજ ભૂણપોષી **(endospermic)** છે, જેને આપણે કોપરા તરીકે ઓળખીએ છીએ. કોપરાની બહારની બાજુએ આવેલી તપકીરિયા રંગની છાલ બીજાવરણ **(testa)** છે. નાળિયેરમાંનું પાણી પ્રવાહી ભ્રુણપોપ **(liquid endosperm)** છે. આમ, નાળિયેરમાં મધ્યફલાવરણ માંસલ અને રસદાર બનવાને બદલે રેસામય હોય છે. આ ફળનો ખાવાલાયક ખોરાક ઘન તેમજ પ્રવાહી ભ્રૂણપોષ છે. લીલા નાળિયેરમાં ઘનનાં પ્રમાણમાં પ્રવાહી ભ્રૂણપોષ વધુ હોય છે. જ્યારે પરિપક્વતાએ ઘન ભ્રૂણપોષ કે મગજ વધુ હોય છે.

(આકૃતિ-1.10 નાળિયેરનું અષ્ટિલા ફળ)

(2) <u>અનષ્ટિલા કે બેરી (Berry):</u> સામાન્ય રીતે આ પ્રકારનાં ફળોને પોચાં માંસલ ફળો કહેવામાં આવે છે. અહીં ફળોમાં અંતઃ ફલાવરણ હોતું નથી અને જો હોય તો કદી પણ કાષ્ઠમય હોતું નથી. બહારનો બાહ્યફલાવરણનો ભાગ ત્વચારૂપે રક્ષણાત્મક હોય છે. અંદરનો મધ્યફલાવરણનો ભાગ માંસલ અને રસદાર હોવાથી ખાવામાં આવે છે; ઘણુંખરું જરાયુ **(placenta)** પણ માંસલ અને રસદાર બની ગરયુક્ત ખાવાલાયક ભાગ બનાવે છે. બીજ એક, થોડાં કે ઘણી સંખ્યામાં હોય છે અને ગરયુક્ત ભાગમાં દટાયેલાં રહે છે. દા.ત., ટામેટાં, કેળાં, કાકડી, રીંગણ, દ્રાક્ષ વગેરે. કવચિત્ ફલાવરણમાં ત્રણ ભાગો જુદા પણ પડે છે અને ઓળખી શકાય છે. દા.ત., મોસંબી, લીંબુ, વગેરે.

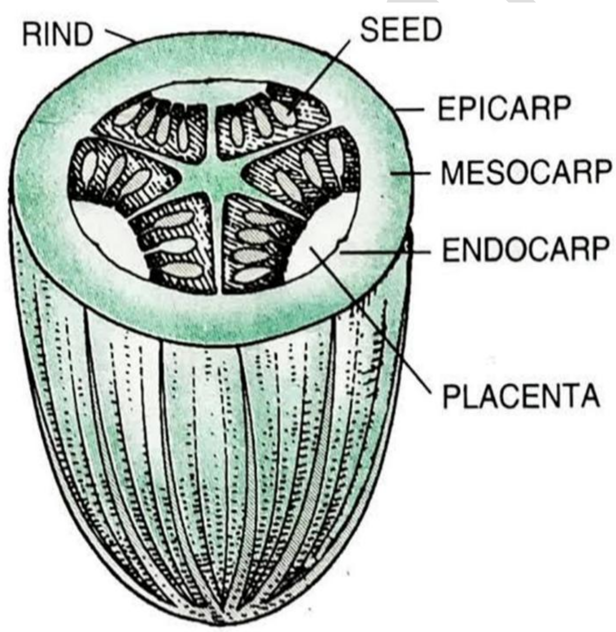


આકૃતિ-1.11 માંસલ અનષ્ટિલા ફળો

છે. પોતપોતાની ખાસિયતો પ્રમાણે અનષ્ટિલા ફળને નીચેના પેટા વિભાગોમાં વહેંચવામાં આવે

(i) <u>સામાન્ય અનષ્ટિલા કે રસાળ ફળો (**Common berries**):</u> આ પેટા વિભાગમાં ટામેટા, રીંગણ, ચીકુ, જામફળ, કેળા, પપૈયા વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. આ બધામાં બાહ્યફલાવરણ અને મધ્યફલાવરણ સ્પષ્ટ જોઈ શકાય છે, જ્યારે અંતઃફલાવરણ હોતું નથી. મધ્યફલાવરણ અને જરાયુ માંસલ અને રસદાર બને છે. બીજો સામાન્ય રીતે ઘણી સંખ્યામાં હોય છે. જો કે ચીકુમાં બીજો મોટાં ચળકતાં, કાળા રંગનાં અને ફક્ત **5-7** ની સંખ્યામાં જોવા મળે છે.

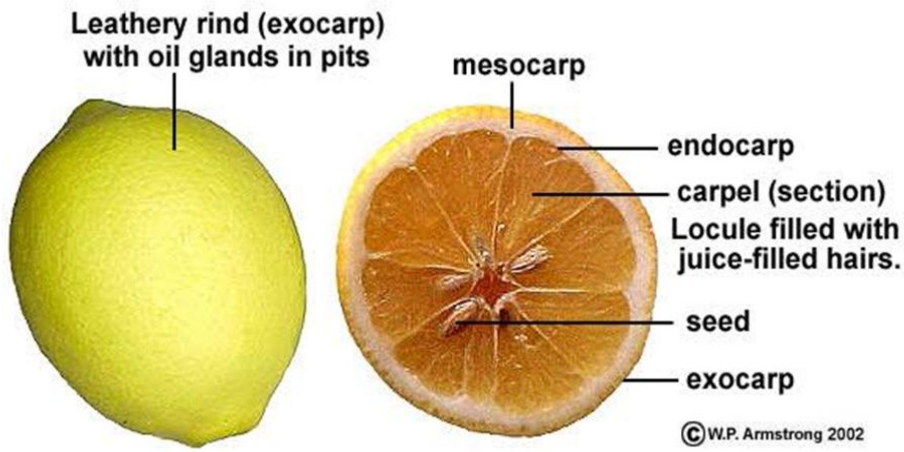
(ii) <u>અલાબુક (**Pepo -** પેપો):</u> કાકડી, કોળું. ગલકી, તૂરીયું વગેરેનો આ પેટાવિભાગમાં સમાવેશ થાય છે. અહીં ફળ યુક્તબહુસ્ત્રીકેસરી, એકકોટરીય અને અધઃસ્થ બીજાશયમાંથી ઉત્પન્ન થતું હોય છે. મધ્યફલાવરણ અને ભિત્તિલગ્ન પ્રકારના જરાયુ માંસલ અને રસદાર બની ગરનો ભાગ બનાવે છે. અસંખ્ય બીજો ગરમાં દટાયેલાં હોય છે.



આકૃતિ-**1.12** પેપો

(iii) <u>નારંગક કે નારંગ ફળ (**Hesperidium**</u> **-** હેસ્પીરિડિયમ): મોસંબી, નારંગી, લીંબુ વગેરે ફળોનો આ પેટા વિભાગમાં સમાવેશ થાય છે. અહીં ફળ યુક્તબહુસ્ત્રીકેસરી, બહુકોટરીય અને ઊર્ધ્વસ્થ બીજાશયમાંથી પરિણમે છે. બાહ્યફલાવરણ જાડું, લીસું અને ચળકાટ મારતું તેમજ તેલની ગ્રંથિઓ યુક્ત હોય છે.મધ્યફલાવરણ સફેદ, પોચું અને બાહ્યફલાવરણને ચોંટીને રહેલું હોય છે. અંતઃફલાવરણ અહીં હોય છે, પરંતુ તે પાતળું અને ફળને તેના અંદરના ભાગમાં ઘણાં કોટરોમાં વિભાજિત કરતું હોય છે.

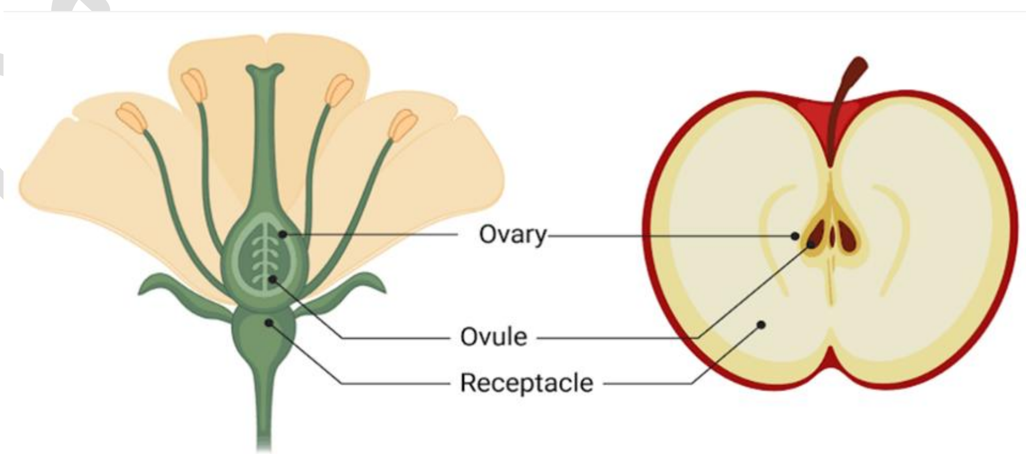
અંતઃફલાવરણની અંદરની સપાટી પરથી મોટા રોમ ઉત્પન્ન થાય છે, જે રસનો સંગ્રહ કરી માંસલ અને રસદાર બની ફળના ગરનો ભાગ બનાવે છે. થાડાં બીજો ફળના મધ્ય ભાગમાં (ગરમાં) દટાયેલાં માલૂમ પડે છે.



આકૃતિ-**1.13** નારંગ ફળ- મોસંબી

(iv) <u>સેબીયા, ઉત્કોલક કે પોમ **(pome):**</u> સફરજન અને નાસપત્તિ આ ઉપવિભાગનાં ફળો છે. યુક્તબહુસ્ત્રીકેસરી બીજાશયમાંથી પરિણમેલાં હોવાથી તેઓનો સાદાં ફળમાં સમાવેશ થાય છે. સફરજનમાં બહારની રંગીન છાલ બાહ્યફલાવરણ નથી, તે જ પ્રમાણે અંદરનો સફેદ માંસલ અને રસદાર ગરનો ભાગ મધ્યફલાવરણ નથી. ખરું ફળ (ફલીનીકરણ પામેલો બીજાશયનો ભાગ) તો મધ્યમાં આવેલો નાનો, સખત અને કોમલાસ્થિય (**cartilagenous—**કાર્ટિલેજીનસ) ભાગ છે; આ ભાગ ફળનું ફલાવરણ છે, જેની અંદર ૪ થી ૫ કથ્થાઈ રંગના અંડાકાર બીજ આવેલાં હોય છે.

આ પ્રકારનાં ફળોનો ખાવાલાયક ગરનો ભાગ પુષ્પાસનથી વિસ્તૃત બનતો હોય છે, જેથી તેઓ કૂટ ફળો (**false fruits**) તરીકે ઓળખાય છે. નાસપત્તિ પણ સેબીયા પ્રકારનું કૂટ ફળ છે.



આકૃતિ-**1.14** પોમફળ- સફરજન

(v) <u>દાડમિક (**Balausta**-બેલેસ્ટા):</u> દાડમના ફળનો આ ઉપવિભાગમાં સમાવેશ થાય છે. તે ગોળ, બહારથી સખત અને કથ્થાઈ રંગનું, જ્યારે અંદરથી માંસલ, ઘણા ખંડોવાળું તેમજ ઘણા બીજોવાળું અનષ્ઠિલા છે. તે અધઃસ્થ, યુક્તપંચસ્ત્રીકેસરી બીજાશયમાંથી પરિણમેલું છે.

ફળની બહારની કથ્થાઈ, લીલી કે લાલ રંગની કાષ્ઠમય અને ચીવટ છાલ પુષ્પાસન અને ફલાવરણના સંયોગથી ઉત્પન્ન થયેલી હોય છે. ફળને ટોચે સ્થાઈ વજ પાંચ મોટા દંતમય ખંડોવાળું મુકુટ બનાવે છે. પુષ્પના પાંચ બીજાશયો એક સપાટીમાં ન ગોઠવાતાં ત્રણ નીચે બે ઉપર એમ બે સપાટીએ ગોઠવાયેલાં હોય છે. ફલન બાદ અનેક પડદાઓ ઉત્પન્ન થતાં ફળ ઘણા ખંડોવાળું બને છે. આ દરેક ખંડમાં ઘણાં બીજો હોય છે.

આકૃતિ-**1.15** દાડમિક (**Balausta**-બેલેસ્ટા): દાડમ

દરેક બીજ ઉપર સફેદ કે લાલ રંગનું રસદાર અને પારદર્શક પડ હોય છે. જે તેનો બહિરુદ્ભેદ છે અને તેને બીજોપાંગ (**aril**-એરિલ) કહેવાય છે.

• <u>સમૂહ ફળો (Aggregate Fruits):</u>

આગળ ઉપર જણાવવામાં આવ્યું છે તે પ્રમાણે આ પ્રકારનાં ફળો એક જ પુષ્પના મુક્ત બહુસ્ત્રીકેસરી સ્ત્રીકેસરચક (**apocarpous pistil**)માંથી ઉત્પન્ન થાય છે. દરેક બીજાશયમાંથી એક નાનું ફળ ફલિકા (**Folicle**) ઉત્પન્ન થાય છે. આવી ઘણી ફલિકાઓના સમૂહને સમૂહફળ(**etaerio**) કહેવામાં આવે છે.

સમૂહ ફળ તેઓની ફલિકાના પ્રકાર મુજબ ચાર પ્રકારનાં હોય છે, જે પૈકી અહીં અનષ્ઠિલા સમૂહફળ વિશે માહિતી આપવામાં આવી છે.

• **<u>અનષ્ઠિલા સમૂહ ફળ (Etaerio of Barries):</u>**

સીતાફળ, આસોપાલવ, રામફળ વગેરેમાં નાની ફલિકાઓ અનષ્ઠિલા કે બેરી પ્રકારની હોય છે. આ કલિકાઓ બધી એક જ પુષ્પના છૂટા છૂટા બીજાશયમાંથી ઉત્પન્ન થતી હોવાથી સમૂહ ફળ બનાવે છે.

સીતાફળ, ગોળાકાર લીલા રંગનું અનષ્ઠિલા પ્રકારનું સમૂહ ફળ છે. જો કે કેટલાક તેને અષ્ઠિલા પ્રકારનું સમૂહ ફળ માને છે. આ ફળમાં નાની નાની કલિકાઓ બધી એક સાથે વૃદ્ધિ પામી જોડાઈને એક આખું ફળ બનાવે છે. બહાર દેખાતો લીલા રંગનો દરેક ઉપસેલો ભાગ બાહ્યફલાવરણ છે, જેની નીચે એક એક ફલિકા ગોઠવાયેલી હોય છે. અંદરથી નીકળતા એક એક ચળકતા કાળા રંગના બીજની આજુબાજુ આવેલી સફેદ, નરમ, સ્વાદિષ્ટ અને ખાવાલાયક ગર, તે દરેક અનષ્ઠિલાનું મધ્યફલાવરણ છે.

આકૃતિ-**1.16** સીતાફળનું અનષ્ઠિલા સમૂહ ફળ

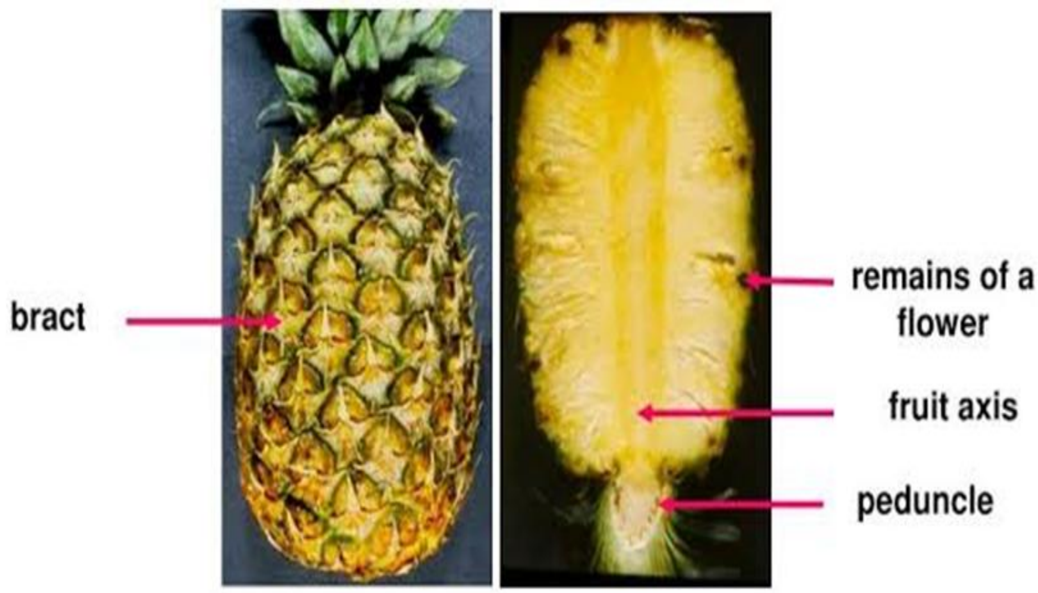
• **<u>સંયુક્ત ફળો (Composite Fruits):</u>**

આ ફળોની રચનામાં ફક્ત એક જ પુષ્પ ભાગ ન લેતાં પુષ્પવિન્યાસનાં ઘણાં પુષ્પોના બીજાશયો તેમ જ પુષ્પવિન્યાસ કે પુષ્પો પરના બીજા ભાગો જેવા કે નિપત્રો, પુષ્પવિન્યાસદંડ, પરિકોષો વગેરે બધાએ સાથે જોડાય છે અને એક ફળ બનાવે છે. આ પ્રકારનાં ફળો સામાન્યતઃ શૂકી **(Spike)**, માંસલશૂકી **(Spadix)** અને મુંડક **(head)** પ્રકારનાં પુષ્પવિન્યાસોમાંથી ઉત્પન્ન થાય છે. સંયુક્ત ફળોના બે પ્રકારો જોવા મળે છે. (અ) સરસાક્ષ **(sorosis)** અને (બ) ઉદુમ્બરક **(syconus)**. અહીં ફક્ત સરસાક્ષની જ ચર્ચા કરવામાં આવી છે.

• **<u>સરસાક્ષ (Sorosis):</u>**

આ પ્રકારનાં ફળો શૂકી **(spike)** અથવા તો નિલંબશૂકી **(catkin)** પ્રકારના પુષ્પવિન્યાસમાંથી પરિણમે છે. પુષ્પોના ફલન બાદ દરેક ફળ સ્વતંત્રપણે વિકાસ પામી દળદાર બને છે. આની સાથે પુષ્પવિન્યાસ ધરી

તથા તે પરનાં નિપત્રો વગેરે પણ વિકાસ પામી દળદાર બની ફળ સાથે એકત્રિતથઈ તેનો ભાગ બને છે. અનાનસ **(pineapple)**, ફણસ **(jackfruit)**, વિલાયતી ફણસ **(bread fruit)**, ચેતૂર **(mulberry)**, આલ **(Morinda)** વગેરેમાં સરસાક્ષો માંસલ હોય છે; કેવડા **(Pandanus)**નું ફળ સૂકું હોવાથી તે સૂકું સરસાક્ષ કહેવાય છે.



આકૃતિ-**1.17** : સંયુક્ત ફળો—સરસાક્ષ અનાનસ

1. <u>અનાનસ **(Pineapple):**</u> અનનાસમાં નિપત્રોના કક્ષમાં આવેલાં અધઃસ્થ સ્ત્રીકેસરવાળાં ઘણાં પુષ્પોનાં બીજાશય, શૂકી પુષ્પવિન્યાસની મૂખ્ય ધરી, નિપત્રો તથા બીજા અન્ય ભાગો માંસલ બની આ ફળની ઉત્પત્તિ કરે છે. સામાન્યતઃ આ ફળમાં બીજો ઉત્પન્ન થતાં નથી. ફળની ઉપર દેખાતા ષટકોણ ભાગો, એક એક પુષ્પમાંથી બનતા હોય છે અને આ દરેક ભાગ પર દેખાતો લીલો પર્ણ જેવો થોડો ભાગ **(2)** તે દરેક પુષ્પના નિપત્રનો માંસલ ન બનેલો ટોચનો ભાગ છે. ફળના અગ્ર ભાગે આવેલાં લીલા પર્ણો વાસ્તવિક રીતે જોતાં વધ્ય **(sterile)** કે અપુષ્પી અને વિકાસ ન પામેલાં નિપત્રકોનો સમૂહ છે; તેઓને ફળનો મુકુટ કહેવામાં આવે છે **(1)** ફળના તલ ભાગમાં એક કે વધુ પ્રકલિકાઓ **(balbils)** હોય છે, જેઓ પુષ્પવિન્યાસની નીચેની કલિકાઓનું રૂપાંતર થયાનું મનાય છે. આમ, તેઓ પુષ્પીય પ્રકલિકાઓ છે. વાનસ્પતિક પ્રજનન દ્વારા મોટા પ્રમાણમાં આ ફળનું વાવેતર કરાય છે.

2. <u>ફણસ **(Jack-fruit):**</u> શૂકી પુષ્પવિન્યાસમાંથી પરિણમતું આ સંયુક્ત ફળ સરસાક્ષ છે. તે બહુ જ મોટું, લંબગોળ, પીળાશ પડતા રંગનું અને ખરબચડું હોય છે. આ ફળો વૃક્ષના થડ પરથી લટકતાં દેખાય છે

ફળની ઉપલી જાડી છાલ, જે ખરબચડી અને ચામડા જેવી ચીવટ તેમજ નાના કંટકોમય હોય પુષ્પવિન્યાસનાં બધાં પુષ્પોના અગ્ર ભાગો (પરાવાહીનીઓ તથા પરાગાસનો)ના એક સાથે જોડાવાથી ઉત્પન્ન થાય છે. દરેક તીક્ષ્ણ રચના, સ્થાયી પરાગવાહિનીથી બને છે. ફળનો ખાવાલાયક માંસલ, પીળા રંગનો અને શંકુ આકારનો ભાગ પેશી **(Flake)**, ચાંપા તરીકે ઓળખાય છે. પેશીઓ કે ચાંપા, પરિકોષ **(Perianth)**માંથી ઉત્પત્તિ પામે છે અને ફળના વચલા મુખ્ય અક્ષ (પુષ્પવિન્યાસદંડ) કે ધરીની આસપાસ જોડાયેલા હોય છે **(3)** પરિકોષની વચમાં બે અસમાન બીજપર્ણો ધરાવતું એક મોટું લંબગોળ બીજ હોય છે. જેની ફરતે સહેજ લાલાશ પડતા રંગનું, પાતળું ઢીલું અને થેલી જેવું એક પડ-ફલાવરણ આવેલું હોય છે. પેશીઓની આજુબાજુ બીજા થોડા ચપટા લાંબા અને સફેદ રંગના રેસાઓ હોય છે; તેઓ વંધ્ય પુષ્પોના ફલિત થયા વગરના અંશો છે અને ખાવાના ઉપયોગમાં આવતા નથી. ખાવાલાયક ભાગોમાં પીળા રંગનું, સ્વાદિષ્ટ, મીઠું પરીકોષ તથા બીજોનો સમાવેશ થાય છે. પુષ્પવિન્યાસ દંડ તેમ જ સફેદ રેસાઓ ખાવાલાયક હોતા નથી.

3. <u>શેતૂર **(Mulberry):**</u> શૂકી પુષ્પવિન્યાસના એક પ્રકાર નિલંબશૂકી **(Catkin)** માંથી પરિણમતું આ સંયુક્ત ફળ પણ સરસાક્ષ છે તે નાનું, અંડાકાર કે લાંબું, લીલા કે રાતા જાંબુડિયા રંગનું ફળ છે. અહીં દરેક પુષ્પના એકસ્ત્રીકેસરી સ્ત્રીકેસરચક્રના અંડાશયના ફલન પછી થતી વૃદ્ધિની સાથે સાથે, સ્થાવી વજપત્રો પણ વૃદ્ધિ પામીને માંસલ અને રસદાર બને છે.

4. <u>આલ **(Morinda):**</u> આ પણ એક નાનું, ગોળ કે અંડાકાર માંસલ ફળ છે. આ ફળ ચૂકી પ્રકારના પુષ્પવિન્યાસનાં યુક્ત દ્વિસ્ત્રીકેસરી અધઃસ્થ પુષ્પોમાંથી પરિણમેલું છે. ફલન બાદ બધી ફલિકાઓ એકત્રિત થતાં દળદાર સંયુક્ત ફળ ઉત્પન્ન થાય છે.

Dr. M.P. Tintisara