૩૯૯૦

वनस्पतिशास्त्रनां मूळतत्वो.

૩૯૯૦

(કરસનદાસ મૂળજી સ્મારક ફંડનું ઇનામી પુસ્તક.)

वनस्पति शास्त्रनां मूळतत्वो.

મરાઠીમાંથી ગુજરાતીમાં ભાષાંતર કરનાર

બળવંતરામ મહાદેવરામ મેહતા.

છપાવી પ્રસિદ્ધ કરનાર

ગુજરાત વર્નાક્યુલર સોસૈટી.

અમદાવાદ.

આ પુસ્તક હિંદ સરકારના સને ૧૮૬૭ ના ૨૫ મા
આક્ટ પ્રમાણે નોંધાવ્યું છે

અમદાવાદઃ

યુનિયન પ્રિન્ટિંગ પ્રેસમાં છાપ્યું.

સંવત ૧૯૪૫. સને ૧૮૮૯.

(સર્વ હક્ક પ્રગટ કર્તાએ સ્વાધીન રાખ્યા છે.)

કીમત ૯ આના.

પ્રસ્તાવના.

ડાક્તર બાલચંદ્ર કૃષ્ણ ભાટવડેકરે મરાઠીમાં "વનસ્પતિ શાસ્ત્રનાં મૂળતત્વો" એ નામે ગ્રંથ રચ્યો છે તેનું આ ભાષાંતર છે. મહેનત બદલ ભાષાંતર કર્તાને કરસનદાસ મૂળજી સ્મારકફંડમાંથી રૂ ૧૦૦) નું ઈનામ આપી સોસૈટીએ તમામ હક્ક પોતાને હસ્તક લીધા છે. વનસ્પતિશાસ્ત્રનાં મૂળતત્વોનું જ્ઞાન દરેક માણસને અવશ્ય છે અને એ વિષય સંબંધી ગુજરાતી ભાષામાં એકે ગ્રંથ અદ્યાપિ પ્રસિદ્ધ થયો નથી તેથી આ પુસ્તક લોકોને ઉપયોગી થઈ પડશે એવી આશા છે.

પોતાના પુસ્તકને માટે તૈયાર કરાવેલાં ચિત્રોનો આ ભાષાંતરમાં ઉપયોગ કરવાને ડાક્તર બાલચંદ્રે ઉદારતાથી તે મોકલ્યાં તેથી સોસૈટી તેમનો ઘણો આભાર માને છે.

ગુજરાત વર્નાક્યુલર સોસૈટીની આફીસ,
અમદાવાદ તા ૧૫ મી એપ્રિલ ૧૮૮૯. } પ્રગટકર્તા.

ગ્રંથકર્તાની પ્રસ્તાવના.

ભરતખંડ અથવા આર્યાવર્ત પ્રાચીનકાળમાં કેવળ શાસ્ત્રીય વિષયની જન્મભૂમિજ હતી એવું કહેવામાં બાધ નહિ આવે. હાલના સુધરેલા કાળમાં જે જે શાસ્ત્રીય વિષય જાણવામાં છે તે પૂર્વે પૂર્ણ રીતે જાણવામાં હતા એટલુંજ નહિ, પણ તે બહુ પરિપક્વ દશામાં આવેલા હતા; પરંતુ પરદેશી લોકોની સવારીઓને લીધે તથા અંદર અંદર ટંટા ચાલવાથી શોધ કરવાનો ઉત્સાહ અને વિચાર શક્તિ કેવળ મંદ પડી ગયાં અને તે કારણથી શાસ્ત્રીય વિષય પ્રત્યે લોકોનું કેવળ દુર્લક્ષ થયું, અજ્ઞાનરૂપી અંધકાર સર્વત્ર પ્રસર્યો અને વિદ્યાપર પ્રેમ જતો રહ્યો. પરંતુ પશ્ચિમભણીના જ્ઞાનના પ્રકાશે કરીને લોકોની આંખ ઊઘડી છે અને પશ્ચિમની વિદ્યાના પ્રસારને લીધે શાસ્ત્રીય વિષયના જ્ઞાનપર આપણા દેશમાં પ્રેમ ઉત્પન્ન થયોછે. એ કારણથી ઘણા દિવસનો અજ્ઞાનરૂપી અંધકાર ઉતાવળે નાશ પામશે એવી આશા ઉત્પન્ન થઇ છે.

મધ્યમ સ્થિતિના ઘણાક લોકમાં અને મુખ્યત્વે હલકા વર્ગના લોકમાં ઇંગ્રેજી ભાષાનો પ્રસાર હજુ થયો નથી અને પુષ્કળ લોકને ઇંગ્રેજી ભાષા લગીરે આવડતી નથી. એવા લોકોને શાસ્ત્રીય વિષયનું જ્ઞાન સ્વભાષાદ્વારે થવું જાઇએ. વસ્તુતઃ હરકોઇ શાસ્ત્રીય જ્ઞાન હરકોઇ દેશમાં કિંવા લોકોમાં તે દેશની અથવા લોકોની સ્વભાષાદ્વારે આપવામાં ન આવે તો તે વિસ્તાર પામે નહિ અને લોકપ્રિય થાય નહિ એવું ઘણાક વિદ્વાન લોકોનું મત છે.

રસાયનશાસ્ત્ર, શારીર વિદ્યા, ભૂસ્તર વિદ્યા, અને વૈદકશાસ્ત્ર, ઇત્યાદિ શાસ્ત્રોનાં મરાઠી ભાષાંતર ઘણા દિવસથી થયાંછે, પરંતુ આ પુસ્તક લખવા માંડ્યું તેવારે વનસ્પતિ

શાસ્ત્રવિષે એકે ગ્રંથ પ્રસિદ્ધ થયો નહોતો. આ પુસ્તક છપાતું હતું તેવામાં આ વિષયપર એક નાનું પુસ્તક પ્રસિદ્ધ થયું. તથાપિ એકજ પુસ્તકથી આ વિષયની પરિપૂર્ણતા થતી નથી; અને આ વિષયપર જેટલા વધારે ગ્રંથ પ્રસિદ્ધ થાય તેટલું લોકોને તેનું જ્ઞાન વધારે થાય.

સંસ્કૃત ભાષામાં વૈદ્યક શાસ્ત્રના મહત્વના અને ઉપયોગી ગ્રંથ પુષ્કળ છે, અને તેઓમાં બીજા વિષયોનું વર્ણન કર્યુંછે તેની જોડે વનસ્પતિના ગુણદોષ અને ઉપયોગનું પણ સારી રીતે વર્ણન કર્યુંછે, પરંતુ વનસ્પતિશાસ્ત્રનો નિરાળો અને સ્વતંત્ર શાસ્ત્રીય વિષય જોવામાં આવતો નથી. રાજનિઘંટ નામે ગ્રંથમાં ગ્રંથકર્ત્તાએ વનસ્પતિના વર્ગ પાડ્યા છે અને તેના ગુણદોષ વર્ણવ્યા છે; પરંતુ તે શાસ્ત્રીય રીતે વર્ણવ્યા નથી તેથી વનસ્પતિશાસ્ત્રમાં શોધ કરવાનું અને તેને હાલની ઉત્તમ દશાએ આણવાનું કામ યૂરોપી લોકોનું છે.

જેમ બીજાં શાસ્ત્ર વ્યવહારમાં ઉપયોગી છે તેમ વનસ્પતિશાસ્ત્ર પણ બહુ ઉપયોગી છે. ખેડુત, બાગવાન, વૈદ્ય, અને રસાયનશાસ્ત્રીને વનસ્પતિશાસ્ત્ર અવશ્યે કરીને ઉપયોગી છે. વિશેષે કરી હિંદુસ્તાન જેવા દેશમાં પર્વતોપર અને જંગલોમાં વનસ્પતિ પુષ્કળ છે ત્યાં આ શાસ્ત્રના જ્ઞાનવડે અગત્યના શોધ થવાનો સંભવ છે. કોળી, ભીલ, અને કાતકરી લોકોમાં વનસ્પતિના ગુણદોષનું અવર્ણનીય અને અમૂલ્ય જ્ઞાન અદ્યાપિ રહ્યુંછે તે તેઓમાંજ રહેવા દેવું યોગ્ય નથી. પરંતુ હળવે હળવે પ્રયત્ન કરી તેનું જ્ઞાન બધા લોકોને થાય એવી તજવીજ કરવી જોઇએ.

હિંદુસ્તાનમાંની વનસ્પતિપર ઘણા યૂરોપી વિદ્વાનોએ ગ્રંથ લખ્યા છે, પરંતુ તે ઇંગ્રેજી ભાષામાં હોવાથી જેઓને તે ભાષા આવડતી નથી તેમને તે નિરૂપયોગી છે.

ઉપર કહેલો હેતુ આ લઘુ પુસ્તકથી પૂર્ણ રીતે સિદ્ધ થશે એમ નથી. પરંતુ એના યોગે રસ્તો માત્ર જાણવામાં આવશે. આ પુસ્તકમાં મુખ્યત્વે મૂલતત્વોનું વિવેચન કર્યુંછે અને વિષયનું શાસ્ત્રીય વ્યવસ્થાથી વર્ણન કર્યુંછે એવું પણ હું કહેતો નથી. માટે આ વિષયપર વધારે મોટો પ્રયત્ન થઈ તેને લીધે ઉપર કહેલો હેતુ સિદ્ધ થાય એવી હું આશા રાખુંછું.

આ પુસ્તક છપાવવાના ઈરાદાથી મેં પ્રથમ લખ્યું નહોતું. એક ઉદાર અમલદાર અને વિદ્યાપર પ્રેમ રાખનાર અને તેનો શોધ કરનારના શ્રમથી થોડાં વર્ષ થયાં વડોદરામાં વર્નાક્યુલર કાલેજ આવ્ સાયન્સ સ્થાપન થયછે તેમાં ભણનારા વિદ્યાર્થીઓને આ વિષયપર વ્યાખ્યાન આપ્યાં હતાં. એ વ્યાખ્યાનો છપાવવાની કેટલાક મિત્રે ભલામણ કરવાથી તેમાં સુધારો વધારો કરી પ્રસિદ્ધ કર્યાં છે.

આ પુસ્તક અમુક ઇંગ્રેજી ગ્રંથનું ભાષાંતર નથી, પરંતુ આપણા દેશની વનસ્પતિને લાગુ પડે એવી રીતે લખ્યું છે.

દેશી ભાષામાં હરકોઈ શાસ્ત્રીય વિષય લખતી વખતે અથવા તેનું ભાષાંતર કરતી વેળા પહેલી મોટી અડચણ એ પડેછે કે મરાઠી ભાષામાં યોગ્ય શબ્દ મળતા નથી. ઇંગ્રેજીમાંથી મરાઠીમાં અને મરાઠીમાંથી ઇંગ્રેજીમાં શાસ્ત્રીય શબ્દોનો કોષ ન હોવાથી બહુ અડચણ પડેછે. તથાપિ આ પુસ્તકમાં ઇંગ્રેજી શબ્દો ન વાપરતાં તેમને બદલે મરાઠી અથવા સંસ્કૃત શબ્દો વાપરવાનો પ્રયત્ન કર્યો છે. જે જે ઠેકાણે ઇંગ્રેજી શબ્દોનું મરાઠી ભાષાંતર કરવું કઠણ પડયુંછે તે તે ઠેકાણે ઇંગ્રેજી શબ્દોજ રાખ્યા છે, કારણ કે તેમનું મરાઠી ભાષાંતર કરવાથી વાંચનારને જેટલો બોધ મળે તેટલોજ મૂળ શબ્દ વાપર્યાથી મળે. જે શબ્દોના મરાઠી અ-

થવા સંસ્કૃત શબ્દો જણ્યાછે તેમનો આ પુસ્તકમાં ઉપયોગ કર્યોછે અને તેમના મૂળ શબ્દ આ પુસ્તકને છેડે કોષમાં આપ્યા છે.

આ પુસ્તક લખવામાં નીચે લખેલાં પુસ્તકોની મદદ લીધી છે:—

બાલ્ફૂર સ્ટુઅર્ટ્સ બૉટની પ્રાઈમર, લિંડલીસ બૉટની, ઑલિવર્સ ઈંડિયન બૉટની, બર્ડવુડ્સ બૉમ્બે પ્રૉડક્ટ્સ, બ્રાન્ડિસ ફોરેસ્ટ્સ ફ્લોરા, ડ્રુરિસ ઇંડિયન પ્લાંટ્સ, અને બૅન્ટ્લીસ માન્યુઅલ આવ્ બૉટની. એમાંના છેલ્લા પુસ્તકની મદદ વધારે લીધીછે.

આ પુસ્તક બધા લોકોને સહેલથી સમજાય તે હેતુથી બનતાં લગી સરલ મરાઠીભાષા વાપરી છે. અને કેટલેક ઠેકાણે વિશેષ સમજણ પડવા સારૂ આકૃતિઓ પણ આપીછે.

રા. રા. પુરૂષોત્તમ ગોવિંદ નાડકરણીએ મહેરબાની કરીને આ પુસ્તકનાં પ્રુફશીટ વગેરે તપાસ્યાં તેથી આ ઠેકાણે તેમનો ઉપકાર માન્યા વગર મારાથી રહેવાતું નથી.

વડોદરા, તા. ૩ જી નવેંબર સને ૧૮૮૧. } **ભાલચંદ્ર કૃષ્ણ ભાટવડેકર.**

अनुक्रमणिका.

उपोद्घात.

	પૃષ્ઠ.
ઉપોદ્ઘાતરૂપ સૂચના...	૧
વનસ્પતિશાસ્ત્રનો અર્થ	૧
„ ઉપયોગ	૧
વનસ્પતિશાસ્ત્રના ભાગ	૨
વનસ્પતિશાસ્ત્રનું બીજું નામ.	૩
વનસ્પતિની જુદી જુદી અવસ્થા..	૩
વનસ્પતિની ઉષ્ણતા.	૩
વનસ્પતિનું આયુષ્ય...	૩
જુદાં જુદાં સ્થળમાંની વનસ્પતિના આકારમાન	૪
ભસ્મીભૂત વનસ્પતિ.	૪
વનસ્પતિના આકાર	૪
વનસ્પતિના જીવનને સારૂ અવશ્યની વસ્તુ......	૫
વનસ્પતિ અને પ્રાણીમાં ભેદ.	૬
કોષ વિષે પ્રાચીન તથા અર્વાચીન વિદ્વાનોનું મત......	૬
વનસ્પતિનું ભક્ષ્ય.	૭
વનસ્પતિની પુનરૂત્પત્તિ.	૮

प्रकरण १ लुं.

वनस्पति इंद्रिय वर्णन.

સ્થાણુ વર્ગ	...૧૦
પ્રકાંડવાન્ વર્ગ...	...૧૨

પૃષ્ટ.
દૃશ્યબીજ વનસ્પતિ વર્ગ ૧૩
બીજ અને લઘુકોષમાં ભેદ... ... ...૧૩
ગર્ભ ૧૩
દ્વિદલ અને એકદલ વનસ્પતિ ૧૩
બીજારોહણ... ... ...૧૩
વનસ્પતિની પોષણની અને વૃદ્ધિની ઇંદ્રિયો. ૧૪
વનસ્પતિની પુનરૂત્પત્તિની ઇંદ્રિયો... ... ...૧૪

प्रकरण २ जुं.

वनस्पतिनी सूक्ष्म रचनानो सारासार विचार.

खंड १ लो.

કોષનું વર્ણન... ... ...૧૫
કોષનો આકાર.. ... ...૧૫
કોષની લંબાઈ, જાડાઈ, અને કદ.. ... ...૧૭
કોષની છાલ કે ત્વચા. ૧૮
તેના રસાયની ધર્મ. ૧૮
તેના સામાન્ય ધર્મ અને રચના... ... ...૧૮
ટપકાં ટપકાંવાળા કોષ. ૧૮
કોષની અંદરનો પદાર્થ. ૧૯
ઉત્પત્તિ દ્રવ્ય... ... ...૧૯
આદિત્વચા.. ... ...૨૦
અંતર્બિંદુ.... ... ...૨૦
રસ..... ... ...૨૧
રસમાંના પદાર્થ. ૨૧
ક્લોરોફિલ... ... ...૨૧

પૃષ્ઠ.
સ્ટાર્ચ. ૨૧
રાઈસ. ૨૨

खंड २ जो.

वनस्पतिमांना भिन्न भिन्न पदार्थ.

૧. મૃદુધાતુ...... ... ...૨૩
૧ અપૂર્ણ... ... ...૨૩
૨ પૂર્ણ. ... .૨૩
૨. તંતુમય ધાતુ. ૨૪
(અ) કાષ્ઠ ધાતુ.... ... ...૨૪
(બ) ટપકાંવાળા કાષ્ઠકોષ. ૨૫
(ક) અંદરની છાલમાંનો કાષ્ઠ ધાતુ. ૨૫
૩. વાહિનીઓ. ૨૫
(અ) ટપકાંવાળી ધમનીઓ ૨૫
(બ) મળસૂત્રાકાર ધમનીઓ ૨૬
(ક) કંકણાકાર ધમનીઓ.. ... ...૨૬
(ડ) જાળીદાર ધમનીઓ.. ... ...૨૬
(ઈ) ભીંગડાંવાળી ધમનીઓ..... ... ...૨૬
(ફ) દૂધની ધમનીઓ ૨૭
૪. ત્વચા. ૨૭
૧ અંદરની ત્વચા... ... ...૨૭
૨ બહારની ત્વચા... ... ...૨૮
૫. ત્વચાનાં ઉપાંગ ૨૮
૧ કેશ...... ... ...૨૮
૨ પિંડ...... ... ...૨૮

प्रकरण ३ जुं.

झाडना जुदा जुदा भाग अने तेमनो उपयोग.

खंड १ लो.

पोषण अने वृद्धिनी इंद्रियो.

પૃષ્ઠ.
૧ મૂળ... ... ...૩૦
મૂળ અને થડમાં મુખ્ય ભેદ.... ... ...૩૧
૨ ખોટાં મૂળ... ... ...૩૨
અંતરિક્ષ મૂળ......... ....૩૩
વાયુ ભક્ષક ઝાડ....... ....૩૩
તરૂરોહિણી ૩૪
મૂળોના ભિન્ન ભિન્ન આકાર... ... ...૩૪

खडं २ जो.

थड.

બધાં થડની સાધારણ સૂક્ષ્મ રચના ૩૬
૧. બાહ્યવર્ધક થડ.... ... ...૩૬
૧ ગર અથવા સાર. ૩૮
૨ લાકડું.. ... ...૩૮
ગાભો અને રસનું લાકડું. ૩૮
કાષ્ઠત્વગૂજનક કોષાસ્તર... ... ...૩૯
૩ કેંદ્રમાંથી નીકળનારી સીધી રેખાઓ... ...૩૯
૪ છાલ... ... ...૪૦
૧ અંતર્છાલ.. ... ...૪૧
૨ બાહ્યછાલ. ૪૧
(અ) લીલો થર.... ... ...૪૧

પૃષ્ઠ.
(બ) નરમ થર ૪૧
ત્વચા ૪૧
૨ અંતવર્ધક થડ... ... ...૪૨
૨ અગ્રવર્ધક થડ... ... ...૪૪
કળીઓ કે આંખો અને શાખા.... ... ...૪૫
પાંદડાંની કળીઓ ૪૫
શાખાઓ... ... ...૪૬
કળી અને ગર્ભમાં ભેદ ૪૬
પાંદડાંનું અને કળીઓનું સરખાપણું બગડવાનાં કારણ.૪૬
૧ હમેશની કળીઓ બરાબર આવતી નથી.....૪૬
૨ ખોટી કળીઓ આવે છે... ... ...૪૬
૩ વધારે કળીઓ આવેછે... ... ...૪૬
થડના ભિન્ન ભિન્ન આકાર... ... ...૪૬
તંતુ... ... ...૪૬
કાંટા... ... ...૪૬
થડની જાત. ૪૬
૧ આંતરિક્ષ થડ ૪૭
(અ) ભૂમિપ્રરોહ (રનર).... ... ...૪૭
(બ) ફાંટો (આફ્સેટ) ૪૭
(ક) સ્ટોલન.. ... ...૪૮
(ડ) પીલા (સકર)... ... ...૪૮
(ઈ) કંદ અથવા મૂળના જેવું થડ (ર્‌હિઝોમ). ૪૯
૨ બીજ અથવા જમીનની અંદરનું થડ... ...૪૯
(અ) ભોંય સરસાં જનારાં ૪૯
(બ) ગાંઠ (ટયુબર) ૫૦
(ક) કાંદા (બલ્બ)... ... ...૫૦
(ડ) કાર્મ (કોબીજના કાંદા જેવું). ૫૦

ખંડ ૩ જો.

પાંદડાં.

પૃષ્ઠ.

૧ પાંદડાંનું સાધારણ વર્ણન અને તેના ભાગ... ...૫૧
૨ પાંદડાંની સૂક્ષ્મ રચના.... ... ...૫૨
૧. આંતરિક્ષ પાંદડાં ૫૨
તંતુઓ અને વાહિનીઓ.... ... ...૫૩
મૃદુધાતુ... ... ...૫૪
૨ પાણીમાં બૂડેલાં પાંદડાં ૫૫
૩ થડપર પાંદડાંની વ્યવસ્થા.. ... ...૫૫
એક પછી એક થનારાં પાંદડાં ૫૬
સામસામાં પાંદડાં ૫૬
૪ પાંદડાંની દાંડીઓ અને તેમની શિરા... ... ...૫૬
૧ જાળીદાર શિરાઓના ભિન્ન ભિન્ન પ્રકાર... ...૫૬
૧ પીંછાના જેવી શિરા ૫૭
૨ હથેળીના જેવી શિરા. ૫૭
૨ સમાંતર શિરા. ૫૭
(અ) સીધી શિરા... ... ...૫૮
(બ) વાંકી શિરા... ... ...૫૮
૧ એકાકી પાંદડાં ૫૯
૧ કોર ૫૯
૨ કપાયલો ભાગ... ... ...૫૯
૩ ટોચ ૫૯
૪ રૂપરેખા. ૬૦
૫ ઘાટ ૬૦
૨ સંયુક્ત પાંદડાં... ... ...૬૦
૫ પાંદડાંનું દીંટું ૬૦

પૃષ્ઠ.
૬ સ્ટિપ્યુલ્સ ૬૦
૭ પાંદડાંના વિલક્ષણ પ્રકાર. ૬૧
પાંદડાંના કાંટા ૬૧
પાંદડાંના તંતુ ૬૧
ફિલોડ. ૬૧
સુરઈના જેવો ૬૨
૮ વનસ્પતિના ત્રણે વર્ગનાં પાંદડાંનો ભેદ. ... ૬૩
૧ દ્વિદલ વનસ્પતિનાં પાંદડાં. ૬૩
૨ એકદલ વનસ્પતિનાં પાંદડાં. ૬૩
૩ અદલ વનસ્પતિનાં પાંદડાં. ૬૩

प्रकरण ४ थुं.

उत्पत्तिनी मुख्य इंद्रियो.

खंड १ लो.

डाळीपर शी रीते फूल आवे छे तेनी व्यवस्था.

૧ ફૂલનાં પાંદડાં. ૬૪
૨ ફૂલનું દીંડું. ૬૬
૩ ફૂલની વ્યવસ્થાના પ્રકાર. ૬૭
(અ) અનિયમિત વ્યવસ્થા.... ... ... ૬૭
(બ) નિયમિત વ્યવસ્થા. ૬૭
(અ) કેવળ સ્વરૂપ. ૬૭
(બ) અનિયમિત વ્યવસ્થા દાંડી લાંબી.... ૬૭
૧ સ્પાઈક (મંજરી). ૬૮
૨ અમેંટમ અથવા કાટ્કિન. ૬૮
૩ સ્પાડિક્સ (સ્પેધિમંજરી).... ... ૬૯
૪ લોકસ્ટા અથવા સ્પાઈક્લેટ (તૃણ મંજરી.) ૭૦

પૃષ્ઠ.
૫ કોન. ૭૧
૬ સ્ટ્રોબૈલ. ૭૧
૭ રાસીમ. ૭૧
૮ કોરિંબ. ૭૨
૯ પાનિકલ. ૭૩
૧૦ થિસર્સ. ૭૩
(ક) અનિયમિત વ્યવસ્થા, ફૂલની દાંડી ટૂંકી.... ૭૩
૧ કાપિટયુલમ (ગુચ્છ મંજરી). ... ૭૩
૨ હિપાન્થોડિયમ (ઉમરડાની મંજરી.) ... ૭૪
૩ અમ્બેલ (છત્રીના જેવી). ... ૭૪
નિયમિત વ્યવસ્થા. ૭૫
૧. સાઇમ (વક્ષરિ). ૭૫
૨ હેલિકાઇડ સાઈમ (નમેલી વક્ષરી). ... ૭૭
૩ ફાસિકલ. ૭૮
૪ ગ્લામરૂલ. ૭૮
૫ વર્ટિસિલાસ્ટર. ૭૮
મિશ્ર વ્યવસ્થા. ૭૮

खंड २ जो.

फूलना भाग अने कळीमां तेमनी व्यवस्था.

भाग १ लो.

भाग २ जो.

ફૂલના ભાગ. ૭૯
કળીમાં ફૂલની વ્યવસ્થા. ૮૦
વર્તુલાકાર. ૮૦
મળસૂત્રાકાર. ૮૧

પૃષ્ઠ.

खंड ३ जो.

फूलनां आच्छादन.

भाग १ लो.

१ બાહ્યાચ્છાદન અથવા બાહ્યપુષ્પકોશ. ... ८१
१ વિભક્ત બાહ્યાચ્છાદન.... ... ... ८२
२ અવિભક્ત બાહ્યાચ્છાદન. ८२
ઉપ બાહ્યાચ્છાદન. ८४

भाग २ जो.

२ અંતર્પુષ્પકોશ અથવા અંતરાચ્છાદન.... ... ८४
१ વિભક્ત અંતર્પુષ્પકોશ.... ... ... ८५
(અ) નૈયમિક. ८५
१ ક્રુસના આકારની... ... ... ८५
२ લવિંગના આકારની. ८५
३ ગુલાબની પાંખડીના જેવી... ... ८५
(બ) નિયમ વિરૂદ્ધ. ८६
પતંગિયાના આકારની. ८६
२ અવિભક્ત અંતર્પુષ્પકોશ. ८६
(અ) નૈયમિક. ८६
१ નળીના જેવા. ८६
२ ઘંટના જેવા. ८६
३ ગળણીના જેવા... ... ... ८७
४ તબકડી કે કથરોટના જેવા. ... ८७
५ ચક્રાકાર. ८७
६ ચંબના જેવા. ८७

પૃષ્ઠ.
(બ) નિયમ વિરૂદ્ધ. ૮૭
૧ ઓઠના જેવી. ૮૭
૨ આચ્છાદિત. ૮૭
૩ પટીના જેવી. ૮૭
એકાકી અને સંયુક્ત અંતર્પુષ્પકોશ. ... ૮૮
૩ પાંખડીઓના વિલક્ષણ પ્રકાર. ૮૮

खंड ४ थो.

उत्पत्तिनी अवश्य इंद्रियो.

भाग १ लो.

पुरुषजातीय इंद्रियो.

૧ પુંકેસર તંતુની સૂક્ષ્મ રચના. ૯૦
આકાર. ૯૦
લંબાઈ, રંગ, અને દિશા કે ઝોક. ૯૧
પરાગકોશ. ૯૨
એની રચના. ૯૩
પાંદડાંની જોડે પુંકેસરનું સરખાપણું. ... ૯૩
તંતુનો પરાગકોશ જોડે સંબંધ. ૯૩
સંયોજક. ૯૩
પરાગકોશ અને તેના ગોળાનો આકાર. ... ૯૪
પરાગકોશનું ઊઘડવું. ૯૫
૧ ઊભું ઊઘડવું. ૯૫
૨ આડું ઊઘડવું. ૯૫
૩ છિદ્રથી ઊઘડવું.... ... ... ૯૫
૪ પડદાથી ઊઘડવું.... ... ... ૯૬
પુંકેસરનો સાધારણ વિચાર. ૯૬
૧ પુંકેસરની સંખ્યા. ૯૬

પૃષ્ઠ.
૨ સ્થાન. ૯૭
૩ સંયોગ. ૯૮
૪ સાપેક્ષ લંબાઈ. ૯૮
પરાગ. ૯૯
પરાગકોશનું વર્ણન. ૯૯
પરાગકોશની અંદરનો પદાર્થ. ૯૯
પરાગકોશનો આકાર. ૯૯
પરાગનું ઊઘડવું. ૧૦૦

ભાગ ૨ જો.

ભાગ ૩ જો.

કર્ણિકા. ૧૦૧
સ્ત્રીજાતીય ઇંદ્રિયો. ૧૦૧
કાર્પેલનું વર્ણન. ૧૦૧
કાર્પેલ અને તેના ભાગ. ૧૦૧
કાર્પેલનું સ્વરૂપ. ૧૦૩
કાર્પેલની સૂક્ષ્મ રચના. ૧૦૩
તંતુ ૧૦૪
સ્ટિગ્મા. ૧૦૪
સ્ત્રીકેસરનો સારાસાર વિચાર. ૧૦૫
વિભક્ત સ્ત્રીકેસર. ૧૦૫
સંયુક્ત સ્ત્રીકેસર. ૧૦૬
અંડાશય. ૧૦૭
અંડાશયના આકાર. ૧૦૮
અંડાશયમાંના બીજાશયનું વર્ણન.... ... ૧૦૮
બીજાશયના પ્રકાર. ૧૦૮

પૃષ્ટ.
સ્ત્રીકેસરના તંતુ. ૧૧૦
આકાર અને પૃષ્ટ. ૧૧૦
સ્ટિગ્મા. ૧૧૧

ભાગ ૪ થો.

પડધી. ૧૧૧

खंड ५ मो

फळ.

ફળનું સ્વરૂપ. ૧૧૩
ફળમાં આવનારા ફૂલના ભાગ. ૧૧૩
ફળ તૈયાર થતી વેળા અંડાશયમાં ફેરફાર... ૧૧૪
ફળનાં સાધારણ લક્ષણ ૧૧૪
ફળના ભાગ. ૧૧૫
ફળનું ઊઘડવું. ૧૧૫
૧ પડદાથી. ૧૧૫
૧ બંને પડદા જુદા થઈને ઊઘડવું ... ૧૧૫
૨ માંહેલી પોલ ફૂટીને ઊઘડવું. ... ૧૧૬
૩ પડદા ફાટીને ઊઘડવું. ૧૧૬
૨ આડાં. ૧૧૬
૩ નાનાં છિદ્રોથી ૧૧૬
ફળની જાત. ૧૧૬
૧ એક ફૂલથી થયેલાં ફળ. ૧૧૬
(અ) એકાકી ફળ. ૧૧૬
૧ લેગ્યૂમ. ૧૧૬
૨ લોમેંટમ. ૧૧૭
૩ ડ્રૂપ. ૧૧૭

પૃષ્ઠ
૪ યુટ્રિકલ... ... ... ૧૧૮
(બ) વિભક્ત કાર્પેલવાળાં ફળ. ૧૧૮
૧ ફાલિકલ. ૧૧૯
૨ આકીનિયમ. ૧૧૯
૩ ઇટીરિઓ. ૧૧૯
(ક) સંયુક્ત કાર્પેલવાળાં ફળ. ૧૨૦
૧ ઉપલાં સંયુક્ત કાર્પેલવાળાં ફળ. ... ૧૨૦
(અ) સૂકાયલા અને નહિ ઊઘડનાર કવચ સહિત. ૧૨૦
૧ કારિઓપ્સિસ. ૧૨૦
૨ સમારા. ૧૨૧
૩ કાર્સેરૂલ. ૧૨૧
૪ આમ્ફિસાર્કા. ૧૨૧
(બ) સૂકાયલા અને ઊઘડનારા કવચ સહિત. ૧૨૨
૧ કાપ્સુલ. ૧૨૨
૨ સિલિકવા. ૧૨૨
૩ સિલિક્યૂલા. ૧૨૩
(ક) માંસળ અને નહિ ઊઘડનારા કવચ સહિત. ૧૨૩
૧ હેસ્પરિડિયમ. ૧૨૩
૨ ટ્રાઈમા. ૧૨૩
૩ ન્યુકયુલેનિયમ. ૧૨૪
૨ નીચલાં સંયુક્ત કાર્પેલવાળાં ફળ.... ... ૧૨૪
(અ) સૂકા અને નહિ ઊઘડનારા કવચ સહિત. ૧૨૪
૧ ક્રેમોકાર્પ. ૧૨૪
૨ સિપ્સેલા. ૧૨૪
૩ ગ્લાન્સ અથવા નટ. ૧૨૪
(બ) સૂકા અને ઊઘડનારા કવચ સહિત. ... ૧૨૫

પૃષ્ઠ.
ડિપ્લોટીજિઆ. ૧૨૫
(ક) માંસળ અને નહિ ઊઘડનારા કવચ સહિત. ૧૨૫
૧ બાક્કા અથવા બેરી. ૧૨૫
૨ પીપો. ૧૨૫
૩ પોમ. ૧૨૬
૪ બલેસ્ટા. ૧૨૬
૨ પુષ્કળ ફૂલ એકઠાં થવાથી બનેલાં ફળ. ... ૧૨૬
૧ કોન. ૧૨૬
૨ ગાલ્બ્યુલસ. ૧૨૬
૩ સ્ટ્રોબિલ. ૧૨૬
૪ સોરોસિસ. ૧૨૭
૫ સૈકોનસ. ૧૨૭
ઉદાહરણ સહિત ફળોના વર્ગનું કોષ્ટક. ... ૧૨૭

खंड ६ हो.

फूलनां इंडां अने बीज.

भाग १ लो.

ફૂલનાં ઈંડાં. ૧૨૭
ઈંડાંની સંખ્યા અને તેમનું સ્થાન. ... ૧૨૮
અંડાશયમાં ઇંડાંની સંખ્યા. ૧૨૮
ઇંડાની તૈયાર થવાની રીતિ અને રચના. ... ૧૨૮
નાભિ, કલાઝા, અને રંધ્રનો પરસ્પર સંબંધ. ૧૩૦

भाग २ जो.

बीज.

બીજની સૂક્ષ્મ રચના. ૧૩૨
(અ) આચ્છાદન. ૧૩૨

પૃષ્ઠ.
૧ બાહ્યાચ્છાદન. ૧૩૨
૨ અંતરાચ્છાદન. ૧૩૩
આરિલ્લસ. ૧૩૩
૧ ખરૂં આરિલ્લસ. ૧૩૩
૨ ખોટું આરિલ્લસ. ૧૩૩
(બ) મગજ. ૧૩૩
અલ્બ્યુમન. ૧૩૩
ગર્ભ. ૧૩૪
૧ સદલ વનસ્પતિ. ૧૩૪
૨ અદલ વનસ્પતિ.... ... ... ૧૩૪
૧ સદલ વનસ્પતિ.... ... ... ૧૩૪
૧ એકદલ. " ૧૩૪
૨ દ્વિદલ. " ૧૩૪
ગર્ભની વૃદ્ધિ. ૧૩૫
એકદલ વનસ્પતિનો ગર્ભ. ૧૩૫
દ્વિદલ વનસ્પતિનો ગર્ભ. ૧૩૬
ગર્ભ અને બીજા ભાગનો અલ્બ્યુમન જોડે
સંબંધ. ૧૩૬

खंड ७ मो.

फूलनी रचनानो सारासार विचार.

ફૂલની પાંદડી. ૧૩૭
બાહ્યાચ્છાદન.... ... ... ૧૩૭
ફૂલની પાંખડી. ૧૩૭
પુંકેસર. ૧૩૭
સ્ત્રીકેસર. ૧૩૭

वनस्पतिशास्त्र.

प्रस्ताविक प्रकरण.

આ ભૂગોળપર પરમેશ્વરે જે જે પદાર્થ નિર્માણ કર્યાછે તે સર્વની માહિતી પદાર્થવિજ્ઞાનમાં આપેલી છે. સર્વ સૃષ્ટ પદાર્થની બહુમતે ત્રણ કોટિ કરેલી છે.—૧. **પ્રાણી કોટિ**, ૨. **ઉદ્‌ભિજ કોટિ**, અને ૩. **ખનિજ કોટિ.** પહેલી બે કોટિમાંના પદાર્થ સજીવ છે અને તેમને સેંદ્રિય કહેછે. ત્રીજી કોટિમાંહેલા પદાર્થ નિર્જીવ છે તેથી તેમને નિરિંદ્રિય કહેછે. આ ત્રણ કોટિમાંની બીજી કોટિનું વર્ણન વનસ્પતિ શાસ્ત્રમાં આવેછે.

હવે વનસ્પતિ શી રીતે ઉત્પન્ન થાયછે, બીજ જમીનમાં રોપ્યા પછી તે ઊગી બહાર શી રીતે આવેછે, તેનું કોમળ ઝાડ શી રીતે થાયછે, તે ઝાડનું પોષણ અને વૃદ્ધિ કિયે પ્રકારે થાય છે, તેના જુદા જુદા ભાગ કેવા હોયછે, અને તે સઘળા ઝાડને કેવી રીતે ઉપયોગી થાયછે, પાંદડાં, ફૂલ અને ફળ તૈયાર થઈ તેઓનો શો ઉપયોગ થાયછે, ફળમાંથી બીજ અને બીજમાંથી ફરીને નવું ઝાડ કેવી રીતે ઉત્પન્ન થાયછે, વનસ્પતિના વર્ગ કેવા કરેલા છે, અને તેમને જુદાં જુદાં નામ કિયાં આપેલાં છે, ઇત્યાદિ તમામ વિષયનું વર્ણન જે શાસ્ત્રમાં કરેલું હોયછે તેને **વનસ્પતિશાસ્ત્ર** કહેછે.

મુખ્યત્વે ખેતી અને બાગ બગીચાના કામમાં આ શાસ્ત્ર બહુ ઉપયોગી છે. તેમજ વૈદ્યકશાસ્ત્રમાં ઔષધિ વિદ્યાનો મૂળ પાયો એ છે. એ સિવાય હાલમાં સરકારે જંગલખાતું કહા-

ડ્યું છે તેના સંબંધે કરીને એ શાસ્ત્રનું જ્ઞાન મેળવવું અવશ્ય છે.

વનસ્પતિશાસ્ત્રવેત્તાઓએ આ શાસ્ત્રના પાંચ ભાગ કીધાછે.

૧. **वनस्पतिइंद्रिय वर्णन.**—આ ભાગમાં વનસ્પતિઇંદ્રિયોના આકારનું તથા તેની સૂક્ષ્મ રચનાનું વર્ણન કરેલું હોય છે. એના બે પેટા ભેદ છેઃ—

(અ) **वनस्पतिआकार विचार.**—આ ભાગમાં વનસ્પતિની ભિન્ન ભિન્ન ઇંદ્રિયોના ભાગનું વર્ણન આવેછે.

(બ) **वनस्पति सूक्ष्म रचना.**—આ ભાગમાં વનસ્પતિની સૂક્ષ્મ રચનાનું વર્ણન આવેછે.

૨. **वनस्पतिनुं वर्गीकरण.**—આ ભાગમાં વનસ્પતિના વર્ગ કેવીરીતે કર્યા છે, તેમનો પરસ્પર સંબંધ કેવો છે, પ્રત્યેક વર્ગમાં કઈ કઈ જાતિ છે, અને કિયાં કિયાં ઝાડો છે, ઇત્યાદિ વર્ણનનો સમાસ થાયછે.

૩. **वनस्पतिइंद्रियविज्ञानशास्त्र.**—આ ભાગમાં વનસ્પતિની ભિન્ન ભિન્ન ઇંદ્રિયોનાં કાર્યનું તથા તેમાંથી વનસ્પતિની ઉત્પત્તિ, પોષણ, વૃદ્ધિ અને પુનરૂત્પત્તિ શી રીતે થાય છે તેનું વર્ણન આવેછે.

૪. **वनस्पतिनो भूगोळपर प्रसार.**—આ ભાગમાં વનસ્પતિ પૃથ્વીપર શી રીતે પ્રસરેલી છે તેની માહિતી આપેલી હોય છે.

૫. **अश्मीभूत वनस्पति.**—પૃથ્વીના પૃષ્ઠપર પૂર્વે ઉગેલી વનસ્પતિ પૃથ્વીની સપાટીની નીચેના થરોમાં દબાઈ જઈ કેવી રીતે પાષાણરૂપ થાયછે તેનું વર્ણન આ ભાગમાં આવે છે.

આ પાંચ ભાગમાંના પહેલા ત્રણ ભાગ બહુ ઉપયોગી

છે; અને વનસ્પતિશાસ્ત્રની પૂર્ણ માહિતી મેળવવાને એ ત્રણ ભાગનીજ વિશેષ આવશ્યકતા છે.

બાગ, ખેતર, રાન, તથા જે ઠેકાણે હરેક જાતની વનસ્પતિ ઊગેછે તે ઠેકાણે જઇને નિરીક્ષા કરવાથી તથા તેનો અભ્યાસ કરવાથી આ શાસ્ત્રનું ઉત્કૃષ્ટ જ્ઞાન પ્રાપ્ત થાય છે; એ કારણથી આ શાસ્ત્રને **દર્શનાનુભવશાસ્ત્ર** પણ કહેછે.

વનસ્પતિને પ્રાણીઓની પેઠેજ બાલ્યાવસ્થા, પ્રૌઢાવસ્થા, વૃદ્ધાવસ્થા અને મૃત્યુ હોય છે. તેમાં પોષણક્રિયા, વૃદ્ધિ, અને વિસ્તાર એ સર્વ હોયછે.

ઊંચી જાતિનાં પ્રાણીઓ વૃદ્ધિ પામેછે તેવારે તેમનામાં સદા નિયમિત ઉષ્ણતા હોય છે તેવી વનસ્પતિમાં હમેશ હોતી નથી; પરંતુ નવાં બીજ ઉત્પન્ન થતી વખતે તથા ફૂલોનો ભરાવ હોયછે તે વેળા માત્ર તેટલી ઉષ્ણતા તેના અંગમાં આવેછે. એ સિવાય સદાકાળ તેની આસપાસની હવા કિંવા પાણીમાં જે ઉષ્ણતા હશે તેના ઉષ્ણમાનથી તેની ઉષ્ણતા વધારે હોતી નથી.

वनस्पतिनुं आयुष्य.—કેટલીક વનસ્પતિ એકજ દિવસ જીવેછે, એટલે સવારે ઊગી સાંજે મરી જાયછે. એવી વનસ્પતિને **દિનાયુ** વનસ્પતિ કહેછે. ઉદાહરણ, બિલાડીના ટોપ. કેટલીક વનસ્પતિ બહુજ થોડા દિવસ જીવેછે; એકવાર તેને ફૂલ આવ્યાં કે લાગલીજ મરી જાયછે; એવી વનસ્પતિ એક વરસ અથવા એક ઋતુ પર્યંત માત્ર રહેછે તેથી તેને **વર્ષાયુ** કહેછે. જેમકે ગહૂં, ડાંગર, વટાણા, ચણા, ઇત્યાદિ. કેટલીક બે વરસ રહે છે. તેને **દ્વિવર્ષાયુ** કહેછે; ઉદાહરણ, કોબીજ, મૂળા, ઇત્યાદિ. કેટલીક ઘણાં વરસ રહેછે; એમાંની કેટલીકને દરવરસે અમુક વખતે અને અમુક ઋતુમાં

ફૂલ અને ફળ આવે છે; એવી વનસ્પતિને **બહુવર્ષાયુ** કહે છે. કારણ કે તેના આયુષ્યની નક્કી મર્યાદા હોતી નથી; ઉદાહરણ, આંબો, ફણસ, જામફળી, નાળિએરી, ઇત્યાદિ.

ઘણું કરીને પૃથ્વીના પ્રત્યેક ભાગમાં વનસ્પતિ ઊગે છે; પરંતુ એક દેશમાંની વનસ્પતિ બીજા દેશમાંની વનસ્પતિના જેવી હોતી નથી. સમશીતોષ્ણ પ્રદેશોમાં પુષ્કળ વનસ્પતિ ઊગે છે. અતિ શીત કિંવા અતિ ઉષ્ણ પ્રદેશમાં તે ઊગતી નથી. એજ પ્રમાણે છેક ઊંડાં સરોવરમાં અથવા છેક ઊંડાં સાગરમાં એ ઉગતી નથી. તેની ઊંચાઈ અને આકાર દેશમાન પ્રમાણે ભિન્ન ભિન્ન હોય છે. આસ્ટ્રેલિયામાં ઊગનારાં કેટલાંક ગુંદાંનાં ઝાડ, કાલિફોર્નિઆમાં ઊગનારાં 'વેલિંગ્ટોનિઆ' નામે ઝાડ, અને આપણા દેશમાંના વડનાં ઝાડ બહુજ મોટાં હોયછે.

હાલમાં કેટલાંક ઝાડ પૃથ્વીપર બિલકુલ જણાતાં નથી. પરંતુ તેઓ પૂર્વે પૃથ્વીપર હતાં તેની સાબિતી એ છે કે તેમના આકાર પૃથ્વીના પૃષ્ટની નીચે છેક ઊંડા ખડકોમાં પાષાણ રૂપ થયેલા જોવામાં આવે છે. એવાં ઝાડને **અશ્મીભૂત વનસ્પતિ** કહે છે.

વનસ્પતિના આકાર—એ બહુ ભિન્ન ભિન્ન હોય છે. વૃક્ષ, ઝાડવાં, છોડવા, ઇત્યાદિના આકારની તો સર્વે જણને ખબર છે. એ સિવાય પુષ્કળ વનસ્પતિ એવી છે કે તે લક્ષમાં સહજ આવતી નથી; કારણ કે સૂક્ષ્મદર્શક યંત્ર વગર તે દૃષ્ટિએ પડતી નથી એટલો તેનો આકાર નાનો હોય છે. શેવાળ એટલે લીલ અને શેવાળની જાતની બીજી વનસ્પતિ પુષ્કળ હોય છે. એવા પ્રકારની વનસ્પતિ ભીંતપર, છાપરાંનાં નળિયાં (નેવાં) પર, પાણીની સપાટીપર,

ઝાડનાં થડપર, ખડકોપર, મીઠા પાણીના ઝરાને કાંઠે કિંવા સમુદ્રને કિનારે પુષ્કળ ઊગેછે, વાશી અન્ન, પુસ્તકો, ચામડાં, અને ઊનનાં કપડાં વગેરે સઘળી વસ્તુપર જે ફુગ વળે છે તે પણ વનસ્પતિની કોટિમાંજ છે.

वनस्पतिना जीवनने सारु अवश्यनी वस्तु—૧. **હુવા**, ૨. **પાણી**, ૩. **પ્રકાશ**, ૪. **ઉષ્ણુતા** (ઉષ્ણુતા માપક યંત્રના પાણી ઠરી જવાના અંશપર હોનાર ઉષ્ણુમાન ૩૨ ફ્રા-હેન્હીટ), અને ૫. **પૃથ્વીનો ભાગ.** એટલે ગમે તેવા આકાર અને સ્થિતિમાં હોનારાં નિરિંદ્રિય દ્રવ્ય; એ સઘળા પદાર્થ વનસ્પતિના જીવનને માટે અવશ્યના છે. આ નિયમની વિરૂદ્ધ ઊગનારી વનસ્પતિ બહુ થોડી છે; ઉદાહરણ, હિમરૂહ. આ છોડ બરફપર ઊગે છે અને તેને લીધે બરફનો રંગ ગુલાબી થાય છે. એ બહુજ સૂક્ષ્મ હોય છે. કેટલીક અળવી અંધારામાંજ ઊગે છે.

કદાપિ કોઇ એમ કહેશે કે પ્રાણીઓમાં અને વનસ્પતિમાં જે ભેદ છે તે ઊઘાડોજ છે, કહેવાની કાંઇ જરૂર નથી, તો તેનો ઉત્તર એ છે કે પ્રાણીકોટિ અને વનસ્પતિકોટિના જે ઊંચા વર્ગના ભાગ છે તે બાદ કરતાં બાકીના હલકા ભાગ અતિશય સમાન છે. વાદળી એ પદાર્થ વનસ્પતિ કોટિમાં છે એવી ખોટી સમજ ઘણાં વરસ લગી કેટલાક વિદ્વાનોમાં હતી. પરંતુ કેટલાંક વરસ થયાં એક તત્વવેત્તાએ એવો શોધ કર્યો છે કે વાદળી એ પ્રાણીકોટિમાંનો એક પદાર્થ છે. આ શોધ હાલના સઘળા વિદ્વાનોએ માન્ય કર્યો છે. વાદળી એ એક હલકા વર્ગના પ્રાણીનું ખોખું છે; અને તે સમુદ્રને તળિયે અથવા કિનારે ઉત્પન્ન થાયછે.

ઉપર કહેલાં કારણોને લીધે પ્રાણી અને વનસ્પતિમાં જો

ભેદ છે તેનો વિચાર કરવો જરૂરનો છે.

૧. વનસ્પતિ એ પ્રાણીકોટિ અને ખનિજકોટિનો અંતર્ભાવ છે. તેનું પોષણ પૃથ્વીમાંથી અને આસપાસની હવામાંથી થાય છે. નિરિંદ્રિય પદાર્થોને શોષી લઈ તેમને સેંદ્રિય કરવાની શક્તિ વનસ્પતિમાં માત્ર છે, પ્રાણીમાં નથી.

૨. વનસ્પતિ જમીનમાં અથવા જે પદાર્થપર તે ઊગેછે તે પદાર્થને સજડ બાઝી રહેછે. એ કારણથી તેને હાલચાલ હોતી નથી, અને તે પોતાનો ખોરાક પોતાનાં બહારનાં અંગો વડે જમીનમાંથી અથવા હવામાંથી શોષી લેછે. પ્રાણી આહીં તહીં ફરી જે ભક્ષ હાથ લાગે છે તે વડે પોતાનો નિર્વાહ ચલાવે છે.

૩. વનસ્પતિ હવામાંથી જે કાર્બોનિક આસિડ લેછે તેમાંનો કાર્બોન રાખી આક્સિજન હવામાં કહાડી નાંખે છે. પ્રાણીને એથી ઉલટું છે.

૪. વનસ્પતિને પ્રાણીની પેઠે અન્ન રહેવાને જઠર, અને લોહી વહેવાને હૃદય, ધમનીઓ, અને નાડીઓ હોતી નથી.

૫. વનસ્પતિથી પ્રાણીમાં એક તત્વ વધારે છે. વનસ્પતિમાં કાર્બોન, આક્સિજન, અને હૈડ્રોજન એ ત્રણ તત્વો હોયછે, પરંતુ પ્રાણીમાં એ ત્રણ ઉપરાંત નૈટ્રોજન પણ હોયછે.

બેઉ કોટિનો સામાન્ય રીતે વિચાર કરતાં ઉપર કહેલા ભેદ મુખ્ય છે એમ કહ્યું, પરંતુ એમાં કોઇ કોઇ વેળા અપવાદ આવે છે. પહેલાં તત્વવેત્તાઓએ એવું માન્યું હતું કે વનસ્પતિ અને પ્રાણીમાં મોટો ભેદ એ છે કે જે નાના મૂળના કોષમાંથી વનસ્પતિ ઉગે છે તેની ત્વચા કે બાજૂઓ 'સેલ્યુલોઝ' પદાર્થની બનેલી છે. અને પ્રાણીની ઉત્પત્તિના જે કોષ છે તેની ત્વચા 'જેલટિન' પદાર્થની છે. પરંતુ હાલમાં મોટા મોટા તત્વવેત્તાઓએ શોધ કરી સિદ્ધ કર્યું છે

કે સેલ્યુલોઝ પદાર્થ માંસરૂપી પ્રાણી અને બીજાં કેટલાંક પ્રાણી હોય છે તેમની ઉત્પત્તિના કોષની ત્વચામાં હોય છે. સ્ટાર્ચ (ચોખા, ગહું, ઈત્યાદિ ધાન્યનું સત્વ તથા બટાટા અને રતાળુ આદિનો લોટ) હોય એટલે તે વનસ્પતિ છે એમ તેઓ સમજતા હતા. પરંતુ હાલના શોધોપરથી એવું જણાય છે કે એ પદાર્થ કિંવા એના જેવોજ બીજો પદાર્થ પ્રાણીમાં સદા હોય છે. એપરથી તમારા લક્ષમાં એટલું તો આવશે કે એ બન્નેમાં ભેદ શોધી કહાડવો બહુ કઠણ છે. પણ ઉપર જે પાંચ ભેદ કહ્યા તેને આધારે હલકા વર્ગની વનસ્પતિથી હલકા વર્ગનાં પ્રાણી ઓળખાઇ આવે છે.

વનસ્પતિનું ભક્ષ.—એ પ્રવાહી અને વાયુરૂપી છે. વનસ્પતિનાં મૂળની બાજુએ જે ઝીણાં ઝીણાં છિદ્રો હોય છે તે વાટે વાયુરૂપી અને ખનિજ પદાર્થ તથા મિશ્ર પાણી જમીનમાંથી તે શોષી લેછે. એ પાણી થડથી ઉપલીમેર પાંદડાં સૂધી ચઢે છે. પાંદડાં હવામાંથી કાર્બોનિક આસિડ વાયુ લેછે. પછી સૂર્યના પ્રકાશે કરીને પાંદડાંમાંના પાણીનો અને કાર્બોનિક આસિડ વાયુનો સંયોગ થઇને નવો પદાર્થ બને છે તેને સ્ટાર્ચ કહે છે. આ પદાર્થ આખા ઝાડને પહોચી વળે છે અને તેને લીધે ઝાડના સઘળા ભાગની વૃદ્ધિ થાય છે. જેટલું પાણી વધારે હોયછે તેટલું બાષ્પ થઈને પાંદડાંની વાટે બહાર નીકળે છે. પાંદડાંમાં ઉત્પન્ન થયેલી સ્ટાર્ચ, અને મૂળોએ શોષેલો પ્રવાહી સ્થિતિમાં રહેલો નૈટ્રોજન મિશ્રિત પદાર્થ એ બેઉના સંયોગથી અલ્બ્યુમેનૈડ પદાર્થ બનેછે અને તેવડે ઝાડની વૃદ્ધિ થાયછે. અલ્બ્યુમેનૈડ શબ્દ અલ્બ્યુમેન શબ્દમાંથી નીકળ્યો છે. મુરઘીનાં ઈંડાંમાં જે સફેદ ભાગ હોય છે તેને અલ્બ્યુમેન કહેછે. આ અ-

બ્યુમેનને તથા તેની જાતના સર્વ પદાર્થોને અલ્બ્યુમેનૈડ કહે છે. એને **પ્રોટીન કાર્મ્પોંડ્સ** પણ કહેછે. એ પદાર્થ આ પ્રમાણેઃ—૧. અલ્બ્યુમેન, ૨, ફિબ્રીન, ૩. કેસીન, ૪. લેગ્યુમેન, એઓમાં આક્સિજન, હેડ્રોજન, નૈટ્રોજન, કાર્બન, અને વખતે ગંધક તથા ફાસ્ફરસ, હોયછે. આ તત્વોમાં કાર્બન અને નૈટ્રોજનનું પ્રમાણ અનુક્રમે. ૪:૧ હોયછે. આ અલ્બ્યુમેનૈડ પદાર્થમાંથી ઝાડમાં રાળ, સાકરનો ભાગ, તેલ, મીણ, રંગના પદાર્થ, ઇત્યાદિ ઉત્પન્ન થાયછે.

વનસ્પતિની પુનરુત્પત્તિઃ—એ બે પ્રકારે થાયછે. ૧. બીજથી, ૨. કલમથી, અથવા બટાટાપર આંખો હોય છે તેવા અંકુરથી.

प्रकरण १ लुं.

वनस्पति—इंद्रिय वर्णन.

પાછળી પ્રસ્તાવિક પ્રકરણમાં આપણે કહી ગયા કે **વનસ્પતિ–ઈંદ્રિયવર્ણન**ના બે મોટા ભેદ છે.—૧. **વનસ્પતિ-આકારવિચાર** અને ૨. **વનસ્પતિની સૂક્ષ્મ રચના.** એમાંના વનસ્પતિ આકાર વિચારનું સારાસાર વર્ણન હું કરૂંછું.

સૂક્ષ્મ વનસ્પતિથી માંડીને ઊંચી પ્રતિની વનસ્પતિના સારાસાર આકારનો વિચાર કરવાથી બહુ ચમત્કારી આકાર જોવામાં આવેછે. કેવળ હલકામાં હલકો બરફપર ઊગનારો લાલ હિમરૂહ નામે છોડ એકજ કોષનો બનેલો હોય છે. એ કોષનો આકાર ગોળ અથવા લાંબો હોયછે. આ કેવળ હલકી જાતની વનસ્પતિમાં પોષણની અને ઉત્પત્તિની ઈંદ્રિયો સ્પષ્ટ હોતી નથી, તથાપિ જે કોષ છે તેમાંજ આ

બેઉ ક્રિયા ચલાવવાની શક્તિ છે. (આકૃતિ ૧, ૨, ૩, જુઓ.)

આ. ૧ લી.

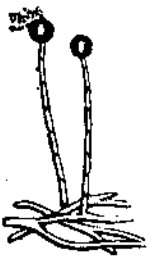
આ. ૩ જી.

આ. ૨ જી.

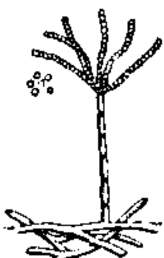
આ. ૧. પુષ્કળ લાલ હિમરૂહ છોડ, સૂક્ષ્મ લઘુ કોષ સુદ્ધાં.
આ. ૨. તેને મોટો દર્શાવ્યો છે.
આ. ૩. બે સૂક્ષ્મ વળેલાં ઝાડ.

એવા અનેક કોષ સીધી રેખામાં એકઠા મળવાથી ઊંચી જાતની વનસ્પતિ બનેછે. આ વનસ્પતિને એકજ સોટો હોય છે, અથવા કોઈ વખતે તેને નાની નાની ડાળીઓ હોયછે. (આકૃતિ ૪, ૫, ૬, જુઓ.)

આ. ૪ થી.



આ. ૫ મી.



આ. ૬ ઠ્ઠી.

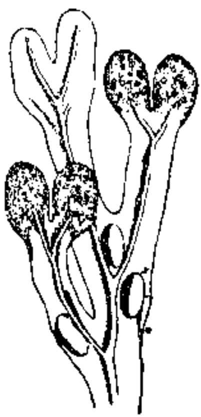
આ. ૪. ઊબ કે ફૂગની એક જાત, લઘુ કોષ અને થડ સુદ્ધાં.
આ. ૫. ફૂગની બીજી જાત, લઘુ કોષની હાર સહિત.
આ. ૬. ફૂગની ત્રીજી જાત, શાખા સુદ્ધાં.

આ વર્ગની વનસ્પતિમાં પોષણ અને ઉત્પત્તિની ક્રિયાને સારૂ જુદી જુદી ઈંદ્રિયોને ઠામે બે કોષ પ્રથમથીજ આવેછે. આવા પ્રકારની વનસ્પતિમાં ઉત્પત્તિના જે કોષ હોયછે તે

આ પ્રમાણેજ ઉપયોગી થાયછે, અને તેમને **લઘુ કોષ** કહેછે.

ઉપર જે વનસ્પતિ કહી તેનાથી ઊંચી જાતની વનસ્પતિમાં પુષ્કળ કોષ એક ઠેકાણે એકઠા મળીને તેનો પાંદડાંના જેવો આકાર બનેછે, અને વખતે માત્ર ગોળ સોટો પણ થાયછે. એને ઉત્પત્તિની ઇંદ્રિયો હોયછે. (૭ મી આકૃતિ જુઓ.)

આ. ૭ મી.



સ્થાણુવર્ગમાંની શાખા અને સ્થાણુ સહિત એક વનસ્પતિ.

આટલી નાની જાત કહી તેમાંની એકમાં પણ થડ અથવા પાંદડાં આવ્યાં હોય એવું ઉદાહરણ જડતું નથી. આ પ્રકારની વનસ્પતિને **સ્થાણુવર્ગ** કહેછે. સ્થાણુવર્ગનો અર્થ એ છે કે જે વનસ્પતિને પાંદડાં અને થડ એકજ હોય છે અને તે બન્ને ઇંદ્રિયોનું (પાંદડાં અને થડનું) કામ એક "સંયુક્ત ઇંદ્રિય' કરે છે તે, સંયુક્ત ઇંદ્રિયને **સ્થાણુ** કહેછે. સ્થાણુવર્ગ એ વનસ્પતિ વર્ગમાંનોજ એક એક છે. આ વર્ગમાં વનસ્પતિનો ક્રમ આ પ્રમાણે છેઃ—**અલ્જી, ફંજાઇ, લાઇકેન્સ.**

ઉપર કહેલી જાતની વનસ્પતિ કરતાં ઊંચી પ્રતિની વનસ્પતિના વર્ગમાં શેવાળની જાત આવે છે, અને તેને થડ પાંદડાં સ્પષ્ટ હોય છે. (૮ મી અને ૯ મી આકૃતિઓ જુઓ.)

આ. ૮ મી.

કેશવાળી શેવાળ, થડ, શાખા, અને લઘુ કોષસુદ્ધાં.

આ. ૯ મી.

પુરૂષ જાતીય શેવાળ, થડ, પાંદડાં અને પુરૂષ જાતીય ઇંદ્રિયો સુદ્ધાં.

શેવાળની જાતમાં મૂળોનાં ચિન્હ પ્રથમજ દૃષ્ટિએ પડે છે. આ મૂળોનો આકાર નાની નળીઓના જેવો હોય છે; અને એ નળીઓ થડના નીચલા ભાગમાંથી નીકળતા નાના કોષ એકઠા મળીને થયેલી હોયછે. એમાંજ ત્રણ ઇંદ્રિયો

પ્રથમ સ્પષ્ટ જોવામાં આવેછે. એ ત્રણ ઇંદ્રિયો, મૂળ, થડ, અને પાંદડાં છે. શેવાળથી માંડીને ઊંચી જાતની તમામ વનસ્પતિમાં વચલું થડ અને પાંદડાં હોયછે. એ કારણથી એને **પ્રકાંડવાન વનસ્પતિ** અથવા **થડવાળી વનસ્પતિ** કહે છે.

વનસ્પતિની જે જાત ઉપર કહી તે એટલે અતિ નાના હિમરૂહથી માંડીને શેવાળની સૌથી ઊંચી જાત પર્યંત તમામ વનસ્પતિની રચના એક સરખી હોયછે. તેનો માંહેલો ભાગ જોતાં તેની સૂક્ષ્મ રચના નાની અને જેને **મૃદુ ધાતુના** કોષ કહેછે તેવા કોષની હોયછે. અને તેની રચનામાં લાંબી નળીના જેવો પદાર્થ જેને **કાષ્ઠ કોષ** અથવા વાહિની કહેછે તે ઘણુંકરીને હોતો નથી. એ માટે એને **કોષમય વનસ્પતિ** કહેછે, એટલે તેની રચના ફક્ત કોષોની બનેલી હોય છે. હવે એનાથી ઊંચી જાતની વનસ્પતિની સૂક્ષ્મ રચનામાં કાષ્ટકોષ અને વાહિની એ બન્ને હોયછે અને તેમાં વાહિની હોવાથી તેને **વાહિનીમય વનસ્પતિ** કહેછે.

શેવાળ લગી જેટલી જાત કહી તેટલી જાત બહુધા નાની હોયછે અને તેને ફૂલ કદી આવતાં નથી. આ સઘળીની ઉત્પત્તિ લઘુકોષમાંથી થાયછે તેથીકરીને એ તમામ જાતનો મોટો વર્ગ કર્યોછે તેને **અદૃશ્યબીજ વનસ્પતિ** કિંવા **અપુષ્પ વનસ્પતિ** કહેછે. અદૃશ્ય બીજ વનસ્પતિનો અર્થ એ કે જેની ઉત્પત્તિની ઇંદ્રિયો ઢંકાઇ ગયેલી અથવા દેખાય નહિ એવી હોયછે તે. આ મોટા ભાગના બે નાના ભાગ કર્યાછે (અ) **સ્થાણુવર્ગ**; એમાં અલજી, ફન્જાઈ, અને લાઇકેન્સ નામે હલકી જાતની વનસ્પતિના ઉપવર્ગનો સમાસ થાયછે; આ વર્ગોમાં પાંદડાં અને થડનો ભેદ સ્પષ્ટ હોતો નથી. અને (બ) **પ્રકાંડવાન વર્ગ**; એમાં શેવાળ અને ફ-

નનો ઉપવર્ગ આવેછે; એ વર્ગમાં પાંદડાં અને થડનો ભેદ સ્પષ્ટ હોયછે.

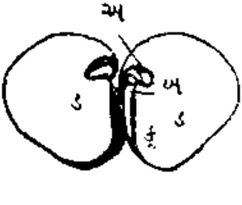
એનાથી ઉપલી જાતની તમામ વનપતિને ફૂલ અને તેની ઉત્પત્તિની ઈંદ્રિયો સ્પષ્ટ હોયછે; એ કારણથી એનો મોટો વર્ગ કર્યો છે તેને **દૃશ્યબીજ વનસ્પતિ** અથવા **સપુષ્પ વનસ્પતિ** કહેછે. આ બીજા મોટા વિભાગમાંની વનસ્પતિની ઉત્પત્તિ શુદ્ધ બીજથી થાયછે.

બીજ અને લઘુ કોષમાં ભેદ.—બીજમાં ઊગવાના ઝાડનો મુખ્ય ભાગ કેવળ મૂળાની સ્થિતિમાં ગર્ભરૂપે હોય છે. પરંતુ લઘુકોષ એક અથવા વધારે કોષનો બનેલો હોય છે; અને તેમાં ઝાડ મોટું થતાં લગી ઊગવાના ઝાડના ભાગનો જરાએ સંભવ હોતો નથી.

ગર્ભ.—દૃશ્યબીજ વનસ્પતિના બીજમાં ગર્ભ હોયછે. એના જુદા જુદા ભાગ જોતાં એમાં એક સ્પષ્ટ થડ દેખાછે. તેના નીચલા ભાગને **મૂળનો ભાગ** કહેછે; અને તેના ઉપલા ભાગપર બે અથવા વધારે બહુ નાનાં પાંદડાં આવેલાં હોયછે તેમને **આદિપત્ર** કહેછે. આ થડને બે ગોળા વળગેલા હોયછે તેઓનું કામ થોડાજ દિવસ પડેછે. એમને દળ અથવા ખંડ કહેછે. કેટલાંક બીજના ગર્ભમાં એકજ દળ હોયછે. (૧૦ મી આકૃતિ જુઓ.)

એક અથવા વધારે દળ હોવાથી દૃશ્યબીજ કિંવા સપુષ્પ વનસ્પતિના વર્ગના બે વિભાગ કર્યા છે. **(અ) દ્વિદળ વનસ્પતિ,** અને **(બ) એક દળ વનસ્પતિ.**

આ. ૧૦ મી.



બીજારોહણ.—હરકોઈ બીજ જમીનમાં પડી તેને સર્વ પ્રકા-

રની અનુકૂળતા પ્રાપ્ત થાયછે એટલે તેનો વચલો ગર્ભ વધવા માંડે છે. તેના થડની નીચેનો ભાગ હેઠલીમેર જમીનની અંદર વધેછે અને તેને શાખા ફૂટેછે. તેનો ઉપલો ભાગ બહાર ઊંચો વધેછે, અને તેની જોડે આદિપત્ર ભાગ પણ ઉપલીમેર જાય છે. પછી બાજૂનું દળ વધી તેનાં પ્રથમ પાંદડાં થાય છે. એમ એક મધ્ય થડ થઇને તેના ઉપલા અને હેઠલા ભાગ ઉપર નીચે વધે છે. હેઠલા ભાગને નીચે જનારૂં થડ અથવા **મૂળ** કહે છે અને ઉપલા ભાગને ઉપલીમેર જનારૂં **થડ** કહેછે. આ વચલા થડ ઉપર ઝાડની હવે પછી થવાની ઇંદ્રિયો ગોઠવાય છે. જે દળ પહેલું આવેછે તેને ખરાં પાંદડાં કહેછે અને બાકીની સઘળી ઇંદ્રિયો (ફૂલ ઈત્યાદિ) પાંદડાંનો ફેરફાર થઇને બનેલી હોય છે એવું માન્યું છે. એ પરથી બીજના ગર્ભમાં ત્રણજ ઇંદ્રિયના ભાગ હોયછે, અને એ ત્રણ ભાગને ઝાડની **મુખ્ય ઇંદ્રિયો** અથવા પોષણ અને વૃદ્ધિની ઇંદ્રિયો કહેછે.

આ. ૧૦ દ્વિદળ વનસ્પતિનો ગર્ભ, વટાણાની બે ફાડમાં હોયછે તે. અ. પ્લ્યૂમ્યૂલ; બ. થડ; ક. રાડિકલ; ડ ડ. દળ અથવા ખંડ.

ફૂલનું અને તેના જુદા જુદા ભાગનું કામ ઝાડની ફરી ઉત્પત્તિ કરવાનું હોવાથી તેમને **પુનરૂત્પત્તિનીઇંદ્રિયો** કહેછે. એ પ્રમાણે એકાદ લઘુ કોપને જમીનમાં ખોશીએછીએ એટલે તેમાંથી બે કાર્ય થાય એવો ભાગ ઉત્પન્ન થાય છે; એટલે તેમાંએ પોષણની અને પુનરૂત્પત્તિની ઇંદ્રિયો હોયછે. એ કારણ માટે રચના અને કાર્યને લઇને વનસ્પતિની ઇંદ્રિયોના મુખ્ય બે ભાગ કર્યા છે, ૧. **પોષણની અને વૃદ્ધિની ઇંદ્રિયો**, અને ૨. **પુનરૂત્પત્તિની ઇંદ્રિયો.**

प्रकरण २ जुं.

वनस्पतिनी सूक्ष्म रचनानो सारासार विचार.

ખંડ ૧ લેા.

कोषनुं वर्णन—સઘળી વનસ્પતિ એક નાના સૂક્ષ્મ કોષમાંથી થયેલી હોય છે. (૧, ૩, ૪, ૬ આકૃતિઓ જુઓ.) એજ પ્રમાણે પાછળથી ઝાડનો જે ભાગ થાય છે તે પણ તેમાંથીજ થાય છે. પરંતુ તેનો આકાર જેમ જેમ જરૂર પડેછે તેમ તેમ બદલાતો જાયછે અથવા નિરાળો થતો જાય છે. એ કારણથી હરકોઈ ઝાડના મૂળ અવયવ કોષ છે. એ કોષમાંથીજ જુદા જુદા ભાગ ઉત્પન્ન થાય છે.

હવે સૂક્ષ્મ રચનાના સંબંધને લીધે પ્રથમ આ આદિકારણ અવયવોનો આ પ્રમાણે વિચાર કરવો અવસ્ય છે:—૧. **કોષનો આકાર અને કદ; ૨. તેની ત્વચા કે છાલ; અને ૩. તેની અંદરનો પદાર્થ.**

૧. **કોષનેા આકાર.**—કોષ પ્રથમ સ્થિતિમાં માત્ર એક પાતળી અને રચના રહિત ત્વચાનો બનેલો હોય છે. આ ત્વચાની એક કોથળી હોય તેની અંદર અનેક તરેહના પદાર્થ હોય છે. એનો આકાર બહુ તરેહનો હોય છે. (૧૧ મી આકૃતિ જુઓ.) કોષ ઉત્પન્ન થાય છે તે વખતે તેનાપર દબાણ નથી હોતું ત્યારે તેનો આકાર ગોળ રહેછે, પરંતુ એવું ક્વચિત્ બનેછે, કારણ કે પહેલા કોષના વિભાગ વડે બીજો કોષ બનેછે અને બહુ થોડીજ જગ્યામાં તેની વૃદ્ધિ થાય છે, તેથી કરીને તેનો આકાર પ્રસંગ પ્રમાણે બદલાય છે.

આકાર બદલાવાનું મુખ્ય કારણ એ છે કે તેની ત્વચાના જુદા જુદા ભાગને સરખું પોષણ મળતું નથી; અને એવું થવાથી કોઇ ભાગ વધારે અને કોઇ ભાગ ઓછો વધેછે. બીજું કારણ એ છે કે કોષની આજુ બાજુનું દબાણ સરખું હોતું નથી.

આકૃતિ ૧૧ મી.

વર્તુલાકાર કોષ.

કોષના ભિન્ન ભિન્ન આકાર નીચે પ્રમાણે છેઃ—

૧. લો. (અ.) સઘળી બાજૂએ સરખું પોષણ મળેછે તેવારે **ગોળ** અથવા થોડો **લંબગોળ** આકાર થાય છે.

(બ.) બાજૂ કરતાં બેઉ છેડાને વધારે પોષણ મળેછે ત્યારે **લંબગોળ** આકાર થાયછે. એ બેઉ છેડાપર જરાએ દબાણ હોતું નથી.

(ક.) પરસ્પરનું દબાણ વિશેષ હોયછે તેવારે **બહુકોણાકૃતિ** આકાર બનેછે. (૧૨, ૧૩, અને ૧૪ મી આકૃતિઓ જુઓ.)

આ. ૧૨ મી.

આ. ૧૩ મી.

આ. ૧૪ મી.

બહુકોણાકૃતિ કોષ

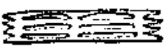
૨ જો. જ્યારે પોષણ સઘળી બાજૂએ સરખું હોઈ તેના પૃષ્ટના કોઈ ભાગપર સમાન હોતું નથી ત્યારે તેનો તારાકૃતિ આકાર બનેછે, (૧૫ મી આકૃતિ જુઓ.)

આ. ૧૫ મી.

તારાકૃતિકોષ.

૩ જો. એકજ બાજૂને પોષણ મળેછે તેવારે તેને લીધે કોષનો આકાર લાંબો થાય છે. પછી તે ઊભો હોય કે આડો હોય.

આ. ૧૬ મી.



તખ્તીના જેવા કોષ.

આ. ૧૭ મી.

ગોળાકાર કોષ, અંતર્બિંદુ સહિત.

આ. ૧૮ મી.

લાંબા, વચ્ચે પહોળા, અને છેડે પાતળા કોષ.

આ. ૧૯ મી.

સૂક્ષ્મ તંતુના જેવા કોષ.

(અ.) આડા હોય તો તખ્તીના જેવા (૧૬મી આકૃતિ જુઓ.)
(બ.) ઊભા હોય તો ગોળ (૧૭ મી આકૃતિ જુઓ.)
(ક.) બન્ને છેડે પાતળા અને વચમાં ફૂલેલા (૧૮ મી આકૃતિ જુઓ).
(ડ.) તંતુના જેવા (૧૯ મી આકૃતિ જુઓ).

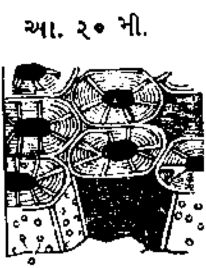
કોષના તમામ જાતના આકારના બે ભાગ કરી શકાય, ૧. ટૂંકા, અને ૨. **લાંબા.**

કોષની લંબાઈ, જાડાઈ, અને કદ.—ભિન્ન ભિન્ન ઝાડોમાં અને ઝાડના જુદા જુદા ભાગમાં કોષનું કદ જુદું જુદું હોયછે. એવા પ્રકારનો વ્યાસ સરાસરી ૧/૨૫૦ ઇંચથી ૧/૬૬૦૦ ઇંચ લગી હોયછે. એક જાતના મૃદુ ધાતુના કોષનો

વ્યાસ $\frac{૧}{૫૦૦૦}$ ઇંચ હોયછે. કેટલીક વનસ્પતિનો વ્યાસ ઘણો મોટો ($\frac{૧}{૩૦}$ ઇંચથી $\frac{૧}{૫૦}$ લગી) હોયછે. પાણીમાં ઊગનારી અને ગર ઘણો હોય એવી વનસ્પતિમાં બહુ મોટા વ્યાસના કોષ હોયછે. બીજી જાતિના તંતુમય ધાતુના કોષનો વ્યાસ ઉપલાથી કેવળ જુદો હોયછે. તેની લંબાઈ $\frac{૧}{૬}$ ઇંચ અને પહોળાઈ $\frac{૧}{૧૫૦૦}$ ઇંચ હોયછે.

૨. **કોષની છાલ કે ત્વચા.**—કોષની ત્વચા સેલ્યુલોઝ પદાર્થની હોયછે, અને ઝાડ મુખ્યત્વે કોષોનું બનેલું હોયછે તેથી સેલ્યુલોઝ પદાર્થને ઝાડનું મુખ્ય તત્વ ગણવું જોઇએ. એનાં મૂળતત્વો કાર્બન, આક્સિજન, અને હૈડ્રોજન છે. એ પદાર્થ સ્ટાર્ચના જેવોજ છે. આ ત્વચા પારદર્શક અને ઘણે કરીને રંગ વગરની હોય છે. જેમ જેમ કોષ મોટો થતો જાય છે તેમ તેમ તે રંગિત થાય છે. તેનો રંગ કોઇ વેળા પીળો, કોઇવાર લાલ અને તપખીરિયો થાય છે. જુદા જુદા રંગ આપનારા પદાર્થને ત્વચા શોષી લેછે તેને લીધે એ રંગ થાય છે. આ ત્વચા નવા કોષમાં ઘણી પાતળી, લીસી, અને છિદ્ર વગરની હોય છે, અર્થાત્ પ્રત્યેક કોષ એકાદ બંધ કરેલી કોથળીના જેવો હોય છે. કોષને છિદ્ર હોતાં નથી, તથાપિ તેમાંથી પાણી અંદર પેસેછે અને બહાર નીકળે છે.

આ. ૨૦ મી.



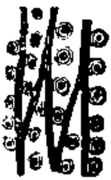
ટપકાંવાળો કોષ.

ત્વચા જેમ જેમ મોટી થાયછે તેમ તેમ તે જાડી થાય છે, અને તેની અંદરના ભાગમાં નવા પદાર્થ એકઠા થાયછે. ત્વચા જાડી થાય છે તેવારે તેનો આકાર બિંદુના જેવો દેખાયછે માટે એવા કોષને ટપકાં ટપકાંવાળો કોષ કહેછે (૨૦ મી આકૃતિ જુઓ).

કેટલાક કોષમાં ટપકાં ઉપરાંત વર્તુલાકાર છાલ હોયછે (૨૧ મી આકૃતિ જુઓ).

કેટલીક ત્વચા તંતુમય હોયછે (૨૨ મી અને ૨૩ મી આકૃતિઓ જુઓ).

આ. ૨૧ મી.



આખી સપારીપર પથરાઇ ગયેલાં ટપકાંવાળા કોષ.

આ.૨૨ મી.

સર્પાકાર કંકણાકૃતિ કોષ.

આ.૨૩ મી.

જાળીદાર કોષ.

એ તંતુ પેચના જેવા અને વખતે કંકણાકાર તથા શંખના જેવા હોય છે.

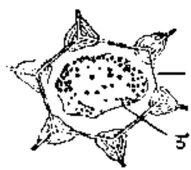
૩. **કોષની અંદરનો પદાર્થ.**—જે પદાર્થ ઝાડમાં હોય છે અથવા જમીનમાંથી ઝાડમાં આવેછે તમામ પદાર્થ કોષમાં હોયછે. નવા કોષમાં મુખ્ય ચાર પદાર્થ હોયછે,— **૧. ઉત્પત્તિ દ્રવ્ય;** ૨. **આદિત્વચા;** ૩. **અંતર્બિંદુ;** અને ૪. **રસ.**

૧. **ઉત્પત્તિદ્રવ્ય.**—આ પદાર્થ કોષમાં પુષ્કળ હોયછે. એ સફેત કે પીળો, ચીકણો, પ્રવાહી, અને અપારદર્શક હોયછે. એ બહુધા ઘણોજ નરમ અને વખતે દાણાદાર હોયછે. ગંધકનો તેજાબ અને ખાંડ લગાડવાથી એનો રંગ કિરમજી અથવા ગુલાબી થાય છે. આસિડ અને મદ્યાર્કથી એ પદાર્થ બાઝી જાય છે. એમાં કાર્બન, આક્સિજન, હૈડ્રોજન, અને મુખ્યત્વે નૈટ્રોજન હોયછે. દાક્તર બીલે એને

ઉત્પત્તિદ્રવ્યનું નામ આપ્યુંછે.

૨. **આદિત્વચા.**—એકાદ કોષને પાણીમાં અથવા દારૂમાં મૂકીશું તો તેમાંનો પદાર્થ સંકોચાઇને જુદો પડશે અને છાલમાંથી લાંબો થશે. તેની ત્વચા નિરાળી પડીને સ્પષ્ટ દેખાય છે. આ ત્વચાને દાક્તર મોહ્લે **આદિત્વચાનું** નામ આપ્યું છે. દાક્તર મોહ્લે એ ત્વચાને પ્રથમ સ્પષ્ટ દેખાડી અને તે એમ માનતો હતો કે સેલ્યુલોઝના કોષની છાલ ઉત્પન્ન થયા પહેલાં એ ઉત્પન્ન થાયછે માટે એ આદિ ત્વચા છે; પરંતુ કેટલાક તત્વવેત્તા એવું માનેછે કે એ ત્વચા નિરાળી હોતી નથી; ફક્ત રસાયન ક્રિયાના યોગે કોષની અંદરનું દ્રવ્ય જામી જઈ તેનો થર ત્વચાના જેવો થાયછે. આ ઉત્પત્તિદ્રવ્યના જાડા થરમાંથી નવા કોષ ઉત્પન્ન થાય છે. નવા કોષમાં ઘણુંકરી એ થર હોયછે અને બીજો થર આવવા માંડેછે એટલે તે અદૃશ્ય થાયછે. જે કોષમાં ક્લોરોફિલ હોય છે તેમાં એ થર સદા હોયછે (૨૪ મી આકૃતિ જુઓ).

આ. ૨૪ મી.



એક કોષ. આદિ ત્વચા જુદી કરેલીછે. અ. આદિત્વચા; બ. ઉત્પત્તિ દ્રવ્ય.

૩. **અંતર્બિંદુ.**—કોષની અંદરનું નાનું બિંદુ બહુધા સઘળાં ઝાડના નવા કોષોમાં હોયછે. એની મધ્યે એક ચળકતું સૂક્ષ્મ બિંદુ હોયછે તેને ન્યૂક્લિઓલસ કહેછે (૨૫ મી આકૃતિ જુઓ).

આ. ૨૫ મી.

ઉપર કહેલા ત્રણ પદાર્થ એટલે ઉત્પત્તિ—

દ્રવ્ય, આદિ ત્વચા, અને અંતર્બિંદુ એ નવા કોષ. અ. કોષ ઉત્પન્ન કરેછે. અને જેમ જેમ કોષ અંતર્બિંદુ; બ. મોટો થતો જાયછે તેમ તેમ તેમાં બીજા ન્યૂક્લિઓલ્સ. પણ પુષ્કળ પદાર્થ ઉત્પન્ન થતા જાયછે. એ પદાર્થોનું કામ થઈ રહ્યું એટલે તેઓ રસમાં ઓગળી જાયછે અથવા તર્યા કરેછે.

૪. **રસ.**—ઉત્પત્તિ દ્રવ્યમાંની અતિ સૂક્ષ્મ પોલમાં એ હોયછે અને જેમ જેમ કોષ મોટા થાયછે તેમ તેમ રસ વધતો જાયછે. રસનું પ્રમાણ ઝાડની સ્થિતિ પ્રમાણે હોય છે. પાણીનો ભાગ મુખ્યત્વે વધતો ઓછો હોયછે અને ઝાડમાંથી બાષ્પરૂપે પાણી બહાર નીકળવાથી રસ કમી થાયછે અને પાણી શોષે છે તેવારે વધેછે.

રસ ઘણુંકરીને પાણીના જેવો હોયછે. તેમાં ભિન્ન ભિન્ન જાતના પદાર્થ હોયછે. એ પદાર્થ મુખ્યત્વે ત્રણ છે, ૧. **ક્લોરોફિલ**, ૨. **સ્ટાર્ચ**, ૩. **રૉફ્ઇડ્સ.**

૧. **ક્લોરોફિલ.**—ઝાડમાં લીલો રંગ છે તે એ છે. એ રંગના ઝીણા ઝીણા અણુ રસમાં તરેછે અથવા કોષની છાલને ચોંટીને રહેછે. એ અણુ ઘણુંકરીને ઉત્પત્તિ દ્રવ્યના હોયછે અને તેઓમાં લીલો રંગ પાછળથી આવેછે. **ક્લોરોફિલ** પદાર્થ રાળની જાતનો છે અને બહુધા પ્રકાશના યોગથી તૈયાર થાયછે. પ્રકાશ ન પડતો હોય એવા ઝાડના ભાગમાં એ પદાર્થ દેખાતો નથી.

૨. **સ્ટાર્ચ.**—એ પદાર્થની ગોળીઓ બની દરેક કોષમાં હોયછે. ઝાડના તમામ ભાગમાં સ્ટાર્ચ હોયછે. આરારૂટ, સાગુદાણા કે વાંશીઆ ચોખા, બટાટા, ઇત્યાદિમાં સ્ટાર્ચ હોય છે. સઘળાં ઝાડમાં એ પદાર્થ ઝાઝા દિવસ રહેતો ન-

થી. ઝાડના પોષણને માટે આ પદાર્થનો ખપ હોયછે તેવારે તે બદલાઈને તેમાંથી **ડેકસ્ટ્રિન** અને સાકર ઉત્પન્ન થાયછે. એ બંને પદાર્થ પાણીમાં ઓગળી જાયછે, પરંતુ સ્ટાર્ચ ઓગળતી નથી. એ કારણથી એ પદાર્થ રસમાંથી ઝાડના પોષણને સારૂ સ્ટાર્ચના કરતાં જલદી પહોચી વળેછે.

સ્ટાર્ચમાં કાર્બન, હૈડ્રોજન, અને આક્સિજન એ ત્રણ તત્વો હોયછે. ઝાડમાં સ્ટાર્ચ બે સ્થિતિમાં હોયછે. ૧. ભૂકો, અને ૨. નાની નાની ગોળીઓ. (૨૬, ૨૭, ૨૮, અને ૨૯ મી આકૃતિઓ જુઓ).

આ. ૨૬ મી.

આરોરૂટની સ્ટાર્ચની ગોળીઓ.

આ. ૨૭ મી.

સાગુ દાણાની સ્ટાર્ચની ગોળીઓ.

આ. ૨૮ મી.

આ. ૨૯ મી.

બટાટાની સ્ટાર્ચની ગોળીઓ.

૩. **રૅફ્રૈડ્સ.**—ઝાડમાંના સઘળી જાતના સ્ફાટિકને એ નામ આપ્યું છે. પછી સ્ફાટિકની આકૃતિ સોયના જેવી હોય કે ગમે તેવી હોય. એ સ્ફાટિક ઑક્સલેટ આવૂ લૈમ નામે પદાર્થના હોય છે. કેટલાંક ઝાડમાં એ પુષ્કળ હોયછે.

એ ઉપરાંત કોષમાં તેલના કણ, સાકર, અલ્બ્યુમિનૈડ પદાર્થ, અલ્કલૈડ અને થોડાક ખનિજ પદાર્થ હોયછે.

ખંડ ૨ જો.

વનસ્પતિમાંના ભિન્ન ભિન્ન પદાર્થ.

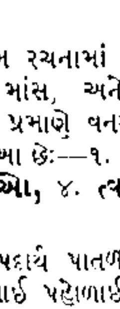
ઉપર જે જુદી જુદી જાતના કોષનું વર્ણન કર્યું તે સર્વે એકઠા મળેછે ત્યારે વનસ્પતિમાં ભિન્ન ભિન્ન **પદાર્થ** ઉત્પન્ન થાયછે.

મનુષ્યના શરીરની સૂક્ષ્મ રચનામાં રુધિર, મજ્જા, ચરબી, **શુક્ર** (વીર્ય) હાડકાં, માંસ, અને ચામડી એ સાત પદાર્થ જે પ્રમાણે છે તેજ પ્રમાણે વનસ્પતિની સૂક્ષ્મ રચનામાં પાંચ પદાર્થ છે તે આ છેઃ—૧. **મૃદુ ધાતુ,** ૨. **તંતુમય ધાતુ,** ૩. **વાહિનીઓ,** ૪. **ત્વચા,** અને ૫. **ત્વચાનાં ઉપાંગ.**

૧. **મૃદુ ધાતુ.**—આ પદાર્થ પાતળી છાલના કોષોનો બનેલો છે. એ કોષોની લંબાઈ પહોળાઈ સરખીજ હોયછે. મૃદુ ધાતુના ભિન્ન ભિન્ન પ્રકાર આ પ્રમાણે છેઃ—

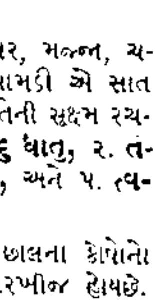
૧. **અપૂર્ણ**—એમાં કોષોની છાલ પરસ્પર વળગેલી હોતી નથી (૩૦ મી અને ૩૧ મી આકૃતિઓ જુઓ.)

આ. ૩૦ મી.



ગોળાકાર મૃદુ ધાતુ.

આ. ૩૧ મી.



તારાકૃતિ મૃદુ ધાતુ.

એના બે પ્રકાર છે,—

૧. **ગોળાકાર.**—એ રસવાળી વનસ્પતિમાં બહુધા જોવામાં આવેછે.

૨. **તારાકૃતિ.**—એ ઘણાંખરાં પાંદડાંના અંદરના પૃષ્ઠના ધાતુમાં અને વનસ્પતિના શ્વાસ માર્ગમાં જોવામાં આવેછે.

૨. **પૂર્ણ.**—એમાં કોષની છાલ એક એકને પૂર્ણ રીતે વળગેલી હોયછે. એના ત્રણ પેટાભેદ છેઃ—

(અ) સમાન.—એમાં કોષને પુષ્કળ બાજૂ હોય છે. એ પ્રકાર ગરમાં જોવામાં આવેછે.

(બ) લાંબો.—એમાં કોષનો આકાર લાંબો થયેલો હોય છે. આ પ્રકાર **એક દળ વનસ્પતિ**ના વર્ગમાં મળી આવેછે.

(ક) ભીંતના જેવો.—એમાં કોષ દબાઈ ગયેલા હોય છે (૩૨ મી આકૃતિ જુઓ). આ પ્રકાર ત્વચામાં જોવામાં આવેછે. અલજી, ફુંનગી, અને લાઈકેન્સની તમામ સૂક્ષ્મ રચના મૃદુ ધાતુના કોષની હોયછે; તેથી તેને **કોષમય** વનસ્પતિ કહેછે. ઊંચા વર્ગની વનસ્પતિમાં આ ધાતુ મૃદુ ભાગમાં માત્ર હોયછે.

આ. ૩૨ મી.

ભીંતના આકારનો મૃદુધાતુ.

૨. **તંતુમય ધાતુ.**—વનસ્પતિનો કાષ્ટ ભાગ આ પદાર્થનો બનેલો હોયછે તેથી તેને **કાષ્ટતંતુ**નું નામ આપ્યું છે. આ પદાર્થ લાંબા તંતુનો બનેલો હોયછે અને તે તંતુ બન્ને છેડે પાતળો અને વચમાં જાડો હોયછે. ઝાડના થડમાં, છાલમાં, અને પાંદડાંની નસોમાં એ મળી આવેછે (૩૩, ૩૪, અને ૩૫ મી આકૃતિઓ જુઓ). એના ત્રણ પ્રકારછે:—

(અ) કાષ્ટધાતુ.—ઘણું કરીને બધાં લાકડાંમાં, પાંદડાંનીનસોમાં, અને કેટલાક ફૂલના ભાગમાં આ પ્રકાર જોવામાં આવે છે. એની વિલક્ષણ રચનાને લીધે ઝાડને મજબૂતી આવેછે.

આ. ૩૩ મી.

તંતુમયધાતુના કોષ.

આ. ૩૪ મી.

કોષને આડા કાપેલા.

આ. ૩૫ મી.

કોષ એકઠા મળેલા.

(ખ) ટપકાંવાળા કાષ્ટકોષ.—આ પ્રકાર ટર્પેન્ટાઈનની જાતનાં ઝાડમાં જોવામાં આવેછે; એજ પ્રમાણે ચંપાના ઝાડમાં અને બાદિયાન ખતાઇ નામે ઝાડમાં જોવામાં આવેછે; તેમજ પાંદડાંની નસોમાં, ફૂલની પાંખડીમાં, અને મૂળોમાંએ દીઠામાં આવેછે.

(ક) અંદરની છાલમાંનો કાષ્ટધાતુ.—એમાં કોષ બહુ લાંબા અને ચિવ્વડ હોયછે. માંહેલી છાલમાં આ પ્રકાર જોવામાં આવેછે.

૩. **વાહિનીઓ.**—એ ઘણી જાતની હોયછે. એમને નળીઓ પણ કહેછે. એમની મુખ્ય જાત ૭ છે.—

(અ) ટપકાંવાળી ધમનીઓ.—એ બહુધા દ્વિદળ વનસ્પતિમાં હોય છે (૩૬, ૩૭, અને ૩૮ મી આકૃતિઓ જુઓ).

આ. ૩૬ મી. આ. ૩૭ મી.

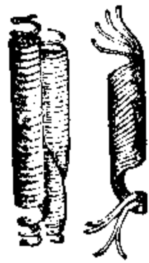
મણકાનાં જેવાં ટપકાંવાળી ધમનીઓ.

આ. ૩૮ મી.

ટપકાંવાળી એક ધમની
એક બાજૂએ તૂટેલી.

(બ) મળ સૂત્રાકાર ધમનીઓ.—એ કેળની અને કહોળાની જાતમાં મળી આવેછે. પાંદડાંની નસોમાં, પાંખડીઓમાં, અને મૂળોમાં પણ એ જોવામાં આવેછે (૩૯ અને ૪૦ મી આકૃતિઓ જુઓ).

આ.૩૯મી. આ.૪૦મી.



મળસૂત્રાકાર ધમનીઓ.

(ક) કંકણાકાર ધમનીઓ.—નાનાં ઝાડમાં તથા ફૂલ વિનાની વનસ્પતિમાં એ પુષ્કળ હોયછે (૪૧, ૪૨, અને ૪૩ મી આકૃતિઓ જુઓ).

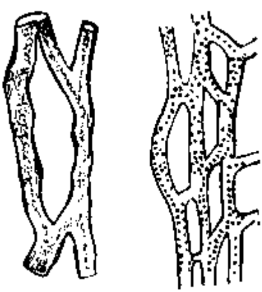
(ડ) જાળીદાર ધમનીઓ.—એ ઉપર કહેલી ધમનીઓ પ્રમાણેજ હોય છે, પરંતુ તેમના કરતાં જરા મોટી હોયછે (૪૪ મી આકૃતિ જુઓ).

(ઇ) ભીંગડાંવાળી ધમનીઓ.—એ દ્રાક્ષના વેલામાં અને ફર્ન નામે વનસ્પતિમાં હોયછે. (૪૫ મી આકૃતિ જુઓ).

આ.૪૧મી આ.૪૨ મી. આ.૪૩મી. આ.૪૪ મી આ. ૪૫ મી.

કંકણાકાર ધમનીઓ. મળસૂત્રાકાર અને કંકણાકાર એ બેની બનેલી ધમનીઓ. જાળીદાર ધમનીઓ. ભીંગડાંવાળી ધમનીઓ.

આ. ૪૬ મી. આ. ૪૭મી.



દુગ્ધ વાહિનીઓ.

(ફ) **દૂધની ધમનીઓ.**—એ લાંબી હોઈ નાની નાની શાખાઓ વડે એક એકને વળગેલી હોયછે, એમાં જે રસ હોયછે તે હવાના યોગથી દૂધના જેવો ધોળો હોયછે. આ વાહિનીઓ અફીણ અને રબરનાં ઝાડમાં, એરંડાની જાતનાં ઝાડમાં, અને તમામ ક્ષીર વૃક્ષોમ- પુષ્કળ જોવામાં આવેછે (૪૬, આં ને ૪૭ મી આકૃતિઓ જુઓ).

૪. **ત્વચા.**—એ એક અથવા બે કોષના થરની બનેલી હોયછે અને કેટલાંક ઝાડમાં પાતળી અને કેટલાંકમાં જાડી હોયછે. એના બે થર હોયછે, ૧ **અંદરનો,** અને ૨. **બહારનો.**

૧. **અંદરની ત્વચા.**—એ એક અથવા વધારે કોષના થર એકઠા મળવાથી થાયછે. એમાં છિદ્રો હોયછે તેમને **મુખં** કહેછે. એના થર દબાયલા હોયછે. એ ત્વચામાં ઘણુંકરીને કોષનો એકવડો થર હોયછે, પરંતુ કેટલીકમાં બેવડો અને તેવડોએ હોયછે. એ થરને લીધે છાલનું રક્ષણ થાયછે; ઉદાહરણ, કરેણી. એ ત્વચાના કોષ સ્વચ્છ પ્રવાહીથી ભરેલા હોયછે. ઝાડનો જેટલો ભાગ બહાર હવામાં ખુલ્લો હોયછે તેટલા બધા ભાગપર એ ત્વચાનું ઢાંકણુ હોયછે. પરંતુ ફૂલોમાં **સ્ટિગ્મા** કરીને જે ભાગ હોયછે તે પર તથા જે વનસ્પતિ પાણીની સપાટીની નીચે રહેછે તેનાપર માત્ર એ ત્વચા હોતી નથી. ફંજાઈ, અલ્જી, અને લાઇકેન્સ એ ત્રણમાં તત્વચા બિલકુલ હોતી નથી. મૂળો-

પર જે ત્વચા હોયછે તેને **એપિબ્લેમા** કહેછે. એ બહુ પાતળી હોયછે અને એનાપર મુખ હોતાં નથી.

આ. ૪૮ મી.

૨. બહારની ત્વચા— એનો એક થર અંદરની ત્વચાપર હોયછે, માત્ર મુખપર હોતો નથી. એનું આચ્છાદન કેશ ઉપર પણ હોયછે. આ થર કવચિતજ જાડો હોયછે. અંદરની ત્વચામાં જે નાનાં નાનાં છિદ્રો ઉપર કહ્યાં અને જેમને મુખ કહેછે તેઓમાંથી હવા અંદર જાયછે અને બહાર આવેછે. એ મુખ હલકી જાતની અપુષ્પ વનસ્પતિમાં હોતાં નથી. સપુષ્પ વનસ્પતિમાં એ બહુધા હોયછે. મૂળોપર અને પાણીમાં રહેનારી વનસ્પતિમાં એ જોવામાં આવતાં નથી. (૪૮ મી આકૃતિ જુઓ).

૫. **ત્વચાનાં ઉપાંગ.**—એના બે પ્રકાર છેઃ—૧. **કેશ,** અને ૨. **પિંડ.**

૧. **કેશ.**—એ જુદાં જુદાં ઝાડમાં જુદી જુદી તરેહના હોયછે. એ અંદરની ત્વચા લાંબી થવાથી થયેલા હોય છે અને એનાપર બહારની ત્વચા હોયછે. એક કોષના બનેલા હોયછે તેમને **એકાકી** અને બે અથવા બેથી વધારે કોષના બનેલા હોયછે તેમને **સંયુક્ત** કહેછે; ઉદાહરણ, આકડો, કહોળું, ગુલાબ, સમુદ્રશોષ, ઇત્યાદિ.

૨. **પિંડ.** અંદરના અને બહારના એવી બે જાતના પિંડ હોય છે. એ પિંડમાં ભિન્ન ભિન્ન જાતના પ્રવાહી પદાર્થ અને તેલ હોયછે.

ઉપર કહેલી સૂક્ષ્મ રચના સિવાય વનસ્પતિમાં હવાનાં છિદ્ર હોયછે અને કોષમાં થોડી થોડી જગ્યા હોયછે.

કેટલીક વનસ્પતિમાં પદાર્થ ઉત્પન્ન થવા કાજે જગ્યા હોયછે, અને તેમાં ભિન્ન ભિન્ન જાતનાં ખુશબોદાર તેલ ઉત્પન્ન થાયછે.

प्रकरण ३ जुं.

झाडना जुदा जुदा भाग अने तेमनो उपयोग.

ઝાડના જુદા જુદા ભાગને અવયવ અથવા ઇંદ્રિયો કહે છે. એ ઇંદ્રિયો નીચે પ્રમાણે છે:—

૧. **મૂળ.**—એને લીધે ઝાડ જમીનમાં મજબૂત ઊભું રહેછે. મૂળ જમીનમાંથી ઝાડનું પોષણ શોષી લેછે.

૨. **થડ.**—એ ઝાડના તમામ ભાગનો આધાર છે. એમાં થઈને રસ નીચે ઉપર જાયછે.

૩. **પાંદડાં.**—એ વાતાવરણમાંથી વાયુ શોષે છે અને બહાર કહાડે છે.

૪. **ફૂલ.**—એ ઝાડને શોભા આપેછે અને બીજ ઉત્પન્ન કરેછે.

૫. **ફળ.**—એ બીજને પક્વ કરેછે.

૬. **બીજ.**—એને લીધે ઝાડ ફરી ઉત્પન્ન થાયછે.

આ અવયવોને લીધે બે પ્રકારનાં કાર્ય થાયછે,—

૧. **પોષણ** અને **વૃદ્ધિ**, તથા ૨. **પુનરૂત્પત્તિ**. એ કારણને લીધે ઇંદ્રિયોના બે મુખ્ય ભાગ કરેલા છે, ૧. **પોષણ અને વૃદ્ધિની ઇંદ્રિયો;** અને ૨. **પુનરૂત્પત્તિની ઇંદ્રિયો.** મૂળ, થડ, અને પાંદડાં એ પોષણની ઇંદ્રિયો છે, અને ફૂલ તથા તેમનો સઘળો ભાગ ઝાડની પુનરૂત્પત્તિની ઇંદ્રિયો છે.

ખંડ ૧ લો.

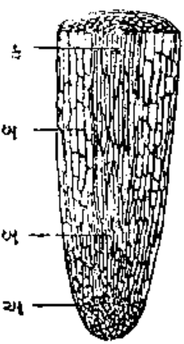
पोषण अने वृद्धिनी इंद्रियो.

મૂળ.

ગર્ભનો નીચલો જે ભાગ જમીનમાં વધે છે તેને હેઠળ જનારો ભાગ કિંવા **મૂળ** કહેછે. મૂળના મુખ્ય બે ભેદ છે, **૧. ખરાં મૂળ** અને **૨. ખોટાં મૂળ.**

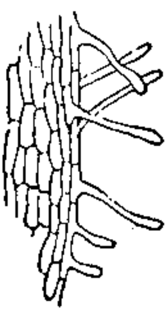
૧. ખરાં મૂળ.—એ દ્વિદળ વનસ્પતિમાં જોવામાં આવે છે, અને ગર્ભના **રાડિકલ** ભાગના છેડાની વૃદ્ધિને લીધે ઉત્પન્ન થાયછે. મૂળના તમામ ભાગમાં એકદમ વૃદ્ધિ થતી નથી, પરંતુ માત્ર છેડે થાયછે. એ છેડા હમેશ નવા થઈ આગળ વધતા જાયછે અને તેમની બાજૂપર જે કોષ હોય છે તે વિશેષ વધેછે (૪૯, ૫૦, અને ૫૧ મી આકૃતિઓ જુઓ.)

આ. ૪૯ મી.



મૂળને ઊભાં કાપીને દેખાડ્યાં છે. અ. નવા કોષ છેડે નવા કાઢેલા; બ. બ. મૃદુ ધાતુના

આ. ૫૦ મી.



નવાં મૂળનાં સૂક્ષ્મ તંતુઓ.

આ. ૫૧ મી.

એકદળ વનસ્પતિનો ગર્ભ

કોષ; ક. કાષ્ઠકોષ અને ધમનીઓ.

વધવાથી અ. અ. અ. મોટાં મૂળ શંકવાકાર-ના ગોળાએ ક-હાડેલાં.

એ છેડા પંડની શક્તિથી લાંબા વધે છે. એ પ્રમાણે વૃદ્ધિ થતી જાયછે. મૂળોના છેડાપરની છાલ અંદરની ત્વચા કરતાં હમેશ ઘટ્ટ હોયછે. એ ત્વચા મૂળના કોમળ છેડાનું રક્ષણકર્ત્તા ઢાંકણુ થઇ પડેછે. દર વરસે નવા થર આવીને સઘળાં મૂળ વધ્યાં જાયછે. પહેલે તો લાંબાં વધનારાં અને વૃદ્ધિ પામનારાં મૂળના છેડા ફક્ત મૃદુ પદાર્થના હોયછે. પછી તેઓમાં તંતુમય પદાર્થ અને વાહિનીઓ ઉત્પન્ન થાયછે. નવા છેડા થયા એટલે તેઓમાં પણ ઉપલા પદાર્થ ઉત્પન્ન થાયછે. મૂળ મોટાં થયા કેડે તંતુમય પદાર્થ અને વાહિનીઓ તેના મધ્ય ભાગે રહેછે. એમાં ઘણુંકરીને ગર હોતો નથી, પરંતુ બહારનીમેર ખરી છાલ હોય છે.

મૂળને પાંદડાં અથવા કળીઓ હોતી નથી, તેથી તેને ફાંટા ફૂટવાને નિયમિત માર્ગ હોતો નથી. પરંતુ જેમ જેમ જરૂર પડેછે તેમ તેમ નિયમ વગર તેના શાખા રૂપી વિભાગ થાયછે.

મૂળ અને થડમાં મુખ્ય ભેદ.

મૂળ.	થડ.
૧. મૂળનું વલણ જમીનમાં જવાનું હોયછે.	૧. થડનું વલણ ઉપલીમેર જવાનું હોયછે.
૨. પ્રકાશ અને હવાથી દૂર	૨. પ્રકાશ અને હવાની પા-

જવાનું હોયછે.	સે જવાનું હોયછે.
૩. છેડા ઉપર માત્ર વૃદ્ધિ થાયછે.	૩. સઘળા ભાગમાં વૃદ્ધિ થાયછે.
૪. ગર હોતો નથી.	૪. ગર હોયછે.
૫. ખરી ત્વચા અને તેપર મુખ હોતાં નથી, પરંતુ તેનાપર અતિ સૂક્ષ્મ અને છિદ્ર વગરની ત્વચા હોય છે તેને એપિબ્લેમા કહેછે.	૫. ખરી ત્વચા અને મુખ હોયછે.
૬. પાંદડાં અથવા પાંદડાંને ઠામે ભીંગડાં હોતાં નથી.	૬. પાંદડાં અને ભીંગડાં હોયછે.
૭. કળીઓ અને આંખો હોતી નથી, અને નિયમિત ડાળીઓ ફૂટવાને માર્ગ હોતો નથી.	૭. કળીઓ અને આંખો હોયછે તથા ડાળીઓ ફૂટવાને માર્ગ હોયછે.

૨. **ખોટાં મૂળ.**—જે મૂળ ગર્ભના રાડિકલ ભાગમાંથી ઉત્પન્ન ન થતાં જુદાજ ભાગમાંથી ઉત્પન્ન થાયછે તેમને **ખોટાં મૂળ** કહેછે. ખરાં મૂળમાંથી જે શાખાઓ નીકળેછે તે સઘળી આ જાતની હોયછે. થડના કેટલાક પ્રકાર અને એકદળ તથા અદળ વનસ્પતિ એ સર્વેનાં મૂળ ખોટાં મૂળની જાતનાં છે. કેટલાંક થડમાંથી કિંવા ડાળીઓમાંથી મૂળ નીકળી હવામાં જાયછે. એવાં મૂળને **અંતરિક્ષ મૂળ** કહેછે. આ અંતરિક્ષ મૂળ ખોટાં મૂળનીજ એક જાત છે.

એકદળ વનસ્પતિનાં ખોટાં મૂળ પહેલેથી મૃદુ ધાતુમાંના શંકુ આકારના નાના નાના ગોળાનાં બનેલાં હોયછે.

એ નાના નાના ગોળા આસપાસના પદાર્થમાંથી નીકળે છે. પ્રથમ તો તેઓ મૃદુ ધાતુનાજ હોય છે; પરંતુ પાછળથી તેમની રચના એકદળ વનસ્પતિનાં થડનાં જેવી થાયછે. ખરાં મૂળની પેઠેજ તેમના છેડા વધેછે. દ્વિદળ વનસ્પતિનાં ખોટાં મૂળ એજ પ્રમાણે થાયછે. આ વર્ગની વનસ્પતિનાં થડમાં **કાષ્ઠત્વગ્જનક કોષાસ્તર** હોયછે તેની બાજૂએ નાના નાના શંકુ આકારના ગોળા થઈ છાલમાંથી બહાર નીકળેછે. આ મૂળિયાં છેડા ભણી વૃદ્ધિ થઇને મોટાં થાયછે અને દરેકપર બારીક છાલ હોયછે. એમની રચના ખરાં મૂળના જેવીજ હોયછે. ખોટાં મૂળ ઉપર ખરાં મૂળની પેઠે પાંદડાં અથવા કળીઓ હોતી નથી; અને એ મૂળ જમીનમાં હોયછે તેવારે તેમનાપર ખરી છાલ અને મુખ હોતાં નથી. અંતરિક્ષ મૂળ હવામાં જાયછે તેથી તેમનાપર ખરી છાલ અને તેઓમાં મુખ હોયછે, અને કોઈ કોઈ વખતે તેમનો રંગ લીલો પણ હોયછે. પરંતુ તેમની રચના બીજી સઘળી વાતે ખોટાં મૂળના જેવીજ હોયછે.

ખરાં મૂળ રાડિકલ લાંબા થવાથી થયેલાં હોઇ જમીનની અંદર ઘણાં ઊંડાં જાયછે, માટે તેમને **મુખ્ય મૂળ** કહે છે. એ મૂળ દ્વિદળ વનસ્પતિમાં માત્ર જોવામાં આવેછે.

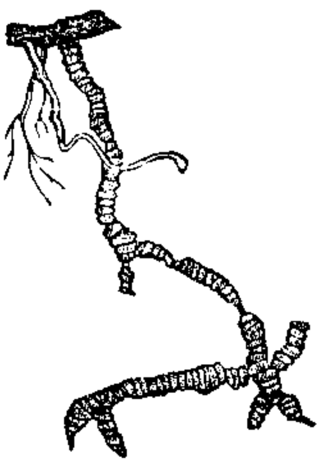
અંતરિક્ષ મૂળ.—આ મૂળ કેટલાક વેલામાં દીઠામાં આવેછે. એ મૂળોને લીધે તે વેલાને બીજા ઝાડનો આધાર મળેછે. કેટલાંક ઝાડમાં એ મૂળ જમીનમાં જઈ ઝાડનું પોષણ કરેછે. કોઈ કોઇવાર તેમાંથી નવાં ઝાડ પણ ઉત્પન્ન થાયછે; ઉદાહરણ, કેવડો, વડ, ઈત્યાદિ.

વાયુભક્ષક ઝાડ.—એમાં અંતરિક્ષ મૂળ હોયછે. એ મૂળ જમીનમાં જતાં નથી તેથી તેમનું પોષણ હવામાંથી

માત્ર થાય છે. એ ઝાડ બીજાં ઝાડ પર ઊગે છે અને તેમનાં મૂળ લીલાં હોય છે; ઉદાહરણ, આકાશ વેલ (પર મી આકૃતિ જુઓ).

તરૂ રોહિણી.—આ ઝાડ બીજાં ઝાડ પર ઊગે છે અને તેમનાં મૂળ ઝાડમાં પેશી તેમાંથી પોષણ શોષી લે છે (પ૩ મી આકૃતિ જુઓ).

આ. પર મી.



કંકણાકાર મૂળ.

આ. પ૩ મી

તરૂ રોહિણી.

કેટલાંક મૂળ એક વરસ લગી રહે છે; ઉદાહરણ, વર્ષાયુ ઘાસ. કેટલાંક બે વર્ષ લગી રહે છે; જેમકે, ગાજર મૂળા; અને કેટલાંક ઘણાં વર્ષ પર્યંત રહે છે.

મૂળોના ભિન્ન ભિન્ન આકાર.

૧. કેશાળ અથવા તંતુમય, ઉદાહરણ, ઘાસ; ૨. પરવાળા-

નીમાળા જેવાં; ૩. ગેાળ કે અંડાકાર, ઉદાહરણ, આકાશવેલ; ૪. ગુચ્છાકાર, ઉદાહરણ, આકાશવેલ, ડાહ્લિયા; ૫. ગાંઠના આકાર; ૬. માળાનેા આકાર; ૭. કંકણાકાર; ૮. શંકવાકાર, ઉદાહરણ, ગાજર, મૂળા, અને વચ્છનાગ; ૯. તરાકના આકાર, ઉદાહરણ, રતાળુ, મૂળા; ૧૦. સેાયના આકાર; ૧૧. ગેાળ જાડા બિંબાકાર; ૧૨. અમળાપલા; ૧૩. છિન્નાગ્ર અથવા કાંદા જેવા.

ખંડ ૨ જો.

થડ.

ગર્ભના ઉપલા ભાગમાંથી નીકળી હવા અને પ્રકાશમાં ઝાડનેા જે ભાગ ઉપલી મેર જાય છે અને જેના પર પાંદડાં અથવા પાંદડાંના જેવેા બીજો ભાગ હેાય છે તેને **થડ** કહે છે.

કેાઇ વખતે આ વ્યાખ્યાને બાધ આવે છે, કારણ કે કેટલાંક થડ ઉપલી મેર ન જતાં જમીન પર અથવા જમીનની અંદર ઊગે છે. એવી સ્થિતિમાં તેઓ મૂળનાં જેવાં દેખાય છે. તેઓમાં અને મૂળેામાં ભેદ એ છે કે તેમના પર આંખેા અથવા પાંદડાં હેાય છે. પાંદડાં અને પાંદડાંની કળીઓ હેાવાં એજ થડનું મુખ્ય લક્ષણ છે.

સઘળી સપુષ્પ વનસ્પતિમાં **આદિપત્ર** હેાય છે. એમાંથીજ થડ ઉત્પન્ન થાય છે. જે વનસ્પતિમાં થડ સ્પષ્ટ હેાય છે તેને **થડવાળી** વનસ્પતિ કહે છે અને જેમાં થડ અસ્પષ્ટ હેાય છે અથવા સમૂળગું હેાતું નથી તેને **થડ વિનાની** વનસ્પતિ કહે છે. અપુષ્પ વનસ્પતિમાં થડ હમેશ હેાય છે એવું કાંઇ નથી. સઘળા સ્થાણુ વર્ગમાં થડ હેાતું નથી.

બધાં થડની સાધારણ સૂક્ષ્મ રચના.—કેવળ લઘુ સ્થિતિમાંનાં થડ મૃદુ ધાતુનાં બનેલાં હોય છે. પરંતુ મોટાં ઝાડનાં થડમાં મજબૂતીની વિશેષ જરૂર હોવાથી બે પદાર્થ એટલે તંતુમય પદાર્થ અને વાહિનીઓ હોય છે.

તંતુમય પદાર્થ અને વાહિનીઓ જે પ્રમાણે થડમાં જુદી જુદી રીતે પ્રસરેલાં હશે તે પ્રમાણે જુદી જુદી જાતનાં થડની સૂક્ષ્મ રચનામાં ફેર પડશે. આ સઘળા ફેરફારના મુખ્ય ત્રણ વર્ગ કરવામાં આવ્યા છે. એમાંના બે વર્ગ સપુષ્પ વનસ્પતિમાં અને ત્રીજો વર્ગ અપુષ્પ વનસ્પતિમાં જોવામાં આવેછે.

૧. દ્વિદળ વનસ્પતિના થડને **બાહ્યવર્ધક** કહેછે.

૨. એક દળ વનસ્પતિના થડને **અંતવર્ધક** કહેછે.

૩. અદલ વનસ્પતિના થડને **અગ્રવર્ધક** કહેછે.

૧. બાહ્ય વધક થડ.—ગર્ભસ્થિતિમાં આ થડ કેવળ મૃદુ ધાતુનું બનેલું હોયછે; પરંતુ જેમ જેમ વૃદ્ધિ થતી જાયછે તેમ તેમ તેમાં વાહિનીઓ અને તંતુ કિંવા કાષ્ટતંતુ ઉત્પન્ન થાયછે. એ કારણથી તેમાં અસંખ્ય વાહિનીઓનો સમૂહ ઉત્પન્ન થાયછે. અગણિત વાહિનીઓ બાહ્યવર્ધક થડનું મુખ્ય લક્ષણ છે. પ્રથમ તો એ સમૂહ એક એકથી વિખૂટો હોયછે અને તેમાં મૃદુ પદાર્થ હોયછે. પરંતુ જેમ જેમ વૃદ્ધિ થાયછે તેમ તેમ એ સમૂહ મોટો થઇ તેની વચ્ચેની જગ્યામાં નવો સમૂહ પણ ઉત્પન્ન થાયછે. એમ થતાં થતાં એક વરસમાં મધ્ય ભાગમાંના મૃદુ પદાર્થની આસપાસ વાહિનીઓ અને કાષ્ટતંતુનું વર્તુલ તૈયાર થાયછે. એ વર્તુલ કેટલેક ઠેકાણે વચલા મૃદુ ધાતુની ટોચની રેખાથી તૂટેલું હોયછે. વર્તુલની ચોમેર મૃદુ પદાર્થનો એક થર હો-

થછે. અને અંદરના તથા બહારના મૃદુ ધાતુનો સંબંધ તે-જ પદાર્થની રેખાથી થાયછે. આંબો, ફણુસ, આમલી, કોઠી, જામફળી, લીમડો, સાગ, ઈત્યાદિ બાહ્યવર્ધક ઝાડનાં ઉદાહરણ છે.

બાહ્યવર્ધક થડને કાપતાં તેમાં મધ્ય બિંદુથી છાલ લગી નીચે પ્રમાણે ભાગ હોય છે;—

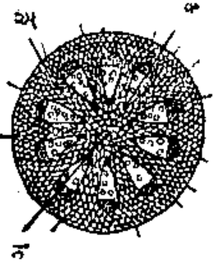
૧. મધ્ય ભાગમાંનો મૃદુ પદાર્થ, ગાભો, કે ગર.

૨. કાષ્ઠધાતુ અને વાહિનીઓનું તૂટક વર્તુલ અથવા લાકડું (૫૪ મી આકૃતિ જુઓ.)

૩. બહારના મૃદુ પદાર્થનું વર્તુલ અથવા છાલ.

૪. કેંદ્રમાંથી સીધી જનારી અને મધ્ય ભાગમાંના મૃદુ-ધાતુને તથા છાલને જોડનારી રેખાઓ.

આ. ૫૪ મી.



પહેલા વર્ષનું બાહ્યવર્ધક થડ આડું કાપેલું. અ. વચલો ગર; ક. પેચના જેવી ધમનીઓનો જથો અને લાકડાના વર્તુલનો તૂટકભાગ; બ. છાલ; ન. મૃદુ પદાર્થના કેંદ્રથી છાલ સુધી જનારી રેખાઓ.

લાકડાની બહાર કાષ્ઠત્વગ્જનક કોષાસ્તર[1] હોયછે અને છાલ ઉપર ત્વચા હોયછે.

બાહ્યવર્ધક વર્ષાયુ થડની સૂક્ષ્મ રચના ઉપર લખ્યા પ્રમાણે હોયછે.

જે થડ બે અથવા વધારે વરસ જીવે છે તેમની સૂક્ષ્મ રચના પહેલે વરસે એક વરસના થડના જેવીજ હોયછે. પરંતુ જેમ જેમ વૃદ્ધિ થાય

૧. એને જીવનકળા પણ કહે છે.

છે તેમ તેમ પહેલા વરસનાં લાકડાના વર્તુલની આસપાસ બીજું વર્તુલ તૈયાર થાયછે અને છાલની અંદરની બાજૂએ તંતુના નવા થર બાઝે છે. આ બેઉ થર કાષ્ઠત્વગ્જનક કોષાસ્તરમાંથી ઉત્પન્ન થાયછે. કેંદ્રમાંથી નીકળનારી સીધી રેખાના છેડા પણ વધેછે. એમ દર વરસે વૃદ્ધિ થયાં કરેછે.

હવે ઉપર લખેલા ચાર ભાગનું વર્ણન કરીએ.

૧. **ગર અથવા સાર.**—એ મૃદુ પદાર્થનો બનેલો હોઇ થડના મધ્ય ભાગે એકાદ ગોળ કાષ્ઠના જેવો હોય છે. ગર ઘણું કરીને મૂળોમાં જતો નથી. એ પહેલે તો લીલાશ પડતો હોયછે અને તેમાંના કોષ પ્રવાહી પદાર્થથી ભરેલા હોઈતેમાં પોષણના પદાર્થ હોયછે. એ વેળા ગર બહુ ચંચળ સ્થિતિમાં હોય છે. પરંતુ પહેલા વરસ કેડે તે સૂકાય છે અને તેમાં હવા ભરાઈ પોલાણ થાયછે. ગરનો વ્યાસ ઘણું કરીને નાનો હોયછે; અને પહેલા વરસના લાકડાનો વર્ત્તુલ પરિપૂર્ણ થયા પછી તેની વૃદ્ધિ થતી નથી. ગર મૃદુ પદાર્થનો બનેલો હોયછે અને તેમાં કોઈ કોઈ વખતે દૂધની વાહિનીઓ હોય છે. એમાં કાષ્ઠકોષ જવલે દીઠામાં આવેછે. કોથમીરની જાતમાં મળમૂત્રાકાર વાહિનીઓ ગરની અંદર હોયછે.

૨. **લાકડું.**—એ ગર અને છાલની વચ્ચોવચ્ચ હોઈ એના ભાગ તૂટક તૂટક બનેલા હોય છે; કારણ કે મધ્ય બિંદુમાંથી સીધી રેખાઓ નીકળી એમાં થઇને છાલમાં જાયછે. પહેલે વરસે ગરને ફરતું તૂટક વર્તુલ બનેછે અને એ પહેલા વર્ષનું વર્તુલ પેચના જેવી ધમનીઓનું બનેલું હોયછે. એની બહારની બાજૂએ લાકડાનો પદાર્થ હોઈ તેમાં નળીઓ હોય છે. એ નળીઓની ચોમેર કોષનું વર્તુલ હોય છે. એને **કાષ્ઠત્વગ્જનક કોષાસ્તર** કહે છે. એ કારણથી બીજા

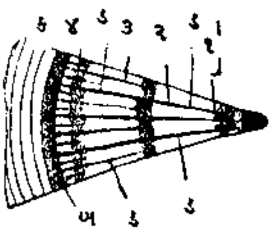
વરસના લાકડાનું વર્તુલ પહેલા વર્ષના જેવુંજ હોય છે; અને એ રીતે પ્રત્યેક વર્ષનો ક્રમ ચાલે છે. એ કારણથી આ થડને **બાહ્યવર્ધક** કહે છે. દરેક વર્ષનું થડ જુદાં જુદાં ઝાડમાં જુદી જુદી જાતનું હોય છે. આ વર્તુલોની સંખ્યાપરથી ઝાડના વયનું અનુમાન થાય છે.

આ વાર્ષિક થર પ્રથમ બાઝેછે એટલે તેની છાલમાં થઇને પ્રવાહી પદાર્થ વહેવા માંડેછે અને તેમાં પુષ્કળ રસ હોયછે. પરંતુ વર્ષ વધતાં જાય છે તેમ તેમ તેમાં ભિન્ન ભિન્ન પદાર્થ ઉત્પન્ન થઇ તે થર જાડો થતો જાય છે, અને તેમાં થઈને પ્રવાહી જતો આવતો નથી. એપરથી લાકડાના બે ભાગ કર્યાછેઃ—૧. અંદરનો જાડો થયેલો, ઘટ્ટ, સૂકાઈ ગયેલો, અને ઘણું કરીને રંગવાળો જે ભાગ તેને **ગાભો** કહેછે; અને ૨. બહારનો રસથી ભરેલો, પોચો, અને રંગ વગરનો જે ભાગ તેને **રસનું લાકડું** કહેછે.

કાષ્ઠત્વગ્જનક કોષાસ્તર—એ દરેક વર્ષના લાકડાની આસપાસ હોયછે અને એમાંના કોષ બહુ ચંચળ હોયછે. એજ કોષના થરમાંથી લાકડાના અને છાલના નવા થર ઉત્પન્ન થાયછે. વસંત ઋતુમાં આ થરને લીધે લાકડાના વર્તુલની અને છાલની બહુ વૃદ્ધિ થાયછે.

૩. કેંદ્રમાંથી નીકળનારી સીધી રેખાઓ—આ રેખાઓ અંદરના ગરથી બહારની છાલ સૂધી હોયછે. લાકડાના નવા થર બંધાય છે એટલે એ રેખાઓને છેડે નવા નવા થર ઉત્પન્ન થાયછે (૫૫ મી આકૃતિ જુઓ). એ રેખાઓ મૃદુ ધાતુની બનેલી હોયછે અને અંદરના તથા બહારના મૃદુ પદાર્થનો સંયોગ એના થકી થાયછે.

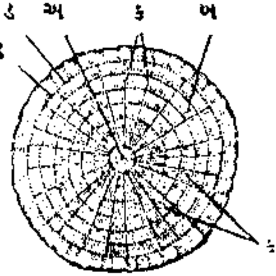
આ. ૫૫ મી.



ચાર વરસના વયનું બાહ્યવર્ધક થડ આડું કાપીને દર્શાવેલુંછે. અ. ગર; બ. છાલમાંનો કાષ્ઠ પદાર્થ; ક. છાલમાંનો બહારનો થર; ડ. ડ. ડ. ડ. લાકડાના તૂટક ભાગ; ૧. ૨. ૩. ૪. દરેક વર્ષના ગરથી છાલ લગી જનારી રેખાઓ.

૪. **છાલ**—એ થડની બહારની બાજૂએ લાકડાની આસપાસ હોયછે અને તેની જોડે ઉપર કહેલી રેખાવડે તથા કાષ્ઠત્વગ્જનક કોષાસ્તરના યોગથી એનો સંબંધ થયેલો હોયછે. થડ પ્રથમ બનેછે તેવારે છાલ ગરના જેવાજ મૃદુ પદાર્થની બનેલી હોય છે. પરંતુ ગરની બહારની બાજૂએ લાકડું તૈયાર થવા માંડેછે ત્યારે છાલની અંદરના ભાગમાં કાષ્ઠતંતુના થર બાઝેછે. એમ છાલમાં બે જાતની રચના હોયછે; ૧. અંદરની અથવા તંતુમય વાહિનીઓ; અને ૨. બહારની અથવા મૃદુધાતુ. આ બહારના મૃદુ પદાર્થના બે થર હોયછે, અને તમામ થર ઉપર ત્વચા હોયછે. એમ સઘળા મળી ચાર થર થયા; ૧. કેવળ અંદરનો તંતુમય (અંદરની છાલ), ૨. લીલો થર, ૩. નરમ થર, ૪. ત્વચા. છાલ બહારથી અંદર વધેછે; અને પ્રત્યેક થર વધેછે તેથી તેને **અંતર્વર્ધક** કહેછે.

આ. ૫૬ મી.



૭ વરસની ઉમરનું બાહ્યવર્ધક થડ (આંબો) આડું વચ્ચોવચ્ચથી કાપી વચલો ભાગ દર્શાવ્યોછે. અ. ગર; બ. ગરથી છાલ લગી જનારી રેખા; ક. લાકડાનાં તૂટક વર્તુલ; ડ. ડ. છાલ અને તેનાપરની ત્વચા.

બાહ્યવર્ધક થડની રચના ટૂંકામાં હેઠળ આપીછે (૫૬ મી આકૃતિ જુઓ).

૧. ગર—મધ્ય ભાગમાં, મૃદુધાતુનો બનેલો.

૨. કાષ્ઠ—દર વરસે નવાં થનારાં તૂટક વર્તુલનું બનેલું; ક્ષકોષ અને ટપકાંવાળી વાહિનીઓનું બનેલું.

૩. કેંદ્રમાંથી નીકળનારી સીધી રેખાઓ—ગર અને છાલને જોડનારી, મૃદુધાતુની બનેલી.

૪. કાષ્ઠત્વગ્‌જનક કોષાસ્તર—સજીવ કોષનું બનેલું, અને એમાંથી કાષ્ઠ અને છાલ એ બન્ને બનેછે.

૫. છાલ—બે જાતની રચના.

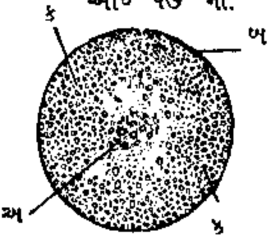
૧. અંતર્છાલ—કાષ્ઠ તંતુની બનેલી.

૨. બાહ્યછાલ—મૃદુ પદાર્થની બનેલી.

(અ.) લીલો થર, (બ) નરમ થર.

૬. ત્વચા—સર્વેપર વીંટાયલી.

આ૦ ૫૭ મી.



અંતર્વર્ધક થડ (નાળિએરી) આડું કાપીને દર્શાવ્યું છે.

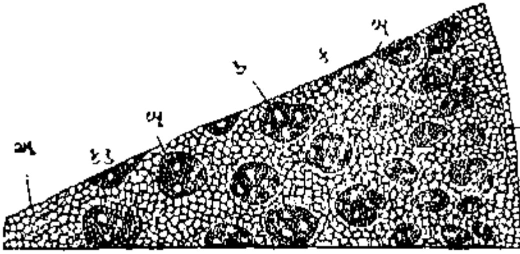
અ. અંદરનો મૃદુ પદાર્થ કોષોનો બનેલો.

બ. ખોટી છાલ; ક. ક. કાષ્ઠતંતુ અને વાહિનીઓનો જથો.

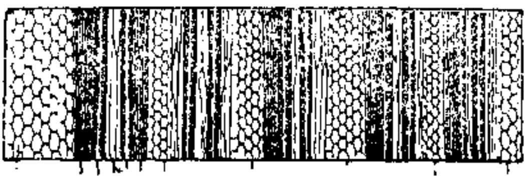
૨. અંતર્વર્ધક થડ.—તાડ, નાળિએરી, સોપારી, ખજૂરી, કેળ, ઘાસ, ઇત્યાદિ અંતર્વર્ધક છે (૫૭ મી આકૃતિ જુઓ). આ જાતનાં થડને કાપીને જોવાથી તેઓની અંદર બાહ્યવર્ધક થડના જેવા જુદા જુદા ભાગ જણાતા નથી. પરંતુ તમામ થડમાં મૃદુ ધાતુ હોઇ લાકડાનો ભાગ ઊભો હોય છે, અને તેને ફરતી ખોટી છાલ હોય છે. એ છાલ કાષ્ઠતંતુની બનેલી હોય છે. આ જાતનાં ઝાડનો અંદરનો ભાગ પોચો અને બહારનો ભાગ કઠણ હોય છે. એ કારણથી આ જાતનાં ઝાડનાં થડ બહુ જાડાં હોતાં નથી. નાળિએરી, સોપારી, આદિ ઝાડને ડાળીઓ હોતી નથી; કારણ કે તેમને શાખા ફૂટવાને ભાગ હોતો નથી. આ ઝાડ છેડાની કળીઓથી માત્ર વધે છે. કેટલીક જાતનાં ઘાસનાં થડ પોલાં હોય છે, પરંતુ જે ઠેકાણે પાંદડાં આવે છે ત્યાં માત્ર એક ઘટ્ટ પડદો હોય છે. આ થડમાં તંતુનો ઝુમખો થડના અને મૂળોના સંયુક્ત ભાગમાંથી નીકળી ઉપલી મેર પાંદડાં ભણી અને બાજૂએ બહાર જાયછે. આ થડોની છાલ ખોટી હોય છે, કારણ કે તે આ ઝુમખાના છેડાઓની બનેલી હોય છે; અને તે બહાર વધે છે તેથી તેને બાહ્યવર્ધક કહે છે (૫૮ મી અને ૫૯ મી આકૃતિઓ જુઓ.)

આ૦ ૫૮ મી.

(૧)



(૨)



અંતર્વર્ધક થડને આડું કાપેલું. (૧) ઊભું કાપેલું. (૨). અ. અ. મૃદુ ધાતુ; બ. બ. ટપકાંવાળી વાહિનીઓ; ક. ક. કાષ્ઠ તંતુ; બ. બ. ટપકાંવાળી વાહિનીઓ; ડ. ડ. પેચના જેવી વાહિનીઓ.

આ૦ ૫૯ મી.

નાળિએરીના થડના ઊભા છેદ કરીને બતાવેલો ભાગ. તંતુઓ એક એકને છેદીને કેવી રીતે જાય છે તે બતાવ્યું છે.

આ તંતુઓના ઝુમખા નવા તૈયાર થાય છે તે વેળા થડના મધ્ય ભાગે હોય છે તેથી પ્રથમ થયેલા ઝુમખા હળવે હળવે બહારની બાજુએ ધકેલાય છે. અંદરનો ભાગ પોચો અને બહારનો કઠણ હોય છે તેનું કારણ એજ છે અને એજ કારણને લીધે થડને અંતર્વર્ધક એટલે અંદરને ભાગે વધનારૂં કહે છે.

કેટલાંક અંતર્વર્ધક થડમાં ઉપર કહેલી રચના હોતી નથી. તેઓ અંતરિક્ષ અથવા કોઈ કોઈવાર જમીનની અંદર હોય છે; તેઓમાં બાહ્યવર્ધક થડની પેઠેજ લાકડાંનાં વર્તુલ અંદરના ગરની આસપાસ હોય છે, પરંતુ કાષ્ઠત્વગૂજનક કોપાસ્તર હોતા નથી. કેટલીક નાળિએરી અને સોપારણુને શાખાઓ ફૂટેલી જોવામાં આવે છે.

આ૦ ૯૦ મી.

અગ્રવર્ધક થડ (ફર્ન) આડું કાપી તેમાંના ભાગ દર્શાવ્યા છે.

અ. મૃદુ પદાર્થના કોષ; બ. બ. બ. તંતુઓ

૩. અગ્રવર્ધક અથવા અદલ વનસ્પતિનું થડ.—આવી જાતનું થડ શેવાળ, લિવરવર્ટ, અળવી, ફર્ન, ઇત્યાદિ ઝાડમાં જોવામાં આવે છે. એવા થડમાં ખરી ધમનીઓ હોતી નથી. પરંતુ આખું થડ મૃદુ ધાતુનું બનેલું હોય છે, અને વખતે તેની વચ્ચોવચ્ચ કાષ્ઠકોષ પણ હોય છે. કેટલીક જાતનાં ઝાડમાં હરકોઇ તરેહની ધમનીઓ હોય છે, તે પરથી તે ઝાડ ઓળખાઈ આવે છે. અદલ વનસ્પતિનાં થડ ટો-

ચપર વૃદ્ધિ થઈને મોટાં થાય છે અને વાહિનીઓનો ક્રમ-માટે તેમને **અગ્રવર્ધક** કહે છે. ખો; ક. છાલ.

અગ્રવર્ધકમાંના ફર્ન ઝાડનું થડ પરિપૂર્ણ વધેલું હોય છે, અને થડની બહારની કોરે ઘાનાં જેવાં ચાંદાં હોય છે. એ ચાંદાંપર નાનાં નાનાં કાળાં ટપકાં હોય છે તે પાંદડાંની ધમનીઓ તૂટવાથી બનેલાં હોયછે. આ જાતના થડને વચ્ચોવચ્ચથી કાપીને જોતાં તેમાં નીચે લખેલા ભાગ નજરે પડેછેઃ—

આ૦ ૬૧ મી.

ફર્ન ઝાડનું થડ અને તેપરનાં ચાંદાં.

બહારની બાજુએ કાળા રંગના કાષ્ઠકોષની બનેલી છાલ હોય છે, અને તેનાપર મૃદુ પદાર્થ હોય છે. છાલમાં મૃદુ ધાતુ પુષ્કળ હોઇ ગરના જેવોજ હોય છે. એ સૂકાઈ ગયા પછી અંદરને પાસેથી થડ પોલું થાય છે. મૃદુ પદાર્થ અને છાલમાં લાકડાનો ભાગ હોય છે. એવી જાતના થડને શાખાઓ હોતી નથી, અને તેના અગ્રભાગની કળી તોડવાથી ઝાડ મરી જાય છે. આ ઝાડનું વય જાણવાને અંદર અથવા બહાર કાંઇએ એંધાણી હોતી નથી.

કળીઓ કે આંખો અને શાખા.—આ બંને ભાગ થડનાં મુખ્ય લક્ષણ છે. થડના જુદા જુદા ભાગપર પાંદડાં આવેછે અને એ ભાગને ગ્રંથિ અથવા ગાંઠ કહે છે. છેડે અને દરેક ઠેકાણે એક એક કળી આવે છે.

પાંદડાંની કળીઓ.—પાંદડાંના ખૂણામાંથી એક અથવા વધારે કળીઓ નીકળે છે. પ્રત્યેક કળી ડીંટાના મૃદુધાતુમાંથી ઉત્પન્ન થાય છે. કેટલીક કળીઓ ઉપર ઢાંકણ હોય

છે અને કેટલીક ઉપર નથી હોતું.

પ્રત્યેક કળીમાં થડનો સઘળો ભાગ અપૂર્ણ સ્થિતિમાં હોય છે; એ માટે કેટલીક કળીને ગર્ભ કહેછે. ગર્ભ અને કળીમાં ફેર એટલોજ છે કે કળીના યોગથી જે ઝાડને તે કળી આવે છે તેજ ઝાડ થાય છે; અને ગર્ભને લીધે તે ઝાડના જેવું બીજું ઝાડ થાય છે.

શાખાઓ.—ઉપર કહેલી કળીઓમાંથી ડાળીઓ ફૂટેછે, અને એ ડાળીઓમાંથી નવી કળીઓ અને ડાળીઓ નીકળે છે. એવી કળીઓને મોટી અને નાની શાખાઓ કહેછે.

કોઈવાર કેટલાંક કારણથી પાંદડાં અને કળીઓનું સરખાપણું બગડે છે. એમ થવાનાં ત્રણ કારણ છેઃ—૧. હમેશની કળીઓ બરાબર આવતી નથી; ૨. ખોટી કળીઓ આવેછે; અને ૩. ઘણી કળીઓ આવેછે.

થડના ભિન્ન ભિન્ન આકાર.—થડ ઘણું કરીને ગોળ અથવા ખૂણાપડતું હોઈ બહુધા સખ્ત હોયછે. એ કારણથી તે સીધું ઊભું રહી શકે છે. કોઈવાર સખ્ત ન હોવાથી જમીનપર વાંકું રહેછે, અથવા ભોંયપર ચાલી તેની ટોચ ઉપલીમેર જાયછે. આ થડ કોઈવાર વેલાના જેવું હોય છે, અને તેને તંતુ અથવા પ્રતાન હોય છે. એને લીધે ઝાડને બીજા ઝાડનો અથવા વસ્તુનો આધાર મળેછે. કેટલાક વેલા બીજા ઝાડની આસપાસ જમણીમેરથી ડાબીમેર અથવા ડાબીમેરથી જમણીમેર વીંટલાય છે.

કેટલાંક ઝાડમાં પાંદડાંની ગાંઠને ઠેકાણે નાના અથવા મોટા કાંટા હોયછે.

થડની મુખ્ય બે જાત છે,—૧. **આંતરિક્ષ**; ૨. **ભૌમ** એટલે **જમીનની અંદર.**

આંતરિક્ષ થડ—એની પાંચ જાત છે.—

(અ.) **ભૂમિપ્રરોહ** (રનર)—આ થડ જમીનની અંદરના થડના નીચલા ભાગમાંથી નીકળી ભોંયની સપાટીની સરસાં કેટલાક અંતર લગી જાયછે. પછી તેમાંથી મૂળ અને પાંદડાં ફૂટી નવું ઝાડ ઉત્પન્ન થાયછે (૬૨ મી આકૃતિ જુઓ.)

આ. ૬૨ મી.

ભૂમિપ્રરોહ.

આ. ૬૩ મી.

ફાંટો.

(બ.) **ફાંટો** (ઑફ્સેટ).—આ ડાળ કે થડ ટૂંકું, ભોંય સરસું, અને જાડું હોયછે અને તેને છેડે મૂળ અને પાંદડાં આવી જુદુંજ ઝાડ થઈને રહે છે. ઉપલામાં અને આમાં ફેર એટલોજ છે કે આ થડ ટૂંકું અને જાડું હોય છે (૬૩ મી આકૃતિ જુઓ).

આ. ૬૪ મી.

સ્ટોલન થડ.

(ક.) **સ્ટોલન**–થડમાંથી જમીનની સપાટીપર આવી પાછું ભોંયની અંદર જાયછે અને સારી ભેજવાળી જમીન હાથ લાગેછે એટલે તેમાંથી મૂળ અને પાંદડાં ફુટી નીકળે છે. (૬૪ મી આકૃતિ જુઓ).

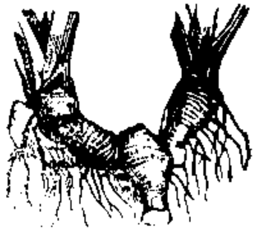
(ડ.) **પીલા** (સકર).—આ થડ જમીનની અંદરના થડના નીચલા ભાગ કે મૂળમાંથી નીકળી કેટલેક અંતરે ભોંયમાંજ વધી તેને મૂળ આવ્યા પછી જમીનની બહાર હવામાં આવે છે; અને છેવટે તેમાંથી જુદું ઝાડ ઉત્પન્ન થાયછે. ગુલાબમાં એવું ઝાડ ઉત્પન્ન થાયછે. (૬૫ મી અને ૬૬ મી આકૃતિઓ જુઓ).

આ. ૬૫ મી.

આ. ૬૬ મી.

પીલા (સકર.)

આ. ૬૭ મી.

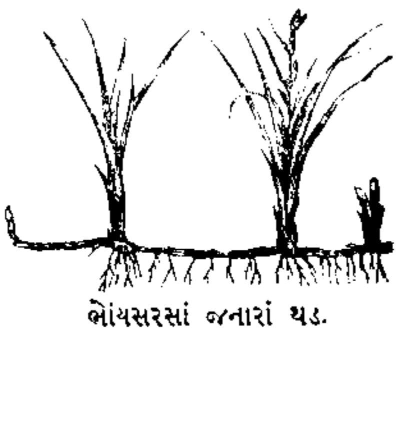


ર્‌હિઝોમ થડ.

(ઈ.) **કંદ અથવા મૂળના જેવું થડ (ર્‌હિઝોમ)**—એ જાડું હોઈ ભોંયની સપાટીપર અથવા ભોંયની અંદર વધી જમીનમાંથી મૂળ અથવા કળીઓ બહાર કહાડેછે. એનાપર પાંદડાં ખરી પડ્યાથી ચાઠાં પડેલાં હોયછે. ઉદાહરણ, સૂંઠ, આદું, હળદર, ઈત્યાદિ (૬૭ મી આકૃતિ જુઓ.)

૨. **ભૌમ અથવા જમીનની અંદરનું થડ**—પ્હેલાં એને મૂળના પ્રકારમાં ગણુતા હતા. એના ચાર પ્રકાર છેઃ—

આ. ૬૮ મી.

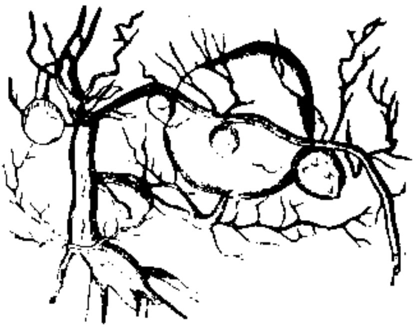


ભોંયસરસાં જનારાં થડ.

(અ.) **ભોંયસરસાં જનારાં**—આ થડ બારીક હોઇ જમીનમાં વધી તેની બાજૂમાંથી મૂળ નીકળેછે, અને ઉપલા ભાગમાંથી કળીઓ ઉત્પન્ન થાય છે. જેમકે દૂર્વા (૬૮ મી આકૃતિ જુઓ).

આ. ૬૯ મી.

(બ.) ગાંઠ (ટયુબર)—આ થડ જમીનમાં તૈયાર થઈ બહુ જાડું થાયછે, અને તેની ઉપલી બાજૂએ કળીઓ અથવા આંખો ઉત્પન્ન થાય છે. ઉદાહરણ, બટાટા (૬૯ મી આકૃતિ જુઓ).



ગાંઠ (ટયુબર).

આ. ૭૦ મી.

(ક.) **કાંદો** (બલ્બ)—આ થડ જમીનની અંદર માત્ર થાયછે અને તેનાપર પુષ્કળ પડ બાઝેછે. એ એકદલ વનસ્પતિમાં માત્ર હોય છે. ઉદાહરણ, કાંદા (ડુંગળી), લસણ, સાલંમિશ્રી, ઈત્યાદિ (૭૦ મી આકૃતિ જુઓ).

કાંદો (બલ્બ).

(ડ.) **કાર્મ** (કોબીજના કાંદા જેવું)—આ થડ ઉપલા પ્રમાણેજ એકદલ વનસ્પતિમાં માત્ર જોવામાં આવેછે. એ જાડું, નક્કર, અને ગોળ હોયછે તથા તેનાપર બારીક ત્વચાનાં પડ હોયછે. એમાં અને કાંદામાં ફરક એટલોજ છે કે એ નક્કર હોયછે, અને કાંદો ગોળ નરમ પડનો બનેલો હોયછે.

આ. ૭૧ મી.

આ. ૭૨ મી.

કામ (કૉર્મીજની ગાંઠ).

બધા કાર્મમાં સ્ટાર્ચ ભરેલી હોયછે. સ્ટાર્ચને લીધે નાના કાર્મનું પોષણ થાયછે; ઉદાહરણ, અળવી, રતાળુ, સુરણ, ઈત્યાદિ (૭૧ મી અને ૭૨ મી આકૃતિઓ જુઓ.)

खंड ३ जो.

पांदडां.

૧. પાંદડાનું સાધારણ વર્ણન અને તેના ભાગ.

થડની બાજૂએ અથવા તેની શાખાની બાજૂએ મૃદુ ધાતુ નીકળી તેની વૃદ્ધિ થઇને પાંદડાં થાય છે. છેક હલકા વર્ગની જે વનસ્પતિને પાંદડાં હોયછે તેમાં ઉપલી રચના હોયછે; ઉદાહરણ, શેવાળ. પરંતુ ઊંચી જાતની વનસ્પતિમાં મૃદુ ધાતુ ઉપરાંત પાંદડાંમાં પિંજર હોય છે. એ પિંજર કાષ્ઠકોષ કે તંતુ અને વાહિનીઓનું અને બીજો જેટલો ભાગ થડમાં હોયછે તેટલાનું બનેલું હોયછે. માટે પાંદડાંમાં થડની પેઠેજ એક મૃદુ ભાગ હોય છે અને તે મૃદુ ધાતુનો બનેલો હોયછે અને બીજો ધટ્ટ હોયછે. આ ભાગ તંતુમય પદાર્થ

અને વાહિનીઓનો બનેલો હોયછે. એ ભાગને શિરાઓ કહેછે.

થડના જે ભાગમાંથી પાંદડાં ફૂટેછે તેને **પર્ણગ્રંથી** કહેછે, અને બે પર્ણગ્રંથિની વચ્ચેની જગ્યાને **કાંડ** કહેછે. થડની પાસેની પાંદડાની બાજૂને તળિયું કે પાયો અને તેના સામેના છેડા અથવા ઉપલા ભાગને ટોચ કે શિખર કહેછે.

પાંદડાંને બે અંગ હોયછે, એક ઉપલું અને બીજું નીચલું. કેટલાંકને એથી ઉલટું હોયછે એટલે તેની બાજૂ તળે ઉપર હોઇ અંગ બાજૂએ હોયછે. પાંદડાની ટોચ અને પાયાને જોડનારી લીટીઓને **કોર** અથવા **સીમા** કહેછે. થડમાંથી પાંદડાં ફૂટવાથી જે ખૂણો થાયછે તેને **આકિસલ** કહેછે, અને એ ખૂણામાંથી ઝાડનો જેટલો ભાગ નીકળે છે તેને **આકિસલરી** કહેછે. એની ઉપલીમેર અથવા નીચલીમેર જે ભાગ હોયછે તેને ખૂણાનો ઉપલો અથવા નીચલો ભાગ કહેછે.

કેટલાંક પાંદડાં જલદી ખરી પડેછે, કેટલાંક એક વરસ પછી ખરી પડેછે, અને કેટલાંક સદા લીલાં હોયછે.

પાંદડાંમાં ત્રણ ભાગ હોય છેઃ—૧. **પાતરૂં**; ૨. **ડીંટું**; અને ૩. **ડીંટાનું આચ્છાદન.** એ સિવાય થડની પાસે પાંદડાના જેવો ભાગ હોયછે તેને સ્ટિપ્યુલ કહેછે.

૨. પાંદડાંની સૂક્ષ્મ રચના—એ બે પ્રકારની છે; એક **આંતરિક્ષ પાંદડાંની** અને બીજી **જલવાસી પાંદડાંની.**

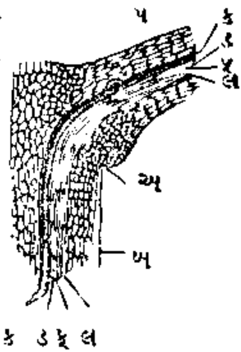
૧. આંતરિક્ષ પાંદડાંની રચનાઃ—હલકી જાતની વનસ્પતિમાં પાંદડાં મૃદુ ધાતુનાં બનેલાં હોય છે. ઊંચી જાતની વનસ્પતિમાં મૃદુ પદાર્થ ઉપરાંત કાષ્ઠકોષ અને વાહિનીઓનું પિંજર હોય છે એવું આપણે ઉપર કહી ગયા. એ સઘળાપર બાહ્ય ત્વચા હોઇ તેનાપર મુખ પણ હોય છે. એ મુખ ઘણું કરીને મૃદુ ધાતુના ભાગપર પુષ્કળ હોયછે.

બાહ્ય ત્વચામાં કેશ અને પિંડ હોયછે. એમાંનાં તંતુ અને વાહિનીઓ તથા મૃદુ પદાર્થનું વર્ણન અવશ્ય કરવું જોઈએ.

તંતુઓ અને વાહિનીઓ.— આ પદાર્થ ત્રણે વર્ગનાં ઝાડમાં થડમાંના એજ જાતના પદાર્થો જોડે વળગેલા હોયછે. બાહ્યવર્ધક થડનાં પાંદડાંનાં તંતુ અને વાહિનીઓ બેવડાં હોય છે. (૭૩ મી આકૃતિ જુઓ.)

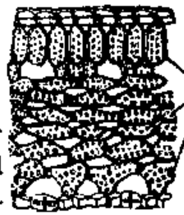
ઉપલો થર થડના કાષ્ઠભાગ જોડે અને નીચલો થર કાષ્ઠકોષ જોડે વળગેલો હોયછે. બહુવર્ષાયુ વનસ્પતિમાં ઉપલો થર પેચના જેવી અને ટપકાંવાળી વાહિનીઓનો અને વર્ષાયુ વનસ્પતિમાં મળસૂત્રાકાર અને કંકણાકાર વાહિનીઓનો બનેલો હોય છે. નીચલો થર બહુધા કાષ્ઠતંતુ અને દુગ્ધ વાહિનીઓનો બનેલો હોય છે.

આ. ૭૩ મી.



પાંદડાંના દીંટાનો અને થડનો સબંધ, અને તંતુઓ તથા વાહિનીઓ એકમાંથી બીજામાં શીરીતે જાય છે તે. અ. સાંધો, બ. મુખ્ય થડ; ક. પાંદડાંનું દીંટું; ક. ક. પેચના જેવી ધમનીઓ; ડ. ડ. કંકણાકાર ધમનીઓ; ફૂ. ફૂ. કાષ્ઠતંતુ; લ.લ. કાષ્ઠકોષ (લૈબર).

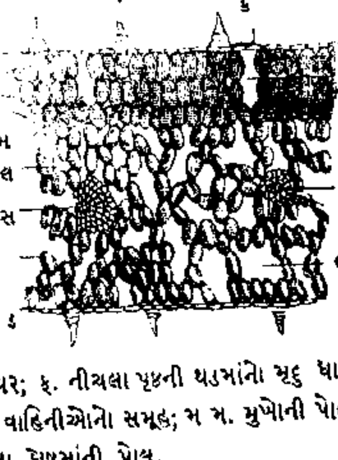
આ. ૭૪ મી.



મૃદુ ધાતુ—એ પાંદડાંનાં ઉપલાં અને હેઠલાં પૃષ્ઠની ત્વચાની વચ્ચે હોઈ જુદાં જુદાં પાંદડાંમાં ઓછો વનો હોયછે. કેટલાંક પાંદડાંમાં પુષ્કળ અને બહુ જાડો હોયછે. એને લીધે પાંદડાં રસાળ થાયછે. ઘણું કરીને સઘળાં પાંદડાંના મૃદુ પદાર્થમાં ક્લોરોફિલનો રંગ હોયછે. પરંતુ રસાળ પાંદડાના મધ્ય ભાગના કોષમાં એ રંગ હોતો નથી (૭૪ મી અને ૭૫ મી આકૃતિઓ જુઓ).

પાંદડાને ઊભું કાપીને બતાવ્યુંછે. અ ત્વચા; બ મૃદુ ધાતુ.

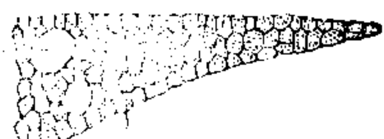
આ. ૭૫ મી.



તડબુચનું પાંદડું ઊભું કાપીને દર્શાવ્યું છે. અ. ઉપલા પૃષ્ઠની ત્વચા; બ. કેશ; ક. મુખ; ડ. નીચલા પૃષ્ઠની ત્વચા; ઇ. મૃદુ પદાર્થના કોષના ઉપલા ત્રણ થર; ફ. નીચલા પૃષ્ઠની થડમાંનો મૃદુ ધાતુ; સ સ. તંતુ અને વાહિનીઓનો સમૂહ; મ મ. મુખોની પોલ; લ લ. મૃદુ ધાતુના કોષમાંની પોલ.

આ. ૭૯ મી.

૨. પાણીમાં બૂડેલાં પાંદડાં- એ પાંદડાં કેવળ મૃદુ ધાતુનાંજ બનેલાં હોયછે, અને તેમની શિરાઓ પણ મૃદુ ધાતુની બનેલી હોય છે.



પાણીમાં બૂડેલું પાંદડું ઊભું કાપીને દેખાડ્યું છે. અ. મૃદુ ધાતુ; બ બ. હવાની પોલ.

આ પાંદડાં બહુ પાતળાં હોય છે અને તેઓમાં કોષના બે ત્રણ થર માત્ર હોય છે; એ કારણથી બધા કોષનો પાણી જોડે નિકટ સંબંધ રહેછે. સઘળા કોષ સરખી રીતે વળગેલા હોયછે અને તેમની વચ્ચે અવકાશ હોતો નથી. દરેકમાં ક્લોરોફિલ હોય છે. આ જાતનાં જાડાં પાંદડાંમાં કાંઇક પોલાણ હોયછે અને તેમાં હવા ભરેલી હોયછે. એ કારણથી પાંદડાં પાણીમાં તરેછે. પાણીમાં ડૂબેલાં પાંદડાંને ખરી ત્વચા અને મુખ હોતાં નથી. એ પાંદડાં પાણીમાં હોયછે તેથી તેમને ખરી ત્વચા અને મુખની ગરજ પડતી નથી (૭૯ મી આકૃતિ જુઓ.)

૩. થડપર પાંદડાંની વ્યવસ્થા—પહેલાં પાંદડાં આવેછે તેમને **દલ** અને પછાથી આવેછે તેમને **પ્રથમ પાંદડાં** કહેછે. આ બંને પ્રકારનાં પાંદડાં જલદી ખરી પડેછે. પડમાંથી પાંદડાં નીકળે છે તેમને થડનાં, શાખામાંથી નીકળેછે તેમને શાખાનાં, અને ફૂલની બાજૂએથી નીકળે છે તેમને ફૂલનાં પાંદડાં કહેછે.

પાંદડાને દીંટું હોય છે અને તે મોટા દીંટામાંથી નીકળેછે તેવારે તેને **દીંટાનું** પાંદડું કહેછે. પાંદડાંની બાજૂની અંદરજ મધ્યભાગે દીંટું હોયછે તેવારે તેને **ઢાલના જેવું** પાંદડું કહેછે; ઉદાહરણ, એરંડો, કમળ, પોયણી, ઈત્યાદિ. દીંટું નથી હોતું તેવારે તેને **દીંટાવિનાનું** પાંદડું કહે છે. પાંદડું મોટું હોઈ તળિયે થડને વીંટલાય છે તેવારે તેને **પરિવેષ્ટક** પાંદડું કહેછે; ઉદાહરણ, ઘાસ.

એકજ ગ્રંથિમાંથી પાંદડાં નીકળે છે ત્યારે તેમને **એકપછી એક થનારાં** પાંદડાં કહેછે; ઉદાહરણ, સીતાફળી, રામફળી, ગળો, નારંગી, લીમડો, ઈત્યાદિ. એકજ ગ્રંથિમાંથી બે પાંદડાં નીકળે છે તેવારે તેમને **સામસામાં** પાંદડાં કહે છે; ઉદાહરણ, આંબો, જામફળી, શૈાભાગ્યસુંદરી, આકડો, મોગરો, ઈત્યાદિ. જ્યારે વર્તુલમાં પાંદડાં હોયછે ત્યારે તેમને **ચક્રાકાર** અને વખતે **ગુચ્છાકાર** પણ કહેછે; ઉદાહરણ, કરેણી, દાડમડી, ઈત્યાદિ.

૪. પાંદડાંની દાંડીઓ અને તેમની શિરા—શેવાળ અને પાણીમાં રહેનારી વનસ્પતિને ખરી શિરાઓનું પિંજર હોતું નથી અને જે પાંદડાં જાડાં અને રસાળ હોયછે તેઓમાં શિરાઓ ઢંકાઈ ગયેલી હોયછે. એ શિરાઓ બાહ્યવર્ધક ઝાડમાં **જાળીદાર** અને અંતર્વર્ધક ઝાડમાં **સમાંતર** હોય છે.

૧. જાળીદાર શિરાઓના પ્રકાર ભિન્ન ભિન્ન હોયછે, પરંતુ મુખ્ય પ્રકાર બેજ છે,—(અ) **પીંછાના જેવી શિરા**, અને (બ) **હથેળીના જેવી શિરા.**

(અ.) **પીંછાના જેવી શિરા**—આ પ્રકારમાં વચલી શિરામાંથી પડખાની શિરાઓ નીકળી પાંદડાંની કોરે જઈ એક એક સાથે નાની નાની શિરાઓ વડે જોડાઈ જાયછે; અથવા વચલી શિરાની બાજૂમાંથી શાખાઓ નીકળી પ્રથમ કોરભણી જાયછે, પછી ટોચભણી વળેછે, અને ત્યારપછી ત્યાં તેઓ એક એક જોડે જોડાઇ જાયછે (૭૭, ૭૮, અને ૭૯ મી આકૃતિઓ જુઓ).

આ. ૭૭ મી. આ. ૭૮ મી. આ. ૭૯ મી.

જાળીદાર શિરાનાં પાંદડાં.

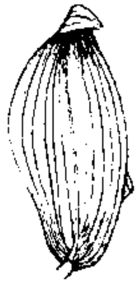
પીંછાના જેવી શિરાનાં પાંદડાં.

(બ.) **હથેળીના જેવી શિરા.**—આ શિરાઓ પાંદડાંની ત્રણ અથવા વધારે બાજૂમાંથી નીકળે છે. તેઓ બાજૂભણી જાયછે અને નાની નાની શિરાઓ વડે જોડાયલી હોય છે; ઉદાહરણ, એરંડાનાં પાંદડાં, તજનાં પાંદડાં, કહોળાના વેલાનાં પાંદડાં, ઈત્યાદિ.

૨. **સમાંતર શિરા.**—એના બે પ્રકાર છે, (અ.) **સીધી શિરા** અને (બ.) **વાંકી શિરા.**

આ. ૮૦ મી.

આ. ૮૧ મી.



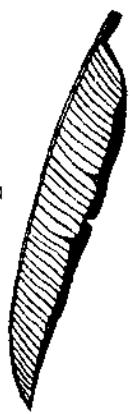
સમાંતર શિરાઓનાં પાંદડાં (તાડ).

(અ.) **સીધી શિરા.**—એમાં સમાંતર શિરાઓ પાયામાંથી નીકળી ટોચ ભણી જાયછે (૮૦ મી આકૃતિ જુઓ), અથવા પાયામાંથી નીકળી બાજુભણી જાયછે (૮૧ મી આકૃતિ જુઓ). ઉદાહરણ, ભેરવ (તાડ), ઘાસ, કંદ, ઈત્યાદિ.

આ. ૮૩ મી. આ. ૮૨ મી.

(બ.) **વાંકી શિરા.**—એમાં એક મુખ્ય શિરા હોયછે અને તેની બાજુમાંથી બીજી નાની શિરાઓ નીકળી સમાંતર રહી બાજુભણી જાયછે અને ત્યાંજ અદૃશ્ય થાયછે; ઉદાહરણ, કેળ. (૮૨ મી આકૃતિ જુઓ.)

પાંખિયાંનાં જેવી શિરાનાં પાંદડાં.



ઉપર બે મુખ્ય પ્રકાર કહ્યા તે સિવાય ત્રીજો પ્રકાર અગ્રવર્ધક ઝાડમાં જોવામાં આવેછે તેને પાંખિયાંના જેવી શિરા

કહેછે; ઉદાહરણ, ફર્ન. (૮૩મી આકૃતિ જુઓ.)

સમાંતર વાંકી શિ-
રાનાંપાંદડાં (કેળ).

પાંદડાંની જાત.—પાંદડાંની બે જાત કરેલી છે, એક **સાદી** અથવા **એકાકી** અને બીજી **સંયુક્ત.**

વચલી શિરામાં પાંદડાના વિભાગ ન થતાં તેના દીંટાને બીજો સાંધો હોતો નથી ત્યારે તેને **સાદું** અથવા **એકાકી** પાંદડું કહેછે. વચલી શિરાના વિભાગ થઈ તેમાંથી ફરીને નાનાં નાનાં પાંદડાં ફૂટી એક ભાગ થાયછે અથવા સંયોગ થાયછે તેને **સંયુક્ત** પાંદડું કહેછે; ઉદાહરણ, લીમડો, સરગવો (શેકટો), ૫૫નસ, ઈત્યાદિ.

૧. **એકાકી પાંદડાં.**—એમના આકાર ભિન્ન ભિન્ન હોય છે. આ પાંદડાંના પાતરાનું વર્ણન આ પ્રમાણે; ૧. **કોર;** ૨. **કપાયેલો ભાગ;** ૩. **ટોચ;** ૪. **રૂપરેખા;** અને ૫. **ઘાટ.**

૧. **કોર.**—શિરાઓમાં જેટલો મૃદુધાતુ પ્રસરેલો હશે તે પ્રમાણે પાંદડાંની કોર હશે. મૃદુ પદાર્થ સઘળી મેર સરખો હશે તો કોર અખંડ હશે; પરંતુ એ પદાર્થ કોર લગી પહોચતો નથી ત્યારે પાંદડાંનીકોર દાંતાવાળી અથવા ખાંચા પડતી હોયછે; ઉદાહરણ, શેતુર, એરંડો, ભીંડી, જાસુસ, ઇત્યાદિ.

૨. **કપાયલો ભાગ.**—કોરના ઘણા વિભાગ થયેલા હોય છે ત્યારે દરેક વિભાગને **દલ** કહેછે. એ દલ કોઈ ભાગમાં વધારે અને કોઇમાં થોડા હોય છે; ઉદાહરણ, હાથનાં જેવાં પાંદડાં, પગનાં જેવાં પાંદડાં, ઇત્યાદિ.

૩. **ટોચ.**—એ કોઇવાર ગોળ હોયછે; ઉદાહરણ, સોનામુખી ગોળ હોઈ ટોચને મધ્ય ભાગે લગીર ઊંડી હોયછે.

કોઈ કોઈવાર ટોચ તૂટેલી હોયછે; ઉદાહરણ, સુરાતાડ.

૪. **રૂપરેખા**.—પાંદડાના બન્ને ભાગ સરખા હોયછે ત્યારે તેને **સમપર્ણ** કહે છે; ઉદાહરણ, આંબો. પાંદડાની એક બાજૂ બીજી બાજૂથી મોટી હોયછે ત્યારે તેને **વિષમપર્ણ** કહેછે; ઉદાહરણ, જાસુસ. તળિયાથી ટોચલગી સરખું હોય છે ત્યારે તેને **રેખાકારપર્ણ** કહેછે; ઉદાહરણ, ઘાસ. કેટલાંક પાંદડાં **સોયની અણી** જેવાં હોયછે, ઉદાહરણ, સરૂ; કેટલાંક મોચીની આરી અથવા ટોચણાનાં જેવાં; કેટલાંક **અંડાકાર**, ઉદાહરણ, શોભાગ્યસુંદરી; કેટલાંક **હૃદયનાં જેવાં**, ઉદાહરણ, પીપળો. કેટલાંક **મૂત્રપિંડનાં જેવાં**; કેટલાંક **ચંદ્રાકાર**; અને કેટલાંક **બાણાકાર** હોયછે, ઉદાહરણ, બોર.

૫. **ધાર**.—એ જુદી જુદી તરેહના હોયછે, ઉદાહરણ, નારંગી, પપનસ, ચણોઠી, આમલી, ઈત્યાદિ.

૨. **સંયુક્ત પાંદડાં**.—સંયુક્ત પાંદડાં બે પ્રકારનાં હોય છે,–૧ પીંછાના જેવી શિરાઓવાળાં સંયુક્ત પાંદડાં, અને ૨. હથેલીના જેવી શિરાઓવાળાં સંયુક્ત પાંદડાં.

૫. **પાંદડાંનું દીંટું**—પાંદડાંને વખતે દીંટું હોયછે અને વખતે નથી હોતું. દીંટું એકાકી અથવા સંયુક્ત હોયછે. દીંટું જે ઠેકાણે ઝાડના થડને વળગેલું હોયછે તેને સાંધો કહેછે. આ સાંધો દ્વિદલ વનસ્પતિમાં માત્ર હોયછે. એ કારણથી વનસ્પતિની જાતિ ઓળખાઇ આવેછે. દીંટાના તળિયાને આચ્છાદન હોયછે. એ આચ્છાદન ઘાસ અને વાંસમાં સ્પષ્ટ દેખાયછે.

૬. **સ્ટિપ્યુલ**.—દીંટાને તળિયે અને બાજૂએ પાંદડાંના જેવા નાના નાના ભાગ હોયછે તેમને સ્ટિપ્યુલ કહેછે. એમની રચના પાંદડાંના જેવીજ હોયછે. એ સ્ટિપ્યુલ કેટલાંકમાં

બહુ મોટાં હોયછે અને કેટલાંકમાં બિલકુલ હોતાં નથી; ઉદાહરણ, વટાણા.

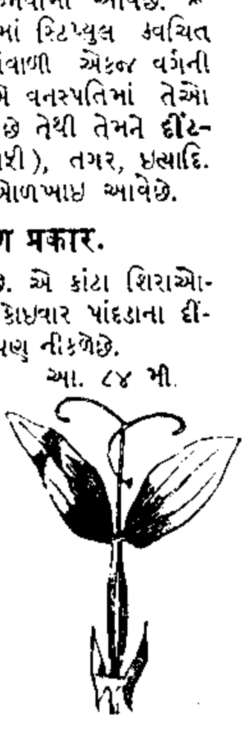
જ્યારે સ્ટિપ્યુલ દીંટાને તળિયે વળગેલાં હોય છે ત્યારે તેમને **વળગી ગયેલાં** અથવા **ચોંટી ગયેલાં** કહેછે; ઉદાહરણ, ગુલાબ. તેઓ દીંટાના તળિયાની થડમાં નાનાં પાંદડાંનાં જેવાં છૂટાં હોયછે ત્યારે તેમને **છૂટાં** કહેછે; ઉદાહરણ, વાંસ. તેઓ મોટાં હોઇ પરસ્પર વળગેલાં હોય છે ત્યારે તેમને **સામસામાં** કહેછે; અને તેઓ બધી બાજૂએ વળગી દીંટાની આસપાસ આચ્છાદન કરેછે ત્યારે તેમને **પરિવેષ્ટક** કહેછે. જે વનસ્પતિને એકની પાછળ એક પાંદડાં આવે છે તેમાં આ સર્વ પ્રકાર જોવામાં આવેછે. જે ઝાડને સામસામાં પાંદડાં આવેછે તેમાં સ્ટિપ્યુલ ક્વચિત જોવામાં આવેછે, પરંતુ એવાં પાંદડાંવાળી એકજ વર્ગની વનસ્પતિમાં તે જોવામાં આવેછે. એ વનસ્પતિમાં તેઓ બંને દીંટાંની વચ્ચેની જગ્યામાં આવેછે તેથી તેમને **દીંટ-મધ્યસ્થ** કહેછે; ઉદાહરણ, બૂન (કાફી), તગર, ઇત્યાદિ. એ કારણથી આ વનસ્પતિનો વર્ગ ઓળખાઇ આવેછે.

૭. પાંદડાંના વિલક્ષણ પ્રકાર.

૧. પાંદડાંને ઠેકાણે કાંટા આવે છે. એ કાંટા શિરાઓમાંથી, વચલી શિરામાંથી, અથવા કોઇવાર પાંદડાના દીંટામાંથી અને વખતે સ્ટિપ્યુલમાંથી પણ નીકળેછે.

૨. પાંદડાંને ઠેકાણે તંતુ ઉત્પન્ન થાયછે (૮૪ મી આકૃતિ જુઓ.)

આ. ૮૪ મી.



૩. કેટલાંક પાંદડાંમાં દીંટાની અંદરની નળીઓ પ્રસરીને દીંટું પાંદડાના જેવું થાયછે અને પાંદડાના જેટલું ઝાડને ઉપયોગી થઇ પડેછે તેને **ફિલોડ** કહેછે (૮૫ મી અને ૮૬ મી આકૃતિઓ જુઓ).

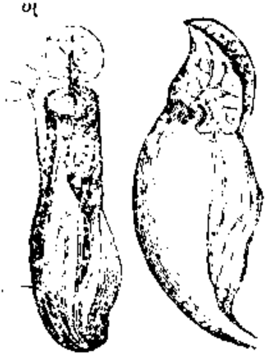
પાંદડાંને ઠેકાણે તંતુ ઉત્પન્ન થાયછે તે.

આ. ૮૫ મી.

આ. ૮૬ મી.

ફિલોડ.

આ. ૮૭ મી. આ. ૮૮ મી.



પાંદડાનો સુરઈના જેવો આકાર. અ. સુરઈ. બ. ઢાંકણ.

પાંદડાંના આ સઘળા વિલક્ષણ પ્રકારમાંનો એક પ્રકાર બહુજ ચમત્કારી છે. એમાં પાંદડાનો સુરઇના જેવો આકાર થાયછે અને તેનાપર ઢાંકણ પણ હોય છે (૮૭ મી અને ૮૮ મી આકૃતિઓ જુઓ).

८. वनस्पतिना त्रणे वर्गनां पांदडांनो भेद.

૧. દ્વિદલ વનસ્પતિમાં પાંદડાંની શિરાઓ જાળીદાર હોઇ એક એક જોડે વળગેલી હોયછે. પુષ્કળ વનસ્પતિમાં સંયુક્ત પાંદડાં હોઇ તેમની કોર કરવતના જેવી હોયછે.

૨. એકદલ વનસ્પતિમાં પાંદડાંની શિરાઓ ઓછીવત્તી સમાંતર હોયછે. એ શિરાઓ તળિયાથી ટોચલગી જાયછે અથવા મધ્ય શિરામાંથી નીકળી કોર લગી સમાંતર દિશામાં જાયછે. કેટલાંક પાંદડાંમાં જાળીદાર શિરાઓ હોયછે. એ કારણથી એવી વનસ્પતિને જુદું નામ આપ્યુંછે. એનો એક નાનો જુદો વર્ગ પાડ્યોછે તેને **ડિક્ટિઓજન્સ** કહેછે. એકદલ વનસ્પતિનાં પાંદડાંને સાંધા હોતા નથી અને તેઓ ખાંડાં કે કપાયલાં હોતાં નથી. એ પાંદડાં એકાકી હોઇ પાયાને આચ્છાદન કરેછે. એ પાંદડાંમાં સ્ટિપ્યુલ હોતાં નથી.

૩. અદલ વનસ્પતિનાં પાંદડાં હથેળીનાં જેવાં અથવા પંજતનાં જેવાં હોયછે. પરંતુ તેમના છેડા પાંખાવાળા હોયછે. ફર્નમાં પાંદડાંને **ફ્રાન્ડ** કહેછે. એ પાંદડાંને સાંધા હોતા નથી.

प्रकरण ४ थुं.

उत्पत्तिनी मुख्य इंद्रियो.

આ મથાળા નીચે ફૂલ અને તેનાં ઉપાંગ આવેછે. એમને ઉત્પત્તિની ઇંદ્રિયો કહેવાનું કારણ એ છે કે તેઓમાંથી બીજની ઉત્પત્તિ થઇને ઝાડની પુનરૂત્પત્તિ થાય છે.

જે વૃક્ષોમાં એ ઇંદ્રિયો સ્પષ્ટ હોયછે તેમને **દૃશ્યબીજ** અથવા **સપુષ્પ વનસ્પતિ,** અને જેઓમાં એ સ્પષ્ટ હોતી

નથી તેમને **અદૃશ્યબીજ** અથવા **અપુષ્પવનસ્પતિ** કહેછે. પહેલી એટલે દૃશ્યબીજ જાતિમાં એકદલ અને દ્વિદલ વનસ્પતિનો સમાસ થાયછે અને બીજી જાતિમાં અદલ વનસ્પતિનો સમાસ થાયછે.

ફૂલના ભાગ એ કેવળ રૂપાંતર થયેલાં પાંદડાંજ છે. એ કારણથી ફૂલની અને પાંદડાની કળી સરખી હોઇ તેની વૃદ્ધિ વગેરે પાંદડાની કળીની પેઠેજ થાયછે.

ખંડ ૧ લો.

डाळीपर शीरीते फूल आवेछे तेनी व्यवस्था.

આ મથાળા નીચે ત્રણ બાબતનો વિચાર કરવો જરૂરનો છે, ૧. જે પાંદડાના ખૂણામાંથી ફૂલની કળી નીકળે છે તે પાંદડું; ૨. ફૂલનું દીંડું; અને ૩. ફૂલની જુદી જુદી વ્યવસ્થા.

૧. ફૂલનાં પાંદડાં—એ ભિન્ન ભિન્ન તરેહનાં હોય છે. કેટલીક વનસ્પતિમાં મોટાં પાંદડાંનાં જેવાં લીલાં હોયછે. કેટલીકમાં તેમનો રંગ જુદો હોયછે. એ પાંદડાં કોઇવાર ફૂલ ઉપરના બાહ્યાચ્છાદનની આસપાસ હોયછે.

બહુધા ફૂલની રચનામાં એ પાંદડાં હોયછે. પરંતુ કેટલીક વનસ્પતિ એવી છે કે તેમાં એ બિલકુલ હોતાં નથી. કેટલીક વનસ્પતિમાં ફૂલની કળીઓ વગરજ એ પાંદડાં આવેલાં હોયછે; ઉદાહરણ, અનનાસ.

ફૂલનાં જે પાંદડાંમાંથી ફૂલની કળીઓ નીકળતી નથી તેમને **ખાલી** પાંદડાં કહેછે અને જે ઝાડમાં એ પાંદડાં સમૂળગાં હોતાં નથી તેમને **પુષ્પપત્ર રહિત** ઝાડ કહેછે;

ઉદાહરણ, રાઇની જાતની તમામ વનસ્પતિ. ફૂલનાં પાંદડાં કોઇવાર બહુ થોડા દહાડામાં ખરી પડેછે અને કોઇવાર ઘણા કાળલગી રહેછે.

આ. ૮૯ મી.

પુરૂષજાતીય કાટ્કિન અથવા અમેન્ટમ.

આ. ૯૦ મી

ગાજરનાં ફૂલનાં સંયુક્ત અંબેલ; અ. નાના ઇન્વોલ્યુકર; બ. મોટા ઇન્વોલ્યુકર.

ફૂલનાં પાંદડાંના કેટલાક પ્રકાર અને જાતને વિશેષ નામ આપ્યાંછે. જેમકે અમેન્ટમ કરીને ફૂલની રચનાની એક જાત છે તેમાં જે પાંદડાં હોયછે તેમને **સ્કવામી** અથવા **સ્કેલ** કહેછે. કોથમીર, ગાજર, જીરૂં, વરિયાળી, અજમો, શાહજીરૂં, કરમાણી કે ખુરાસાની અજમો, હિંગ, ઇત્યાદિના વર્ગમાં છત્રીનાં જેવાં ફૂલ આવે છે; અને એ ફૂલને તળિયે ચક્રાકાર ફૂલનાં પાંદડાં હોયછે તેમને ઇન્વોલ્યુકર કહેછે. એમની બે જાત છે;—૧ **મોટાં**–ફૂલને તળિયે જે દીંટું હોયછે તેની આસપાસ હોયછે; અને ૨. **નાનાં**—પ્રત્યેક ફૂલને ત-

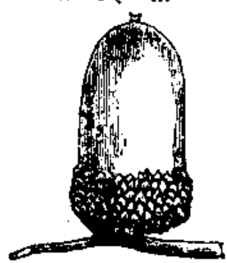
ણિયે હોયછે (૮૯ મી અને ૯૦ મી આકૃતિઓ જુઓ).

ગલગોટો, સૂર્યફૂલ, શેવતી, ઈત્યાદિ ઝાડના વર્ગમાંએ ફૂલનાં પાંદડાં એવાંજ વર્તુલ હોયછે તેમને પણ ઇન્વોલ્યુકર કહેછે. એમાં ફૂલનાં પાંદડાંની બે કે ત્રણ હાર હોયછે. એ ફૂલનાં પાંદડાંને **ફિલારિસ** કહેછે (૯૧ મી આકૃતિ જુઓ). કોઇવાર એ પાંદડાંનો આકાર પ્યાલાના જેવો થાયછે (૯૨ મી આકૃતિ જુઓ). અળશી અને તાડની જાતમાં ફૂલોને વેષ્ટન હોયછે તેને **સ્પેથ** કહેછે. ઘાસમાં જે પાંદડાં હોયછે તેમને **ગ્લ્યૂમ** કહેછે.

આ. ૯૧ મી.

સૂર્યફૂલનાં કાપિટ્યુલમ અને તેના તળિયાનાં ઇન્વોલ્યુકર.

આ. ૯૨ મી.



ઓક ઝાડનું ફળ અને તેના તળિયાના ક્યુપ્યૂલ.

૨. **ફૂલનું દીંટું**—પુષ્કળ ફૂલના દીંટાને મોટું દીંટું કહેછે અને એક ફૂલના દીંટાને નાનું દીંટું કહેછે. દીંટું લાંબું થઈ તેની બાજૂમાંથી ફલ અથવા ફૂલ આવે એવી ડાળીઓ

નીકળે છે તેવારે તેને **પુષ્પસ્તંભ** કહેછે. જે દીંટું આડું જાડું થયેલું હોયછે તેને **પડઘી** અથવા **પુષ્પાશય** કહેછે. એનો આકાર બહુધા ગોળ હોય છે; પરંતુ કોઈવાર ભિન્ન ભિન્ન પ્રકારનો હોયછે.

૩. **ફૂલની વ્યવસ્થાના પ્રકાર.**—ફૂલની વ્યવસ્થાના મુખ્ય બે પ્રકાર છે, (અ) **અનિયમિત**, અને (બ) **નિયમિત.**

(અ). પહેલા પ્રકારમાં ફૂલની દાંડી છેડાની કળીથી વધેછે તેથી દાંડીમાં બહુ ઉંચી અથવા બહુ લાંબી વધવાની શક્તિ છે. તેના વધવાને હદ્દ હોતી નથી તેથી તેનાપર ફૂલની જે વ્યવસ્થા થાયછે તેને **અનિયમિત** કહેછે. આ વ્યવસ્થામાં થનારાં ફૂલ પાંદડાના દીંટાના ખૂણામાંથી નીકળે છે માટે તેમને **આકિસલરી** પણ કહેછે.

(બ). બીજા પ્રકારમાં ફૂલની દાંડીને છેડે ફૂલની કળી આવેછે તેથી તેનું વધવું તુરત અટકી પડેછે; એ કારણથી આ વ્યવસ્થાને **નિયમિત** કિંવા **સીમા**ની વ્યવસ્થા કહેછે.

અનિયમિત વ્યવસ્થાના ત્રણ પ્રકાર છેઃ—(અ) **કેવળ સ્વરૂપ**, (બ) **જેમાં ફૂલની દાંડી લાંબી**, અને (ક) **જેમાં ફૂલની દાંડી ટૂંકી.**

(અ). **કેવળ સ્વરૂપ**—ડાળીના પાંદડા અને દીંટાના ખૂણામાંથી એકજ ફૂલ નીકળેછે. એવા ફૂલને **એકાકી** અથવા **આકિસલરી** કહેછે; અને ચારેપાસ ફૂલ આવેછે ત્યારે તેમને **ચક્રાકાર** કહેછે.

(બ). **અનિયમિત વ્યવસ્થા, દાંડી લાંબી**—એના દશ પેટાભેદ છેઃ—

આ. ૯૩ મી. આ. ૯૪ મી.

૧. **સ્પાઇક** (મંજરી)–એમાં ફૂલની પ્રથમ દાંડી દીટાં વગરનાં ફૂલથી ભરેલી હોયછે (૯૩ મી અને ૯૪ મી આકૃતિઓ જુઓ). નીચલા ભાગમાં ફૂલ ફળરૂપ થયેલાં હોયછે અને મધ્યમાંનાં ફૂલ ખીલેલાં હોઈ ટોચપરનાં ફૂલની કળી માત્ર હોયછે.

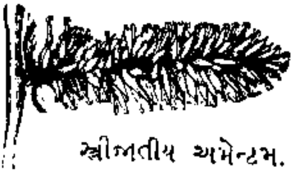
આ વ્યવસ્થાને કેંદ્રાકર્ષિત કહેછે; ઉદાહરણ, ઇસબગોળ (ઊટીયુંજીરૂં.)

સ્પાઈક (ઇસબગોળ કે ઊટીયું જીરૂં.)

સ્પાઇક, નીચલા ભાગનાં ફૂલ ફળનાં જેવાં થયાંછે; વચમાંનાં ખીલેલાંછે; અને ટોચપરનાં ફૂલ માત્ર કળી જેવાં છે.

૨. **અમેન્ટમ અથવા કાટ્કિન**—એમાં પહેલા પ્રમાણેજ ફૂલ હોયછે; પરંતુ તે વાંઝિયાં હોઈ પ્રત્યેકમાં ફૂલનું એક પાંદડું હોયછે; ઉદાહરણ, વાંસ (૯૫ મી અને ૯૬ મી આકૃતિઓ જુઓ).

આ. ૯૫ મી.



સ્ત્રીજાતીય અમેન્ટમ.

આ. ૯૬ મી.

પુરૂષજાતીય અમેન્ટમ.

આ. ૯૮ મી.

સ્પાડિસ્ક અને શાખા

આ. ૯૭ મી.

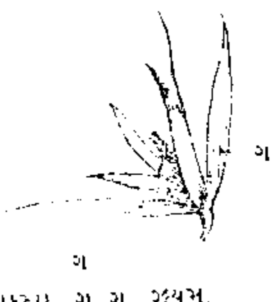
શકરીઆં.

૩. **સ્પાડિક્સ** (સ્પેઈધમંજરી)—આ પ્રકાર પણ પહેલા પ્રમાણેજ છે. પરંતુ એમાં ફૂલની દાંડી જાડી અને નક્કર હોયછે. એમાં દરેક ફૂલને ફૂલનાં પાંદડાં હોતાં નથી, પણ બધાં ફૂલને માત્ર ફૂલનું એક પાંદડું હોયછે; ઉદાહરણ,

શફરીઆં, નાળિએરી, સોપારી (૯૭ મી અને ૯૮ મી આકૃતિઓ જુઓ).

૪. **લોકસ્ટા** અથવા **સ્પાઇકલેટ** (તૃણમંજરી)—આ વ્યવસ્થા ઘાસનાં ફૂલમાં હોયછે. એમાં ફૂલ થોડાં હોઈ ફૂલનું આચ્છાદન અને પાંખડી હોતાં નથી; ઉદાહરણ, ઘાસ, ઘઉં, જવ, ઇત્યાદિ (૯૯ મી અને ૧૦૦ મી આકૃતિઓ જુઓ).

આ. ૯૯ મી.



લોકસ્ટા. ગ ગ. ગ્લ્યૂમ.

આ. ૧૦૦ મી.

લોકસ્ટા (ઘઉં.)

આ. ૧૦૧ મી.

કોન.

૫. **કોન**—એમાં માત્ર એક જાતિનાં (સ્ત્રીજાતીય) ફૂલ હોયછે અને પ્રત્યેકને તળિયે ફૂલનું જાડું પાંદડું હોયછે; ઉદાહરણ, સરૂ, અને ટર્પેન્ટાઇનનું ઝાડ (૧૦૧ મી આકૃતિ જુઓ).

૬. **સ્ટ્રોબૈલ**—એમાં ડુપલાનાં જેવાંજ ફૂલ હોઈ તેનાં તળિયાનાં ફૂલનાં પાંદડાં નરમ ત્વચાનાં જેવાં હોયછે (૧૦૨ જી આકૃતિ જુઓ).

૭. **રાસીમ**—એમાં ફૂલની દાંડી લાંબી હોઇ ફૂલનાં દાંટાં સરખાં લાંબાં હોયછે; ઉદાહરણ, સરગવો (૧૦૩ જી આકૃતિ જુઓ).

આ. ૧૦૨ જી.

સ્ટ્રોબૈલ.

આ. ૧૦૩ જી

રાસીમ.

૮. **કોરિંબ**—આ વ્યવસ્થા ઉપર પ્રમાણેજ હોયછે. એમાં દાંટાની લંબાઇ સરખી હોતી નથી, પણ ઓછીવત્તી હોયછે. (૧૦૪ થી અને ૧૦૫ મી આકૃતિઓ જુઓ.)

આ. ૧૦૪ થી.

એકાકી કોરિંબ.

આ. ૧૦૫ મી.

સંયુક્ત કોરિંબ.

આ. ૧૦૬ ઠ્ઠી.

પાનિકલ.

૯. **પાનિકલ**—આ વ્યવસ્થા ઉપલા પ્રમાણેજ હોયછે, પરંતુ સંયુક્ત હોયછે. એમાં ફૂલનાં નાનાં દીંટાં વિભાગેલાં હોઇ તેમાંનાં બહુ નાનાં દીંટાંપરજ ફૂલ આવેછે; ઉદાહરણ, યક્કા (૧૦૬ ઠ્ઠી આકૃતિ જુઓ).

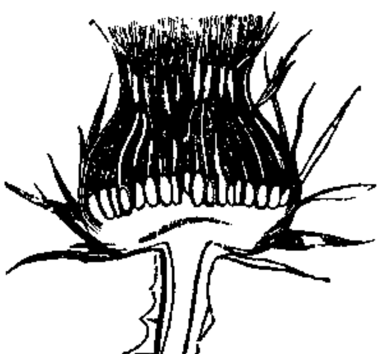
આ. ૧૦૭ મી.

થિર્સસ. દ્રાક્ષના વેલાનાં ફૂલની વ્યવસ્થા.

૧૦. **થિર્સસ**—એમાં ફૂલનાં દીંટાં બહુ નાનાં હોઇ ફૂલોનો ગુચ્છો આવેછે; ઉદાહરણ, દ્રાક્ષવેલ (૧૦૭ મી આકૃતિ જુઓ).

(ક) **અનિયમિત વ્યવસ્થા, ફૂલની દાંડી ટૂંકી**—એના ત્રણ પેટાભેદ છે.—

આ. ૧૦૮ મી.



કાપિટ્યુલમ.

૧. **કાપિટ્યુલમ** (ગુચ્છમંજરી).—આ વ્યવસ્થામાં નાનાં નાનાં દીંટાં વગરનાં ફૂલનો એક કર્ણિકાપર જમાવ થયેલો હોયછે; ઉદાહરણ, સૂર્યફૂલ (૧૦૮ મી અને ૧૦૯ મી આકૃતિઓ જુઓ).

આ. ૧૦૯ મી.

કાપિટ્યુલમ. બહારનાં ફૂલ ખીલેલાંછે; અને અંદરનાં થેાડાં ખીલેલાંછે (કેંદ્રાકર્ષિત).

આ. ૧૧૦ મી. આ. ૧૧૧ મી.

અંજીર.

ઉમરડેા.

૨. **હિપાન્થેાડિયમ** (ઉમરડાની મંજરી).—આ વ્યવસ્થા ઉપર પ્રમાણેજ છે. પરંતુ એમાં પડખી જાડી હેાઇ અંદરનીમેર વાંકી વળેલી હેાયછે; ઉદાહરણ, અંજીર, ઉમરડેા (૧૧૦ મી અને ૧૧૧ મી આકૃતિએા જુએા).

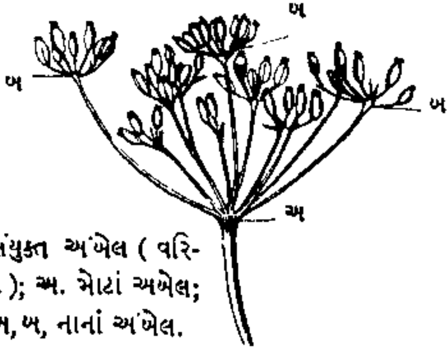
આ. ૧૧૨ મી.

એકાકી અંબેલ (કેાથમીર.)

૩. **અમ્બેલ** (છત્રીના જેવી).—એમાં મૂળનું દીંટું નાનું હેાયછે, પરંતુ ફૂલનાં નાનાં દીંટાં લાંબાં હેાયછે. એ દીંટાંપર ફૂલ આવે છે તેમનેા આકાર છત્રીની સળીએાના જેવેા હેાયછે. ફૂલનાં દીંટાંનાં નાનાં નાનાં દીંટાં થઈ તેપર ફૂલ આવેછે તેવારે તેમને સંયુ-

ક્તા અંબેલ કહેછે; ઉદાહરણ, ગાજર, કોથમીર (૧૧૨ મી અને ૧૧૩ મી આકૃતિઓ જુઓ).

આ. ૧૧૩ મી.



સંયુક્ત અંબેલ (વરિયાળી); અ. મોટાં અંબેલ; બ, બ, બ, નાનાં અંબેલ.

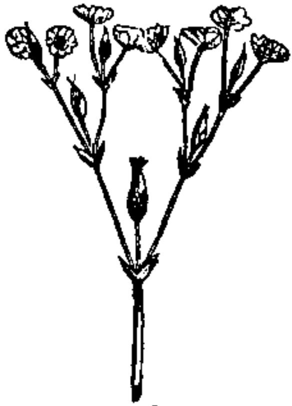
નિયમિત વ્યવસ્થા.—આ વ્યવસ્થામાં ફૂલની કળી ફૂલની દાંડીને છેડે આવેછે. આ વ્યવસ્થાના પાંચ પેટાભેદ છેઃ—

૧. સાઇમ (વહરિ).—આ વ્યવસ્થા કારિંબ કિંવા અંબેલના જેવીજ છે; ફેર એટલોજ છે કે એ વ્યવસ્થા નિયમિત વ્યવસ્થા પૈકી છે અને મધ્ય ભાગે છે (૧૧૪ મી, ૧૧૫ મી, ૧૧૬ મી, અને ૧૧૭ મી આકૃતિઓ જુઓ.)

આ. ૧૧૪ મી.

સાઇમ.

આ. ૧૧૫ મી.

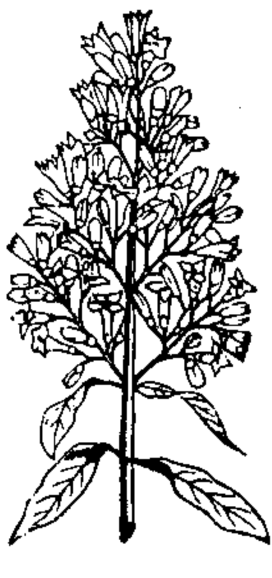


સંયુક્ત સાઈમ.

આ. ૧૧૬ મી.

રાસીમોસ સાઇમ.

આ. ૧૧૭ મી.



પાનિકલના આકારની સાઈમ.

આ. ૧૧૮ મી.

૨. **હેલિકાઇડ સાઈમ** (નમેલી વક્ષરિ)–એ સાઇમની પેટા વ્યવસ્થા છે, પરંતુ એમાં ફૂલ એક બાજુએ આવેછે અને ફૂલની દાંડી વાંકી વળી તેનો આકાર ગોકળગાયના જેવો અથવા વીંછીની પૂછડીના જેવો થાયછે (૧૧૮ મી અને ૧૧૯ મી આકૃતિઓ જુઓ).

હેલિકાઈડ સાઇમ.

આ. ૧૧૯ મી.

વીંછીની પૂછડીના જેવી સાઇમ.

૩. **ફ્યુસિકલ**—એમાં નાના દીંટાને ફૂલ આવેછે.

આ. ૧૨૦ મી.

ગ્લામરૂલ.

૪. **ગ્લામરૂલ**—એમાં દીંટાં વગરનાં અથવા બહુ ટૂંકાં દીંટાંવાળાં ગુચ્છાદાર ફૂલ હોય છે (૧૨૦ મી આકૃતિ જુઓ).

૫. **વર્ટીસિલાસ્ટર.**—એમાં ફૂલોનો ગુચ્છો હોયછે. એ ગુચ્છો સામસામાં પાંદડાંના ખૂણામાંથી નીકળે છે; ઉદાહરણ, તુળસી.

ફૂલોની જે બે વ્યવસ્થાનું ઉપર વર્ણન કર્યું તે બન્નેનું મિશ્રણ થઈને વખતે ત્રીજો પ્રકાર થયેલો જોવામાં આવેછે તેને **મિશ્ર વ્યવસ્થા** કહેછે; ઉદાહરણ, સૂર્યફૂલની અને ગલગોટાના ફૂલની જાત. એમાં કાપિટયુલમ નામે જે વ્યવસ્થા આપણે કહી ગયા તેમાં પ્રથમ મધ્ય બિંદુ પાસેનાં ફૂલ ખીલેછે અને પછી બાજૂનાં ઊઘડે છે. માટે આ વ્યવસ્થા **મધ્યત્યાગી** અથવા **નિયમિત** થાયછે. પરંતુ પ્રત્યેક ગુચ્છામાંનાં નાનાં નાનાં ફૂલ **કેંદ્રાકર્ષિત** રીતે ખીલે છે તેથી એવી વ્યવસ્થાને **મિશ્રવ્યવસ્થા** કહેછે. તુલસીની જાતનાં ઝાડમાંએ આ વ્યવસ્થા જોવામાં આવેછે; પરંતુ આ વ્યવસ્થા ઉપલી વ્યવસ્થાથી ઉલટી છે.

खंड २ जो.

फूलना भाग अने कळीमां तेमनी व्यवस्था.

ઝાડનો જે ભાગ ઉત્કૃષ્ટ રંગવાળો અને સુશોભિત દેખાય છે તેનેજ ફૂલ કહેવું એવી લોકોની સમજણ છે, પરંતુ બીજની ઉત્પત્તિને માટે સઘળો ભાગ એકત્ર થઇને જે એક ઇંદ્રિય તૈયાર થાયછે તેનેજ વનસ્પતિશાસ્ત્ર રીતે ફૂલ કહેછે. ફૂલના તમામ ભાગ પાંદડાની બદલાયલી સ્થિતિથી થયેલા હોયછે માટે એવી કલ્પના કરીછે કે ફૂલની કળી એ પાંદડાની કુંપળના જેવીજ હોયછે અને ફૂલ એ કેવળ ડાળીજ છે. ફેર એટલોજ કે એમાં ડાળીમાંના સાંધા બહુ સૂક્ષ્મ હોયછે અને તમામ ભાગ સરખી સપાટીપર હોયછે.

भाग १ लो.

फूलना भाग.

પૂર્ણ ફૂલના મુખ્ય બે ભાગ હોયછે, ૧. **ઉત્પત્તિની અવશ્ય ઇંદ્રિયો**, અને ૨. **તેમનાં આચ્છાદન.**

ઉત્પત્તિની અવશ્ય ઈંદ્રિયો.—એ ઇંદ્રિયો બે છે, ૧. **પુંકેસર**, અને ૨. **સ્ત્રીકેસર.** એ ઈંદ્રિયોનાં આચ્છાદન પણ બે છે, ૧. **બાહ્યાચ્છાદન**, અથવા **બાહ્યપુષ્પકોશ**, અને ૨. **અંતરાચ્છાદન** અથવા **અંતર્પુષ્પકોશ.**

દીંટાના જે છેડાપર ફૂલના એ ભાગ હોયછે તેને **પડથી** કહેછે. ફૂલના બહારથી અંદરલગીના ભાગ અથવા ઘેર આ પ્રમાણે છે:—૧. **બાહ્યાચ્છાદન**, ૨. **અંતરાચ્છાદન**, ૩. **પુંકેસર**, અને ૪. **સ્ત્રીકેસર.** આ પ્રત્યેક ભાગનું વર્ણન વિસ્તારથી જુદું જુદું કરેલું છે.

પુંકેસર અને સ્ત્રીકેસર એ બે ભાગને ફૂલની મુખ્ય ઇંદ્રિયો કહેછે. એનું કારણ એ છે કે પૂર્ણ બીજ થવાને એ બન્ને ઇંદ્રિયો બહુ અવસ્યની છે. પરંતુ ઘણીવાર એવું બનેછે કે એ બેમાંની એકજ ઇંદ્રિય હોયછે. જે ફૂલમાં એવું હોય છે તેને **એકજાતીય** કહેછે; પછી તે પુરૂષજાતીય હોય કે સ્ત્રીજાતીય હોય.

भाग २ जो.

कळीमां फूलनी व्यवस्था.

કળીમાં ફૂલના જુદા જુદા ભાગની જે વ્યવસ્થા હોયછે તેને **વસંતસ્થિતિ** કહેછે. આ વ્યવસ્થાના મુખ્ય બે પ્રકાર છેઃ—૧. **વર્તુલાકાર**, અને ૨. **મળસૂત્રાકાર**. જેટલો ભાગ વર્તુલાકાર હોયછે તેટલાનો સમાવેશ પહેલા પ્રકારમાં થાયછે, અને જેટલો ભાગ એક સપાટીપર ન હોતાં મળસૂત્રાકાર હોયછે તેટલાનો સમાવેશ બીજા પ્રકારમાં થાયછે.

વર્તુલાકાર.—એની ત્રણ જાત છે. ૧. **પડદાના જેવી**, ૨. **ભાગ અંદરને પાસે વળેલા**, અને ૩. **ભાગ બહારનીમેર વળેલા** (૧૨૧ મી, ૧૨૨ મી, અને ૧૨૩ મી આકૃતિઓ જુઓ).

આ. ૧૨૧ મી. આ. ૧૨૨ મી. આ. ૧૨૩ મી.

કળીમાંની પાંખડીની વ્યવસ્થા.

મળસૂત્રાકાર.—એની પાંચ જાત છેઃ—૧. **વીંટાયલી;** ૨. **પડદાની** (એક એકપર વધનારી); ૩. **પાંચ ભાગની,** બે ભાગ અંદરનીમેર, બે ભાગ બહારનીમેર અને પાંચમો ભાગ બંને ઉપર; ૪. **ચમચાના જેવી,** અને ૫. **નિશાનના જેવી.**

કળીની ખીલેલી સ્થિતિને **આન્થીસિસ** કહેછે.

खंड २ जो.

फूलनां आच्छादन.

भाग १ लो.

૧. **બાહ્યાચ્છાદન** અથવા **બાહ્યપુષ્પકોશ.**—એ ફૂલનાં આચ્છાદનમાંનું બહારનું આચ્છાદન છે. એના જુદા જુદા ભાગને **બાહ્યાચ્છાદન વિભાગ** કહેછે; ગુલાબ, જાસુસ, કમળ, ઈત્યાદિ. આ ભાગનો રંગ બહુધા લીલો અને ક્વચિત્ સ્થળે પાંખડીના જેવો હોયછે; ઉદાહરણ, વચ્છનાગ, મોટો શંકાસુર, કૃષ્ણકમળ, કેસર, ઇત્યાદિ. એની રચના પાંખડીના જેટલી કોમળ હોતી નથી, અને રચના તથા આકૃતિ પાંદડાંના જેવીજ હોયછે. જ્યારે બેઉનો રંગ સરખો હોય છે અથવા બંને એકજ હોયછે ત્યારે તેને બાહ્યાંતરયુક્ત કોષ કહેછે; ઉદાહરણ, ગુલછડી, દેવકેળનાં ફૂલ. બાહ્યાચ્છાદન વિભાગને દીંટું હોતું નથી અને તેની કોર બહુધા અખંડિત હોયછે. બાહ્યાચ્છાદન કેટલાક ભાગમાં ઊભાં, કેટલાક ભાગમાં અંદરને પાસે વળેલાં, કેટલાક ભાગમાં બહારનીમેર વળેલાં,

અને કેટલાક ભાગમાં તેમના છેડા ફક્ત નીચલીમેર વળેલા હોયછે.

બાહ્યાચ્છાદનના મુખ્ય બે પ્રકાર છે,—૧. તેના વિભાગ થઈ બે અથવા વધારે બાહ્યાચ્છાદન વિભાગ થાયછે તેવારે તેને **વિભક્ત બાહ્યાચ્છાદન** કહેછે; ઉદાહરણ, ખસ્‌ખસનો છોડ, કમળ, વચ્છનાગ, ઇત્યાદિ.

૨. તેના વિભાગ ન થતાં તે સળંગ હોયછે તેવારે તેને **અવિભક્ત** બાહ્યાચ્છાદન કહેછે; ઉદાહરણ, કાકડી, કહોળું, તરબૂચ, તમાકુ, ઈત્યાદિ.

પહેલા પ્રકારનાં બાહ્યાચ્છાદનના બેથી આઠ ભાગ હોય છે, અને તેમની સંખ્યા દ્વિ, ઉદાહરણ, ખસ્‌ખસનો છોડ; ત્રિ, ઉદાહરણ, રામફળ, સીતાફળ; ચતુર્, ઉદાહરણ, કમળ, રાઇ; પંચ, ઉદાહરણ, શૈાભાગ્યસુંદરી કે સદાબહાર; ષષ્ઠ, ઉદાહરણ, ગુલાબ, ગળો, ઈત્યાદિ શબ્દોથી દેખાડવામાં આવેછે.

એવા પ્રકારનાં બાહ્યાચ્છાદન સદા સરખાં વિભાગાયલાં હોઈ વિભાગોના તમામ આકાર સરખા હોયછે ત્યારે તેમને નૈયમિક બાહ્યાચ્છાદન કહેછે, અને એનાથી ઉલટું હોય છે ત્યારે તેમને **નિયમવિરૂદ્ધ** બાહ્યાચ્છાદન કહેછે; ઉદાહરણ, વચ્છનાગનાં ફૂલ.

બીજા પ્રકારનાં બાહ્યાચ્છાદનના વિભાગ ઓછાવત્તા થાય છે તે પ્રમાણે તેમને જુદાં જુદાં નામ આપેલાં હોયછે. જેમકે માત્ર પાયા આગળ તેનો સંયોગ થાયછે ત્યારે તેને **વિભાગેલું** કહેછે; ઉદાહરણ, કડવા લીમડાનું ફૂલ, આકડો, કૃષ્ણકમળ. મધ્યભાગે થાયછે ત્યારે તેને **ચીરેલું** કહે છે; ઉદાહરણ, કરિયાતાનું ફૂલ, જાસુસ. છેડાની ટોચે સંધાયલું હોયછે ત્યારે તેને **દાંતાદાંતાવાળું** કહેછે; ઉદાહરણ, લીંબોડી,

નારંગી, ઇત્યાદિનાં ફૂલ; અને તેના વિભાગ થયેલા હોતા નથી ત્યારે તેને **અખંડ** કહેછે; ઉદાહરણ, કાકડી, કહોળું, ઈત્યાદિનાં ફૂલ. આ પ્રકારનાં બાહ્યાચ્છાદન જેટલા **ભાગ** લગી અખંડ હોયછે તેટલા ભાગને **નળી** કહેછે, ઉઘાડા ભાગને **અવયવ** કહેછે, અને છિદ્રને **ગળું** કહેછે.

આ બીજા પ્રકારનાં બાહ્યાચ્છાદનના ભાગ સમાન અથવા અસમાન હોયછે તો તેમને ઉપર કહ્યા પ્રમાણે **નૈયમિક** અથવા **નિયમ વિરૂદ્ધ** કહેછે. કેટલીક વનસ્પતિમાં બાહ્યાચ્છાદન અંડાશયને ચોંટેલું હોયછે તેને **વળગેલું** બાહ્યાચ્છાદન કહેછે; અથવા અંડાશયના શિખરમાંથી નીકળતું દેખાવાથી તેને ઉપલું બાહ્યાચ્છાદન કહેછે અને એ ઉપલીમેર હોયછે તેવારે અંડાયશ નીચલી બાજૂએ હોયછે. **જેમકે** ગલગોટો, સૂર્યફૂલ, જામફળ, દાડમ, ઇત્યાદિ. અંડાશયથી બાહ્યાચ્છાદન નિરાળું હોયછે તેવારે તેને છૂટું કહેછે; અથવા અંડાશયને તળિયેથી નીકળતું દેખાવાથી તેને **નીચલીમેરનું** આચ્છાદન કહેછે. એવી સ્થિતિમાં અંડાશય ઉપલેપાસે હોય છે; ઉદાહરણ, ખસ્ખસના છોડનું ફૂલ.

બાહ્યાચ્છાદન વળગેલું હોયછે તેવારે તેની ઉપલીમેરની ઇંદ્રિયોનાં જુદાં જુદાં નામ હોયછે. જેમકે કેસરમાં બાહ્યાચ્છાદનને **પાંખડીનાજેવું;** બેદાણામાં **પાંદડાનાજેવું;** અને સૂર્યફૂલમાં **ત્વચાનાજેવું** કહેછે; મજીઠમાં એ ગોળ કોરના રૂપમાં માત્ર હોયછે અને બળદની આંખ (ક્રિસન્થીમમ) નામે ઝાડમાં એ બિલકુલ હોતું નથી. કંપાઝિટી તથા ડિપ્સાશી તથા વાલેરિઅનેશી નામે વનસ્પતિના વર્ગમાં બાહ્યાચ્છાદનની ઇંદ્રિયોનો ભાગ ગોળાકાર હોઇ તેપર પુષ્કળ

બારીક કેશ આવેલા હોયછે તેને **કેશાળ** કહેછે. બાહ્યાચ્છાદન વિભાગનો એક અથવા બે ભાગ મોટા થવાથી બાહ્યાચ્છાદન બહુ ચમત્કારી થાયછે; ઉદાહરણ, વચ્છનાગમાં ઉપલો બાહ્યાચ્છાદન વિભાગ મોટો થઇ વાંકો થયેલો હોય છે તેથી તેને **ટોપીના આકારનો** અને રાઈની જાતના છોડમાં બાજૂનો બાહ્યાચ્છાદન વિભાગ મોટો થઇ કોથળીના જેવો થયેલો હોયછે તેથી તેને **કોષના જેવો** કહેછે.

જાસુસ તથા ગુલાબની જાતનાં ઝાડનાં ફૂલમાં બાહ્યાચ્છાદનની બહારનીમેર એક નાનું વર્તુલ હોયછે તેને **ઉપબાહ્યાચ્છાદન** કહેછે.

બાહ્યાચ્છાદનને ખરી પડવાનો કાળ નક્કી નથી. ફૂલ ઊઘડતું જાયછે તેમ બાહ્યાચ્છાદન ખરી પડેછે તેવારે તેને **અસ્થાથી** બાહ્યાચ્છાદન કહેછે; ઉદાહરણ, ખસ્ખસનો છોડ. કેટલાંક ઝાડમાં કળી અથવા પાંખડી ખરી પડેછે, તથાપિ બાહ્યાચ્છાદન જેવું ને તેવું રહેછે. એવા પ્રકારના બાહ્યાચ્છાદનને **વળગેલું** કહેછે; ઉદાહરણ, જામફળ, સીતાફળ. કોઇવાર તે સુકાઈ જઇને રહેછે અને કોઇવાર ફળ ઉપર આચ્છાદનરૂપ થાયછે; ઉદાહરણ, અસગંડ (અશ્વગંધ).

भाग २ जो.

अंतर्पुष्पकोश अथवा अंतराच्छादन.

એ બાહ્યાચ્છાદનની અંદરની બાજૂએ હોયછે અને એના જુદા જુદા ભાગને **પાંખડીઓ** કહેછે. એનો રંગ ભિન્ન

ભિન્ન હોયછે. ફૂલનો અતિ ખૂબસુરત ભાગ એ છે અને સુવાસિત ફૂલની સુગંધનું સ્થાન પણ એજ છે. કેટલાંક ફૂલમાં એનો રંગ લીલો હોયછે; ઉદાહરણ, લીલો ચંપો.

પાંખડીઓની રચના પાંદડાંના જેવી હોયછે અને તેમના ભાગ ઘણું કરીને નરમ અને લીસા હોયછે, પરંતુ શીમળાના ફૂલમાં એ ભાગ કેશાળ હોયછે; પાંખડીઓનો નીચલો ભાગ સાંકડો થઈ દીંટાના જેવો હોયછે.

પાંખડીઓ જોડાયલી હોય અથવા છૂટી છૂટી હોય તોપણ તેમના આકાર ભિન્ન ભિન્ન તરેહના હોયછે; જેમકે કપાયલી, દાંતા જેવી, દુભાગેલી, ઝાલરના જેવી, ઇત્યાદિ. કેટલાંક ઝાડમાં તેઓ પાતળી અને કુમળી અને કેટલાંકમાં જાડી અને કઠણ હોયછે.

અંતર્પુષ્પકોશના બે પ્રકાર છે, ૧ **વિભક્ત**, અને ૨. **અવિભક્ત**. છૂટી પાંખડીઓની સંખ્યા બેથી વધારે હોયછે.

અંતર્પુષ્પકોશ.—કેટલાંકમાં પાંખડીઓ (અ) **નૈયમિક** હોયછે; ઉદાહરણ, રાઇની જાતનાં ઝાડ. અથવા (બ) **નિયમ વિરૂદ્ધ** હોયછે; ઉદાહરણ, વટાણાનાં, વાલોળનાં, અગથિયાનાં ફૂલ, ઈત્યાદિ.

(અ) **નૈયમિક** પાંખડીઓના જુદા જુદા ત્રણ પ્રકાર હોય છે.—

૧. **ક્રૂસના આકારની.**—રાઇના વર્ગમાં ક્રૂસના આકારની ચારે પાંખડીઓ હોઇ સામસામી હોયછે; ઉદાહરણ, રાઈ, મૂળા, કોબીજ, ઈત્યાદિનાં ફૂલ.

૨. **લવિંગના આકારની.**—એમાં પાંચ પાંખડીઓ હોયછે; ઉદાહરણ, લવિંગ, જામફળી, સુવાસિકમેદી, ઈત્યાદિ.

૩. **ગુલાબની પાંખડીના જેવી.**—એમાં પાંચ પાં-

ખડી હોયછે; ઉદાહરણ, એકાકી ગુલાબ.

(બ) **નિયમ વિરૂદ્ધ** પાંખડીઓ ઘણી જાતની હોય છે; ઉદાહરણ, વચ્છનાગ. પરંતુ તેમનો એકજ પ્રકાર જાણવા જોગ છે, તે આ પ્રમાણે છેઃ—

પતંગિયાના આકારની.—એમાં પાંચ પાંખડી હોયછે. એમાંની એક સૈાથી ઉંચી હોયછે. દરેકને જુદાં જુદાં નામ આપ્યાં છે. જે ઉપલીમેર અને બીજીઓથી મોટી હોયછે તેને **પતાકા** (ધજા) કહેછે, હેઠલી બે પાંખડી ઓછીવત્તી જોડાઇને તેમનો હોડીના જેવો આકાર થયેલો હોયછે તેમને **નાવનું તળિયું** કહેછે, અને બાજૂની બેને **પાંખ** કહેછે; ઉદાહરણ, અગથિયો, વાલોળ, ખાખરો, વટાણા.

અવિભક્ત અંતર્પુષ્પકોશ.—પાંખડીઓ જોડાઈ ગયેલી હોયછે તેવારે તેમના જુદા જુદા ભાગને નામ આપેલાં હોયછે, જેમકે **થોડી વિભાગાયલી**, ઉદાહરણ, ગુલશબો; **વધારે વિભાગાયલી**, ઉદાહરણ, મોગરો, જાઈ, જુઈ, ચંબેલી; **દાંતાવાળી**, ઉદાહરણ, પીળી કરેણ; અને **અખંડ**, ઉદાહરણ ધંતૂરો, તમાકુ. પાંખડીઓ જોડાઇને જે ભાગ થયો હોયછે તેને **નળી**, જૂદા ભાગને **અવયવ**, અને નળીના છિદ્રને **ગળું** કહેછે.

અવિભક્ત અંતર્પુષ્પકોશ (અ) **નૈયમિક** અને (બ) **નિયમ વિરૂદ્ધ** હોયછે.

(અ) **નૈયમિક.**—એના છ પ્રકાર નીચે પ્રમાણે છેઃ-

૧. **નળીના જેવા.**—એમાં તળિયાથી ટોચપર્યંત અંતર્પુષ્પકોશ ગોળાકાર નળીના જેવા હોયછે; ઉદાહરણ, હજારી ગોટાનું ફૂલ, સૂર્યફૂલ, અને એ જાતિમાંનાં સઘળાં ફૂલ.

૨. **ઘંટના જેવા.**—એમાં અંતર્પુષ્પકોશ તળિયે ગો-

ળાકાર અને ઉપલી બાજૂએ પ્રસરી ઘંટના આકારના બનેલા હોયછે; ઉદાહરણ પીળી કરેણી, ધંતૂરો, ઇત્યાદિ.

૩. **ગળણીના જેવા.**—એમાં અંતર્પુષ્પકોશ ઊંધા શંકુના જેવા હોયછે; ઉદાહરણ, તમાકુનું ફૂલ.

૪. **તબકડી કે કથરોટના જેવા.**—એમાં નળી લાંબી અને સાંકડી હોયછે અને અવયવ નળીને કાટખૂણે હોયછે; ઉદાહરણ, ગુલાબ, કરેણી, ઇત્યાદિ.

૫. **ચક્રાકાર.**—એમાં નળી ટૂંકી હોયછે, અને અવયવ નળીને કાટખૂણે હોય છે, ઉદાહરણ, શૌભાગ્યસુંદરી કે સદાબહાર.

૬. **ચંબુના જેવા.**—એમાં પાંખડીઓ મધ્ય ભાગે ફૂલેલી અને તળિયે તથા ટોચે સંકોચાયલી હોયછે.

(બ) **નિયમ વિરૂદ્ધ** પાંખડીઓના ત્રણ પ્રકાર છેઃ–

૧. **ઓઠના જેવી.**—એમાં પાંખડીના ભાગ એવી રીતે જોડાયલા હોયછે કે ઉપલી છૂટી ઇંદ્રિયના બે ભાગ થઈ એક ભાગ ઉપલીમેર અને બીજો નીચલીમેર રહેછે અને કોઈ જનાવરના ઉઘાડા મોંના જેવી તેની આકૃતિ થાયછે; ઉદાહરણ, તુલસીનું ફૂલ, સબજી (બાંગ) ઇત્યાદિ તુલસીની જાતનાં ઝાડ.

૨. **આચ્છાદિત.**—એ ઉપર પ્રમાણેજ હોયછે, પરંતુ એમાં નીચલો ઓઠ ઉપલા ઓઠની એટલો પાસે આવેલો હોયછે કે ઘણું કરીને નળીનું ગળું કે છિદ્ર બંધ થઈ જાય છે. નીચલા ઓઠમાંથી એક ભાગ ઉપર જાયછે તેને લીધે એવું થાયછે. આ ભાગને તાળવું કહેછે; ઉદાહરણ, તનમનિયાં.

૩. **પટીના જેવી.**—એનો આકાર નળીના જેવો હોય છે, પરંતુ એક બાજૂએ જરા ચીરાયલી હોયછે. એ કારણ-

થી ઉપલો ભાગ પરીના જેવો થાયછે; ઉદાહરણ, ગલ્લગોટાની જાત.

અંતપુંષ્પકોશ ઘણું કરીને પાંખડીઓના માત્ર એક ચક્રનો બનેલો હોયછે તે વારે તેને **એકાકી** કહેછે; પરંતુ કેટલાંક ફૂલમાં બે અથવા બેથી વધારે ચક્ર હોયછે ત્યારે તેને **સંયુક્ત** કહેછે.

પુષ્કળ ફૂલની પાંખડીઓના અંદરના પૃષ્ઠ ઉપર ભીંગડાં અથવા કેશ હોયછે. એ ભીંગડાં અથવા કેશ બહુધા પાંખડીઓને તળિયે આવેછે. કોઈવાર તેઓ ઉપલી મેર પણ આવે છે.

બાહ્યાચ્છાદનની પેઠે પાંખડીઓની ટકવાની મુદ્દત પણ નિયમિત નથી. કળી ઊઘડતાંને વાર કેટલાંક ફૂલની પાંખડીઓ ખરી પડેછે; ઉદાહરણ, દ્રાક્ષનાં ફૂલ. સાધારણ રીતે કળી ઊઘડ્યા પછી કેટલેક દહાડે પાંખડીઓ ખરી પડે છે, અને ક્વચિત્ ઘણા દિવસ લગી ફૂલપરજ રહીને સુકાઈ જાય છે.

પાંખડીઓના વિલક્ષણ પ્રકાર.—૧. પાંખડીઓની નળીને પડખે એક કોથળી હોયછે; ઉદાહરણ, ગુલ્લમેંદી. ૨. પાંખડીઓમાંની એક કે બે પાંખડી બહુ લાંબી થયેલી હોયછે; ઉદાહરણ, વચ્છનાગ.

खंड ४ थो.

उत्पत्तिनी अवश्य इंद्रियो.

ઉત્પત્તિની ઇંદ્રિયો બે પ્રકારની હોયછે.—૧. **પુરૂષજાતી-**

ય કિંવા **પુંકેસર**, અને ૨. **સ્ત્રીજાતીય** અથવા **સ્ત્રીકેસર**. ફૂલની અંદર એ બંનેનાં ચક્ર બનેછે.

જે ફૂલોમાં એ બંને ઇંદ્રિયો હોયછે તેમને **સ્ત્રીપુંસંયોગી** કહેછે. એકજ હોયછે તેવારે તેમને **એકજાતીય** કહેછે.

ફૂલમાં ફક્ત પુંકેસર હોયછે તેવારે તેને પુરૂષજાતીય અને ફક્ત સ્ત્રીકેસર હોયછે તેવારે તેને સ્ત્રીજાતીય ફૂલ કહે છે. ફૂલમાં એ બંને ઇંદ્રિયો હોતી નથી ત્યારે તેને **નપુંસક** કહેછે; ઉદાહરણ, ગલગોટાની જાતનાં ઝાડનાં નાનાં નાનાં ફૂલ. ફૂલ એકજાતીય હોયછે તેવારે પુરૂષજાતીય અને સ્ત્રી જાતીય ફૂલ એકજ ઝાડપર હોયછે, તેથી તેમને **એકજાતીય** કહેછે; અને એ ઇંદ્રિયો એકજ જાતનાં જુદાં જુદાં ઝાડપર હોયછે તેવારે તેમને **દ્વિજાતીય** કહેછે. જ્યારે પુંજાતીય, સ્ત્રીજાતીય, અને સ્ત્રીપુંજાતીય ફૂલ એકજ ઝાડપર હોયછે તેવારે તેને **બહુજાતીય** કહેછે.

બાહ્યાચ્છાદન અને પાંખડીઓની પેઠે પુંકેસર અને સ્ત્રીકેસર પાંદડાંમાંથીજ થયેલા છે એવી કલ્પના કરીછે.

भाग १ लो.

पुरुपजातीय इंद्रियो.

આ ઇંદ્રિયોનાં વર્તુલ પાંખડીઓ અને સ્ત્રીજાતીય ઇંદ્રિયોની વચ્ચે હોયછે. એ વર્તુલોના જુદા જુદા ભાગને પુંકે-

આ. ૧૨૪ મી.

પુંકેસર. અ. તંતુ; બ. પરાગ; ક. પરાગકોશ.

સર કહેછે. પ્રત્યેક પુંકેસરના નીચલા ભાગને એક તંતુ હોયછે તે પાંદડાના દીંટાને મળતો આવે છે અને તેનાપર એક નાની કોથળી હોયછે તેને **પરાગકોશ** કહેછે. આ કોથળીમાં થોડો ભૂકો હોયછે તેને **પરાગ** કહેછે. પરાગકોશ અને પરાગ એ પુંકેસરના મુખ્ય ભાગ છે. પરાગકોશ હોયછે પણ પરાગ હોતો નથી તેવારે તે થકી ઉત્પત્તિ થતી નથી તેથી તેને **વાંઝિયો** કહેછે. તંતુ હોતો નથી ત્યારે તેને **તંતુરહિત** કહેછે (૧૨૪ મી આકૃતિ જુઓ).

૧. **પુંકેસર તંતુની સૂક્ષ્મ રચના.**—શાખા વગરની મળસૂત્રાકાર ધમનીઓ એને મધ્ય ભાગે હોયછે; અને તંતુ તથા પરાગકોશનો જે ઠેકાણે સંયોગ થાયછે તે ઠેકાણે એ ધમનીઓના છેડા હોયછે. એમની આસપાસ મૃદુધાતુ હોય છે તેપર બાહ્યત્વચા હોયછે. એ ત્વચાપર બહુધા મુખ અને કેશ હોયછે. કેશોનો રંગ કોઈ કોઈ વાર ચમત્કારી હોય છે. આ રચના અને પાંદડાના દીંટાની રચના સરખીજ છે. તંતુના આકાર, લંબાઈ, રંગ, ઈત્યાદિ ભિન્ન ભિન્ન હોયછે.

આકાર.—પુંકેસરનો આકાર અતિ સૂક્ષ્મ હોઈ તળિયાથી ટોચ લગી શંકુના જેવો થતો જાયછે; ઉદાહરણ, ગુલાબ. કોઈવાર કેશના જેવો હોયછે; ઉદાહરણ, ઘાસ. તંતુ બહુ સૂક્ષ્મ હોયછે તેવારે તે ટટાર ઊભો ન રહેતાં નીચે વાંકો વળેછે. કેટલાંક ઝાડમાં તળેથી ઉપર લગી તંતુ પહોળો થતો જાયછે, અને કેટલાંકમાં તળિયે ચપટો અને ઉ-

પલીમેર ગેાળ હોયછે. કોઇવાર તેનેા આકાર પાંખડીના જેવેા હોયછે; ઉદાહરણ, કમળ, કેળ. કોઈવાર તંતુને દાંતા હોયછે; ઉદાહરણ, ડુંગળી, લસણ; અને વખતે છેડે દુભાગેલેા હોયછે.

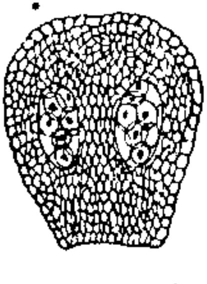
લંબાઈ.—તંતુઓની લંબાઈ સઘળામાં સરખી હોતી નથી. વિલાયતી અજમાની જાતનાં ઝાડમાં તંતુઓ બહુ ટુંકા હોયછે, અને ઘાસમાં બહુ લાંબા હોયછે.

રંગ.—તંતુઓનેા રંગ બહુધા ધેાળેા હોયછે, પરંતુ કેટલાંક ઝાડમાં પાંખડીના જેવેા અથવા આસ્માની, પીળેા, કાળેા અને રાતેા હોયછે.

દિશા કે ઝેાક.—તંતુઓ સીધા, અંદરને પાસે વળેલા, અથવા બહારનીમેર વળેલા હોયછે. કેટલાંક ઝાડમાં તેઓ ફક્ત વળેલા અથવા પેચના જેવા હોયછે.

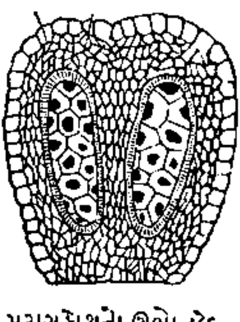
પરાગનું કામ થઇ રહ્યા પછી તંતુઓ બહુધા ખરી પડે છે. પરંતુ કેટલાંક ઝાડમાં તેઓ અંડાશયપર રહીને સૂકાઈ જાયછે.

આ. ૧૨૫ મી.



પરાગકોશનેા ઊભેા છેદ.

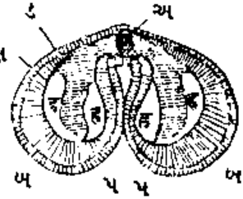
આ. ૧૨૬ મી.



પરાગકોશનેા ઊભેા છેદ. વચલી પેાલ, મૃદુધાતુ, અને ત્વચા.

પરાગકોશ.—આ કોથળી બે કોથળી થકી થાયછે, તેમાં બે પોલ ઉત્પન્ન થાયછે. એ પોલ બે ગોળામાં હોયછે અને એ ગોળા મધ્યમાં જોડાઇને પરાગકોશ બનેછે (૧૨૫મી, ૧૨૬ મી, અને ૧૨૭ મી આકૃતિઓ જુઓ.)

આ. ૧૨૭ મી.



પરાગકોશનો આડો છેદ. અ. સંયોજક. બ. બ. બે ગોળા. ક. સંયોજકની ધમનીઓની જુડી. ડ. સૂક્ષ્મત્વચા. સ. તંતુમય કોશનું અંદરનું આચ્છાદન. હ. હ. હ. હ. પરાગ કોશની પોલ. પ. પ. ખીલવાની શીવણી કે સંધિ.

ઉપર કહેલી પોલમાં પરાગ હોયછે. જે ભાગમાં એ ગોળા જોડાય છે તે ભાગને **પાછલો** ભાગ કહેછે; અહીં તંતુનો અને પરાગકોશનો સંબંધ થાયછે તેથી તેને **સંયોજક** કહેછે. એની સામેના ભાગને **આગલો** ભાગ કહેછે. આગલા ભાગની વચ્ચોવચ્ચ એક ખાંચ હોયછે અને દરેક ગોળાના આગલા ભાગમાં એક રેખા હોયછે તેમાંથી પરાગકોશ પક્વ થયા કેડે ફૂટી પરાગ બહાર પડેછે. એ રેખાને **શીવણ** કહેછે. આ શીવણપરથી પરાગકોશનો આગલો અને પાછલો ભાગ ઓળખાઇ આવેછે, કારણ કે પાછલા ભાગમાં એવી શીવણ હોતી નથી, અને તેનાપર તંતુ વળગેલા હોયછે. પરાગકોશનો આગલો ભાગ ફૂલના મધ્ય ભાગ અથવા સ્ત્રીકેસર ભણી વળેલો હોયછે તેને **અંદરનીમેર વળેલો** પરાગકોશ કહેછે; ઉદાહરણ, દ્રાક્ષ. કેટલાંક ઝાડમાં તે પાંખડી અથવા પરિધ ભણી વળેલો હોયછે ત્યારે તેને **બહાર વળેલો** પરાગકોશ કહેછે.

રચના.—પરિપક્વ થયેલા પરાગકોશની રચના આ પ્રમાણે હોયછેઃ—પ્રત્યેક ગોળાને બે થર હોયછે, એક **બહારનો** ત્વચાના જેવો; એનાપર મુખ્ય હોયછે; અને બીજો **અંદરનો** પરાગકોશપર એનું આચ્છાદન થાયછે. આ થર શીવણીની બાજુપર બહુજ પાતળો થાયછે અને શીવણીપર સમૂળગો હોતો નથી. બહારનો થર શીવણીપર ઘણો પાતળો હોયછે. સંયોજકની રચના તંતુના જેવીજ હોયછે.

પાંદડાની જોડે પુંકેસરનું સરખાપણું.—જેમ ફુલનાં આચ્છાદન પાંદડાંનાં જેવાં હોયછે તેમ પુંકેસર પણ પાંદડાંના જેવાજ હોયછે. પુંકેસરના તંતુ સઘળી રીતે પાંદડાના દીંટાના જેવા, સંયોજક પાંદડાની વચલી દાંડી કે શિરાના જેવા, અને પરાગકોશના બે ગોળા પાંદડાંનાં પાતરાંના જેવા હોયછે. એક પાંદડું લેઇને તેના પાતરાને દીંટા લગી બેવડું વાળી વચ્ચોવચ્ચથી કાપીશું તો પરાગકોશના જેવુંજ તે થશે. પરાગ એ પાંદડાંના મૃદુધાતુના જેવોજ છે.

તંતુનો પરાગકોશ જોડે સંબંધ.—એ ભિન્ન ભિન્ન વનસ્પતિમાં ભિન્ન ભિન્ન તરેહનો હોયછે, અને વનસ્પતિનો વર્ગ ઓળખવાને ઉપયોગી થઇ પડેછે. એના ત્રણ પ્રકાર છેઃ—૧. **પૃષ્ઠસ્પર્શી**, એટલે પરાગકોશની પીઠના તમામ ભાગપર તંતુઓ વળગેલા હોયછે; ઉદાહરણ, પીળો ચંપો. ૨ જો. **અધઃસ્પર્શી**, એટલે પરાગકોશના પાયાને માત્ર તંતુઓ વળગેલા હોયછે; ઉદાહરણ, કરેણી, સદાબહાર. ૩ જો, **મધ્યસ્પર્શી**, એટલે પરાગકોશના પાછલા ભાગની વચ્ચોવચ્ચ એક બિંદુપર માત્ર તંતુઓ વળગેલા હોયછે; ઉદાહરણ, ઘાસ, ગુલછડી, ઈત્યાદિ.

સંયોજક.—પૃષ્ઠસ્પર્શી પરાગકોશમાં સંયોજક બહુ મોટો

હોયછે, અને અશ્વસ્પર્શીમાં બહુ નાનો હોયછે. કોઈવાર પ-રાગકોશમાં સંયોજક વધારે હોયછે અને કરેણી વગેરેમાં સંયોજકને કેશના જેવો ભાગ વળગેલો હોયછે.

પરાગકોશ અને તેના ગોળાનો આકાર.—પરાગ-કોશના ગોળાનો આકાર ઘણી તરેહનો હોયછે. કોઈવાર ગોળાકાર અને કોઇવાર ઇંડાકાર હોયછે; ઉદાહરણ, બદામ; કોઈવાર સોયના જેવો, ઉદાહરણ, ખરસાણી; કોઇવાર પે-ચના જેવો; ઉદાહરણ, કહોળું, કાકડી, ઈત્યાદિ; કોઇવાર લંબચોરસ, ઉદાહરણ, ધંતૂરો. કરેણીમાં બાણના જેવો, અને ઘાસમાં દુભાગેલો હોયછે.

પરાગકોશ નાનો હોયછે તેવારે તેનો રંગ લીલાશપર હોયછે, પરંતુ પરિપક્વ થાયછે તેવારે બહુધા પીળો થાયછે, તથાપિ એને પણ કોઈ કોઈવાર અપવાદ આવેછે. જેમકે ખસખસના છોડમાં કોઇ વાર જાંબુઓ અને કોઈવાર કાળો હોયછે, અને કેટલાંક ઝાડમાં લાલ હોયછે.

પરાગકોશનું ઊઘડવું.—કોશ પાકયા કેડે શીવણીપર ઊઘડે છે અને તેમાંનો પરાગ ફૂલના સ્ત્રીજાતીય ભાગપર પડેછે. ફૂલ પૂર્ણ ખીલે છે અને પરાગ લેવાને સ્ત્રીકેસર યોગ્ય થાયછે તેવારેજ આ ક્રિયા બનેછે. બધા પરાગકોશ એકી વખતે અથવા એક પછી એક ઊઘડે છે. એક પછી એક ઊઘડે છે ત્યારે ઘણું કરીને બહારના પરાગકોશ પ્ર-થમ ઊઘડે છે. પરાગ નીચે પડેછે તેવારે પુંકેસર હેઠળ નમેછે અને એ કામ થયા કેડે ફરીને પોતાની અસલની સ્થિતિમાં આવેછે. ઊઘડવાનું કારણ એ છે કે પરાગનું દ-બાણ ઘણું થાયછે અને ઉપર કહેલી રેખા એ દબાણને લીધે તૂટે છે.

પરાગકોશ ચાર રીતે ઊઘડે છે.—૧. **ઊભા**; ૨. **આડા**; ૩. **છિદ્રથી**; અને ૪. **પડદાથી.**

૧. **ઊભું ઊઘડવું.**—આ હમેશની તરેહ છે. એમાં પરાગકોશનો દરેક ગોળો પાયાથી ટોચલગી શીવણીની લીટીમાં ઊભો ઊઘડે છે (૧૨૮ મી આકૃતિ જુઓ.)

આ. ૧૨૮ મી.

સ્ત્રીકેસર અને પુંકેસર અંદરને પાસે વળેલા પરાગકોશ.

૨. **આડું ઊઘડવું.**—આ તરેહ એક પોલવાળા પરાગકોશમાં જોવામાં આવેછે; ઉદાહરણ, લવેન્ડર. એમાંના ગોળા આડા ફૂટેછે (૧૨૯ મી અને ૧૩૦ મી આકૃતિઓ જુઓ.)

આ. ૧૨૯ મી.

એક પોલવાળા આડા ઊઘડનારા પરાગકોશ.

આ. ૧૩૦ મી.

જાસુસમાંના પુંકેસર પરાગકોશ આડા ઊઘડતા હોય તેવા દેખાયછે.

૩. **છિદ્રથી ઊઘડવું.**—દરેક પરાગકોશના ગોળાને છેડે અથવા બાજુએ છિદ્રો પડેછે. એ છિદ્ર એકથી ચારલગી હોયછે ખરાં, પરંતુ બહુધા બેજ હોયછે (૧૩૧ મી આકૃતિ જુઓ.)

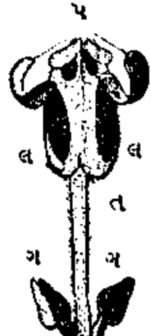
આ. ૧૩૧ મી.

હેઠળ નમેલો પરાગકોશ. ત. તંતુ; પ. પોલ; છિ. ઊઘડનારાં છિદ્ર.

૪. **પડદાથી ઊઘડવું.**—એમાં પરાગકોશની બાજૂ ચોરબારીની પેઠે ઊઘડે છે. એ પડદા ટોચે વળગેલા હોયછે અને બડવાં ઉપર બારણું ફરેછે. એ પડદાની સંખ્યા બેથી ચારલગી હોયછે (૧૩૨ મી આકૃતિ જુઓ.)

પુંકેસરનો સાધારણ વિચાર.

આ. ૧૩૨ મી.



પરાગકોશ. ત. તંતુ; ગ. ગ. પિંડ; લ. લ. પોલ (૪); પ. પડદા.

એમાં પુંકેસરના પરસ્પર સંબંધનો તથા ફૂલના બીજા ભાગ જોડેના સંબંધનો વિચાર કરવો જરૂરનો છે.

આ મથાળા નીચે મુખ્ય ચાર બાબતનો વિચાર કરવો જોઈએ; ૧. **પુંકેસરની સંખ્યા;** ૨. **સ્થાન.** ૩. **સંયોગ;** ૪. **સાપેક્ષ લંબાઈ.**

૧. **સંખ્યા.**—પુંકેસરની સંખ્યા નિયમિત નથી. એપરથી એની સંખ્યા પ્રમાણે એને અને ફૂલને નામ આપ્યાં છે. બાહ્યાચ્છાદન, અંતરાચ્છાદન, અને પુંકેસરની સંખ્યા સરખી હોયછે ત્યારે તેને **સમસંખ્યાંક પુંકેસર** પુ-

ષ્પ કહેછે; એ સંખ્યા સરખી હોતી નથી તેવારે **વિષમ-સંખ્યાંક પુંકેસર પુષ્પ** કહેછે.

ફક્ત પુંકેસરની સંખ્યા પ્રમાણે ફૂલને નામ આપ્યાં છે. એ સંખ્યા એકથી વીસલગી હોયછે. તે સંસ્કૃત શબ્દવડે બતાવવામાં આવેછે. ઉદાહરણ, ૧. એક પુંકેસર પુષ્પ; ૨. દ્વિપુંકેસર; ૩. ત્રિપુંકેસર; ૪. ચતુષ્પુંકેસર; ૫. પંચપુંકેસર; ૬. ષટ્પુંકેસર; ૭. સપ્તપુંકેસર; ૮. અષ્ટપુંકેસર; ૯. નવ પુંકેસર; ૧૦. દશ પુંકેસર; ૧૧. એકાદશ પુંકેસર; ૨૦. વિંશતિપુંકેસર; અને અસંખ્ય પુંકેસર, ઇત્યાદિ.

૨. સ્થાન.—બાહ્યાચ્છાદન અને સ્ત્રીકેસરથી પુંકેસર જૂદા હોયછે અને સ્ત્રીકેસરના નીચલા ભાગ એટલે પડથી-માંથી નીકળે છે ત્યારે તેમને **સ્ત્રીકેસરાધસ્થિત** કહેછે; ઉ-દાહરણ, ખસ્ખસના છોડનું ફૂલ. એ બહુધા પુંકેસરનું હમેશા-નું સ્થાન છે. પુંકેસર પાંખડીને વળગેલા હોયછે તેવારે તેમને **અંતર્પુષ્પકોશસંલગ્ન** કહેછે. બાહ્યાચ્છાદનને પુંકેસર વળ-ગેલા હોયછે અને તેથી સ્ત્રીકેસરની બાજૂએ હોયછે ત્યારે તેમને **સ્ત્રીકેસરોપરિસ્થિત** કહેછે. બાહ્યાચ્છાદન અંડા-શયને વળગેલું હોયછે અને તેના ઉપલા ભાગમાંથી નીક-ળતું દેખાય છે ત્યારે પુંકેસર પણ અંડાશયના ઉપલા ભા-ગમાંથી નીકળે છે અને તેમને **સ્ત્રીકેસરોર્ધ્વસ્થિત** કહેછે.

આ **સંજ્ઞાઓનું** પૂર્ણ જ્ઞાન બહુ જરૂરનું છે, કારણ કે વ-નસ્પતિના વર્ગીકરણમાં તેઓનો ઉપયોગ વિશેષ થાયછે.

કોઈ કોઇવાર પુંકેસર અને સ્ત્રીકેસર હેઠળથી ઉપર લગી એક એકને વળગી ફૂલના મધ્ય ભાગે તેમના સ્તંભ બનેછે તેમને **સ્ત્રીપુંસંયોગી સ્તંભ** કહેછે અને તે ફૂલને **સ્ત્રીપું-સંયોગી પુષ્પ** કહેછે; ઉદાહરણ, સાપ્સન.

૩. **સંયોગ.**—પુંકેસર કેવળ નિરાળા અને છૂટા હોય છે તેવારે તેમને **સ્પષ્ટ** કહેછે; ઉદાહરણ. દ્રાક્ષ. તેઓ એક એકને વળગેલા હોયછે ત્યારે તેમને **સંલગ્નપુંકેસર** કહેછે; ઉદાહરણ, જાસુસ.

પુંકેસર એક એકને વળગેલા હોયછે તેવારે તેમનો સંયોગ કોઇવાર પરાગકોશથી અને કોઈવાર તંતુથી થાયછે. જ્યારે પરાગકોશનો સંયોગ થાયછે ત્યારે પુંકેસરને **કોશસંયોગી** પુંકેસર કહેછે: ઉદાહરણ, ગલગોટાની, અને સૂર્યફુલની જાતનાં ઝાડ. બહુધા તંતુઓનો સંયોગ થાયછે અને કોશ છૂટા હોયછે. તંતુઓનો સંયોગ થઇ એક અથવા વધારે જુડી બનેછે. સઘળા તંતુઓ એકઠા મળી એક જુડી બનેછે તેવારે પુંકેસરને **એકગુચ્છી** કહેછે; ઉદાહરણ, જાસુસ. તંતુઓ જોડાઈ બે જુડી થાયછે ત્યારે પુંકેસરને **દ્વિગુચ્છી** કહેછે; ઉદાહરણ, વટાણા. ત્રણ જુડી થાયછે તેવારે પુંકેસરને **ત્રિગુચ્છી**, અને ત્રણ કરતાં વધારે થાયછે ત્યારે **બહુગુચ્છી** કહેછે; ઉદાહરણ, એરંડો, નારંગી, ઈત્યાદિ. બધા તંતુઓ એકઠા મળી સ્ત્રીકેસરની આસપાસ એક નળી બનેછે ત્યારે તે નળીને **પુંકેસરધારી નલિકા** કહેછે; ઉદાહરણ, જાસુસ.

૪. **સાપેક્ષ લંબાઈ.**—૧. પાંખડીઓની લંબાઈ જોડે પુંકેસરનો મુકાબલો. ૨. પુંકેસરની પરસ્પર લંબાઈ.

૧. પાંખડીઓ કરતાં પુંકેસર ટૂંકા હોઈ પાંખડીઓથી ઢંકાયલા હોયછે ત્યારે તેમને **સમાવેશીય** કહેછે. તેઓ લાંબા હોઇ પાંખડીઓની બહાર આવેછે ત્યારે તેમને **બહાર આવનારા** કહેછે.

૨. પુંકેસરની પરસ્પર લંબાઈ વિષે વિચાર કરવો વર્ગી-

કરણના ભાગને બહુ ઉપયોગી છે. કોઈવાર સઘળા પુંકેસર-ની લંબાઈ સરખી અને કોઈવાર ઓછીવત્તી હોયછે. કેટલાક વર્ગમાં ફૂલને છ પુંકેસર હોયછે, તેઓમાંના ચાર લાંબા અને બે ટૂંકા હોયછે. આ વ્યવસ્થાને **ટેટ્રાડૈનેમસ** કહેછે; ઉદાહરણ, રાઇ, મૂળા, ઈત્યાદિની જાત. જ્યારે ચારજ પુંકેસર હોઈ બે લાંબા અને બે ટૂંકા હોયછે ત્યારે તેમને **ડિડૈનેમસ** કહેછે; ઉદાહરણ, તુલસીની જાત અને સ્ક્રોફ્યુલરેશી.

પરાગ.—એની વૃદ્ધિ તથા રચના નીચે પ્રમાણે છેઃ—

પાંદડાનો અને પરાગકોશનો મુકાબલો કરવાથી પાંદડાનાં ઉપલા અને હેઠલા પૃષ્ઠની વચ્ચે જે મૃદુધાતુ હોયછે તેના જેવોજ પરાગ છે એવું માન્યું છે. પરાગના મૃદુધાતુમાં કેટલાક કોષ હોયછે અને એ કોષપર આચ્છાદન હોયછે. એ કોષ મોટા થઈ આસપાસના મૃદુધાતુપર દબાણ કરી પરાગકોશને ઉઘાડી પરાગરૂપે બહાર પડેછે.

૧. **પરાગકોશનું વર્ણન.**—પરિપક્વ પરાગકોશને બે આચ્છાદન હોયછે, ૧. અંદરનું, અને ૨. બહારનું. જળમાં રહેનારી કેટલીક વનસ્પતિમાં એકજ આચ્છાદન હોયછે. આન્જિઓસ્પર્મિયામાં પરાગકોશ એકાકી અને જિમ્નોસ્પર્મિયામાં સંયુક્ત હોયછે.

૨. **પરાગકોશની અંદરનો પદાર્થ.**—એને **ફોવિલ્લા** કહેછે. એ પદાર્થ અરધા પાતળા અને અરધા જાડા ઉત્પત્તિદ્રવ્યનો બનેલો છે અને એમાં સ્ટાર્ચ અને તેલની બહુ નાની ગોળી હોયછે. પરાગકોશ પક્વ થતા જાયછે તેમ તેમ તેમાંનો પ્રવાહી પદાર્થ ઓછો થતો જાયછે. પરાગકોશમાંનો અતિ મહત્વનો ભાગ ફોવિલ્લાજ છે.

૩. **પરાગકોસના આકાર.**—પરાગકોશ બહુધા વર્તુ-

લાકાર હોયછે: કોઈવાર અડાકાર, ત્રિકોણાકાર, અને તંતુના જેવા પણ હોયછે.

૪. **પરાગનું ઊઘડવું.**—પરાગકોશના બહારના આચ્છાદનમાં કેટલાંક છિદ્ર હોયછે તેમાંથી અંદરનું આચ્છાદન ફોલ્લાની પેઠે ઉપસી બહુ તણાયાથી ફાટી જાયછે. સ્ટિગ્મા-પર પરાગ પડેછે તેવારે અંદરનું જે આચ્છાદન ફોલ્લાના જેવું થાયછે તેનો નળીના જેવો આકાર બનેછે અને તે નળી સ્ટિગ્મામાં ધૂસેછે.

भाग २ जो.

कर्णिका.

ફૂલનો જે ભાગ પડઘીપર હોયછે અને બાહ્યાચ્છાદન તથા સ્ત્રીકેસરની જોડે જેનો સંબંધ હોયછે તેને **કર્ણિકા** કહેછે. કર્ણિકા એ ફૂલની અત્ત્રસ્યની ઇંદ્રિય નથી. ફૂલની પુંજાતીય અને સ્ત્રીજાતીય એ બે મુખ્ય ઇંદ્રિયોમાં એ ભાગ હોયછે તેથી આ ઠેકાણે એનું વર્ણન કર્યુંછે. બહુધા એ ભાગ પુંકેસર બદલાઇને થયો હોય એમ જણાય છે, કારણ કે એના ભાગ પુંકેસર જોડે મળેછે અથવા તેની વૃદ્ધિ એટલી થાયછે કે તેમાંથી નવા પુંકેસર તૈયાર થાયછે. બહુધા કર્ણિકામાં ફૂલમાંનો મકરંદ (પુષ્પરસ) ઉત્પન્ન થાયછે માટે લિનીયસે મકરંદોત્પાદકમાં એની ગણના કરી હતી.

જુદાં જુદાં ફૂલમાં જુદી જુદી તરેહની કર્ણિકા હોયછે. નારંગીમાં એનું એક ગોળ ચક્ર સ્ત્રીકેસરના તળિયાની આસપાસ હોયછે; પીઓની નામે વનસ્પતિમાં કર્ણિકા લાલ-

ચોળ રંગની વાડકી જેવી હોયછે; ગુલાબમાં બાહ્યાચ્છાદન-પર હોયછે; અને ધાણા, વરિયાળી, અજમો, આદિ જાતિમાં અંડાશયપર હોયછે.

કર્ણિકાનાં સ્થાન પ્રમાણે તેને નામ આપ્યાંછે. એ અંડાશયની તળે હોયછે તેવારે તેને **સ્ત્રીકેસરાધસ્થિત** કહેછે; ઉદાહરણ, નારંગી. બાહ્યાચ્છાદનને વળગેલી હોયછે તેવારે **સ્ત્રીકેસરપરિસ્થિત** કહેછે; ઉ૦ ગુલાબ; અને અંડાશયની ટોચે હોયછે ત્યારે તેને **સ્ત્રીકેસરોર્ધ્વસ્થિત** કહેછે; ઉદાહરણ. અજમાની જાતની વનસ્પતિ.

भाग ३ जो.

स्त्रीजातीय इंद्रियो.

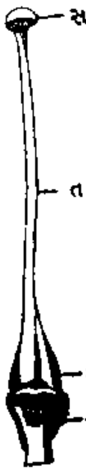
આ ઇંદ્રિયો ફૂલને મધ્યભાગે હોયછે અને એક કે એકથી વધારે સૂક્ષ્મ પાંદડાં બદલાવાથી થાયછે. એ પાંદડાંને અંગ્રેજીમાં કાર્પલ કહેછે. એ કાર્પલ એક એકથી બિલકુલ અલગ હોયછે અથવા જોડાયલા હોયછે. એકજ કાર્પલ હોય છે તેવારે તેને **એકાકી સ્ત્રીકેસર** અને એકથી વધારે હોયછે ત્યારે **સંયુક્ત સ્ત્રીકેસર** કહેછે.

કાર્પલનું વર્ણન.—કાર્પલ શબ્દ ગ્રીક ભાષામાંથી આવ્યોછે અને એનો અર્થ તે ભાષામાં ફળ થાયછે; કારણ કે સ્ત્રીકેસર ફળનો મુખ્ય ભાગ છે. પ્રત્યેક કાર્પલના ભાગ આ પ્રમાણે છે:—

૧. અંદરની મેર પડધીપર પોલો ભાગ હોયછે તેને અંડાશય કહેછે (૧૩૩ મી અને ૧૩૪ મી આકૃતિઓ જુઓ.)

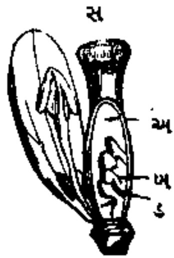
એમાં એક અથવા અનેક ગોળ સૂક્ષ્મ પદાર્થ હોયછે તેમને ફૂલનાં ઈંડાં કહેછે. એ ઈંડાંમાંથી બીજ ઉત્પન્ન થાયછે. એ બીજ અંડાશયમાં ઉપસેલા ભાગને વળગેલાં હોયછે. એ ઉપસેલા ભાગને બીજાશય કહેછે.

આ. ૧૩૩ મી.



સંયુક્ત સ્ત્રીકેસર (તમાકુ). પ. પકધી; અ.અંડાશય; ત. તંતુ સ. ગોળ સ્ટિગ્મા.

આ. ૧૩૪ મી.



અંડાશયને ઊભો કાપીને બતાવ્યો છે; તેની બાજૂએ પુંકેસર અને પાંખડીઓ વળગેલાં છે. અ. અંડાશય; બ. ઈંડાં; ડ.બીજાશય; સ. સ્ટિગ્મા.

૨. **સ્ટિગ્મા.**—એ કોશનો બનેલો હોઈ એનાપર બાહ્યત્વચા હોતી નથી. એ અંડાશયપર અથવા અંડાશયના ઉપલા તંતુપર હોયછે. એવા કાર્પેલના મુખ્ય ભાગ એજ હોયછે, ૧ **અંડાશય**, અને ૨. **સ્ટિગ્મા.**

પુંકેસરને તંતુ જેટલો ઉપયોગી છે તેનાથી સ્ત્રીકેસરને તંતુ વધારે ઉપયોગી નથી. અંડાશયમાં બે શીવણી હોયછે તેમાંની એક આગળ હોયછે તે કાર્પેલની બે કોર જોડાઈને થયેલી હોયછે અને તેને **આગલી** કહેછે; અને બીજી પા-

છળ હોયછે તે કાર્પેલની વચલી શિરાપર હોયછે અને તેને **પાછલી** કહેછે.

આ. ૧૩૫ મી. આ. ૧૩૬ મી. આ. ૧૩૭ મી. આ. ૧૩૮ મી.

પાંદડાના આકારના કાર્પેલ.

કાર્પેલ. અ. અંડાશય; ત. તંતુ; સ. સ્ટિગ્મા.

કાર્પેલનું સ્વરૂપ.—કાર્પેલ એ પાંદડાંનું સ્વરૂપ છે એવું ઘણી રીતે સિદ્ધ થાયછે. ચેરીના બેવડા ફૂલમાં કાર્પેલનો આકાર કેવળ પાંદડાંને મળતો આવેછે (૧૩૫ મી, ૧૩૬ મી, ૧૩૭ મી, અને ૧૩૮ મી આકૃતિઓ જુઓ.)

એના આ સ્વરૂપનું બીજું ઉદાહરણ તેની વૃદ્ધિ થતી વખતે મળી આવેછે. જ્યારે તે બિલકુલ કુમળું હોયછે તે વારે તેનો આકાર નાના પાંદડાના જેવો હોયછે અને વૃદ્ધિ થાય છે તેમ તેમ પાંદડાના જેવા ભાગની કોર પાસે પાસે આવી એકઠી મળી જાયછે.

કાર્પેલની સૂક્ષ્મ રચના.—એ પાંદડાના જેવીજ હોય છે. એમાં મૃદુધાતુ અને પેચના જેવા આકારની ધમનીઓ હોયછે. એ ધમનીઓ તંતુ ભણી અથવા અંડાશયના

ઉપલા ભાગભણી વળેછે. એ બંને ઉપર ત્વચા હોયછે. જે ઠેકાણે કાર્પેલરૂપી પાંદડાની કોર એકઠી મળેછે તે શીવણીપર મૃદુધાતુ વધારે થાયછે અને તે અંદરની પોલભણી વળેછે; આ ભાગને **બીજાશય** કહેછે.

તંતુ.—કાર્પેલની વચલી શિરામાંથી તંતુ નીકળે છે એવું કેટલાક વનસ્પતિશાસ્ત્રવેત્તાઓનું મત છે; પરંતુ એની રચના નિહાળતાં એ કાર્પેલના શિખરમાંથી નીકળે છે એવું અનુમાન થાયછે. એ મૃદુધાતુ અને ધમનીઓનો બનેલો છે અને એ બંનેપર ત્વચા હોયછે. આ ત્વચા અંડાશયની ઉપલી ત્વચાને વળગેલી હોયછે અને એનાપર કોઈવાર કેશ અને મુખ હોયછે.

તંતુને વચ્ચોવચ્ચથી ચીરીને જોઇએ છીએ તો તે નક્કર જણાતો નથી, પરંતુ તેમાં બારીક નળીના જેવી પોલ હોયછે. એ પોલ હેઠલીમેર અંડાશયની પોલ જોડે અને ઉપલીમેર સ્ટિગ્મા જોડે લાગેલી હોયછે. આ નળી વખતે ખુલ્લી હોયછે અથવા વખતે તેમાં કોશનો જથો હોયછે. અંડાશય પક્વ થયા કેડે પરાગ પડવાના સમયે એમાં લાંબા કોશ વિશેષ થાયછે. ગર્ભની ઉત્પત્તિની વેળા એ કોશમાં એક જાતનો ચીકણો, ગુંદર અને સાકરયુક્ત પ્રવાહી ઉત્પન્ન થાયછે તેને **સ્ટિગ્માનો દ્રવ** કહેછે.

સ્ટિગ્મા.—એની રચના તંતુની અંદરની રચનાના જેવી હોયછે. એ તંતુની એક બાજૂએ, અથવા તેની ટોચે, અથવા બંને બાજૂએ હોયછે. એનાપર ખરી ત્વચા હોતી નથી. તંતુમાંના ધાતુને લીધે એનો સંબંધ અંડાશયમાંના બીજાશય જોડે થાયછે, ગર્ભની ઉત્પત્તિની વેળા ઉપર કહેલા દ્ર-

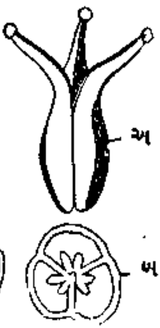
વડે એ ભીનો અને ચીકણો થાયછે, અને ચીકાશને લીધે તેનાપર પરાગ રહી શકેછે.

સ્ત્રીકેસરનો સારાસાર વિચાર.—ઉપર જે વર્ણન કર્યું તે એક કાર્પેલનું છે; એવા એક અથવા અનેક કાર્પેલ મળવાથી સ્ત્રીકેસર બનેછે. એકાકી અથવા સંયુક્ત સ્ત્રીકેસર વિષે પણ આપણે પાછળ કહી ગયા. સંયુક્ત સ્ત્રીકેસરમાં કાર્પેલ જુદા અથવા એકઠા હોયછે. જૂદા હોયછે ત્યારે સ્ત્રીકેસરને **વિભક્ત** અને એકઠા હોયછે ત્યારે **સંયુક્ત** કહેછે.

સ્ત્રીકેસર વિભક્ત હોયછે ત્યારે કાર્પેલની સંખ્યાને સંસ્કૃત શબ્દવડે બતાવવામાં આવેછે. તે આ રીતેઃ—એક કાર્પેલના ફૂલને એક કાર્પેલયુક્ત ફૂલ, બે કાર્પેલના ફૂલને દ્વિકાર્પેલ, ત્રણનાને ત્રિકાર્પેલ, ઈત્યાદિ દ્વાદશ લગી અથવા એથી વધારે સંખ્યા બતાવવામાં આવેછે; એજ પ્રમાણે સંયુક્ત સ્ત્રીકેસર ફૂલમાંના સ્ત્રીકેસરના તંતુઓની સંખ્યા દેખાડવામાં આવેછે.

વિભક્ત સ્ત્રીકેસર.—એવા સ્ત્રીકેસરમાં બે અથવા વધારે કાર્પેલ હોયછે. બે હોયછે તેવારે તેઓ સામસામા હોય છે; બે કરતાં વધારે હોયછે અને તેમની સંખ્યા બાહ્યાચ્છાદનની અથવા પાંખડીઓની સંખ્યાના જેટલી હોયછે ત્યારે તેઓ બાહ્યાચ્છાદનની સામસામા અથવા બે પાંખડીઓની વચ્ચમાં પણ હોયછે. એમની એક અથવા વધારે હાર હોયછે તેવારે આગલી શીવણ ફૂલના મધ્યભાગ ભણી હોયછે અને વધારે હાર હોયછે ત્યારે બહારની હારમાંના કાર્પેલની આગલી શીવણ અંદરની હારમાંના કાર્પેલની પાછલીમેર હોયછે.

આ. ૧૩૯ મી. આ. ૧૪૦ મી.



સંયુક્તસ્ત્રીકેસર.—એમાં કાર્પેલો ઉપલીમેર અથવા નીચલીમેર જોડાયલા હોયછે. નીચલી બાજુએ જોડાયલા હોય છે, ત્યારે તે થકી સંયુક્ત અંડાશય બનેછે. એવા સંયુક્ત અંડાશયમાં કાર્પેલો એક ઠેકાણે એકઠા મળી જુદી જુદી પોલ બનેછે અથવા તેમાં પડદા જઇને એકજ પોલ થાયછે. એનાં કારણુ આ છે:—ધારો કે ત્રણુ કાર્પેલને થડમાં થડમાં મૂકયાછે અને દરેકમાં એકેક પોલછે (૧૩૯ મી આકૃતિ જુઓ). માટે આડો છેદ મૂકીશું તો ત્રણેની ત્રણુ પોલ થશે. એ ત્રણે પોલ છૂટી છૂટી હોયછે અને પ્રત્યેક પોલ બીજી પોલોમાંથી બે પડદાવતી વિભાગાયલી હોયછે. હવે એજ કાર્પેલોને જોડી દઇશું તો તે થકી સંયુક્ત અંડાશય બનશે અને તેમાં ત્રણુ પોલ થશે (૧૪૦ મી આકૃતિ જુઓ). એમાં પોલોની વચ્ચે પડદા હોયછે.

(અ) ત્રણુ કાર્પેલને એકનીપાસે એક કહાડ્યા છે, પરંતુ પરસ્પર વળગેલા નથી; (બ) તેમના અંડાશયનો આડો છેદ.

(અ). ત્રણુ કાર્પેલ જોડાયલા અથવા વળગેલા; (બ) તેમના અંડાશયનો આડો છેદ.

કાર્પેલની બાજુઓ એકઠી મળવાથી જે પડદા બને છે તેમને ખરા પડદા કહેછે; એ સિવાય બીજા જે પડદા હોય

છે તેમને ખોટા પડદા કહેછે. એ ખોટા પડદા બીજાશયમાંનો પ્રત્યેક ભાગ અંદરને પાસે વધવાથી ઉત્પન્ન થાયછે. એનાં ઉદાહરણ ગરમાળાની શિંગમાં જોવામાં આવેછે; બીજાં ઉ૦ ધંતૂરો, ગવાર, ઇત્યાદિ.

કેટલાક સંયુક્ત અંડાશયમાં એકજ પોલ હોયછે. એનું કારણ એ છે કે કાર્પેલની બાજૂઓ એક એકમાં મળી જાય છે, અથવા તે બાજૂઓ અંદરલગી જતી નથી તેથી કરીને માંહેલીમેર વિભાગનારા પડદા એવા અંડાશયમાં હોતા નથી.

અંડાશય.—સ્ત્રીકેસરના નીચલા ભાગને **અંડાશય** કહે છે. એ સંયુક્ત અથવા એકાકી હોયછે. બે અથવા વધારે અંડાશય એકઠા મળેછે ત્યારે તેમને **સંયુક્ત** અંડાશય કહેછે, અને એકજ કાર્પેલનો અથવા વિભક્ત સ્ત્રીકેસરના એક કાર્પેલનો બનેછે ત્યારે તેને **એકાકી** અંડાશય કહેછે. આપરથી એકાકી સ્ત્રીકેસર અને એકાકી અંડાશય એ બન્નેનો અર્થ એકજ નથી એ વાત ધ્યાનમાં રાખવી જોઇએ; કારણ કે એકાકી સ્ત્રીકેસર એકજ કાર્પેલનો બનેછે ત્યારે એ બેનો અર્થ એકજ થાયછે, પરંતુ એકાકી અંડાશય એકાકી સ્ત્રીકેસરનો ભાગ થઈ શકેછે અથવા વિભક્ત સ્ત્રીકેસરના કાર્પેલોમાંના એક કાર્પેલનો ભાગ થઈ શકેછે.

અંડાશય બહુધા પડઘીપર હોયછે અને તેને દીંટું હોતું નથી. કોઈવાર પડઘીપર દીંટું આવીને તેપર અંડાશય હોય છે. આ દીંટાને **સ્ત્રીકેસરધારી** દીંટું કહેછે. સંયુક્ત અથવા એકાકી અંડાશય બાહ્યાચ્છાદનને વળગેલો કે છૂટો હોયછે. વળગેલો હોયછે તેવારે તે નીચલીમેર હોયછે અને બાહ્યાચ્છાદન ઉપલીમેર હોયછે; ઉદાહરણ જામફળ. છૂટો હોયછે તેવારે તે ઉપલીમેર હોયછે અને બાહ્યાચ્છાદન નીચલીમેર

હોયછે. ગુલાબ વગેરે ફૂલમાં અંડાશય દેખાઈતો નીચલીમેર હોયછે, તથાપિ તે ખરેખરો તેમ હોતો નથી; કારણ કે એમાં પડથી અંતર્ગોળ અને બાહ્યાચ્છાદનને વળગેલી હોયછે અને તેની અંદરની બાજૂએ કાર્પલો હોયછે. માટે ગુલાબના ફૂલમાંના અંડાશય ઉપલીમેર અને છૂટા હોયછે.

અંડાશયના આકાર.—અંડાશય એકાકી હોયછે તેવારે તેના આકારસરખા હોતા નથી, પરંતુ સંયુક્ત હોયછે ત્યારે ઘણુંકરીને સરખા હોયછે. એ આકાર બહુધા ગોળ હોયછે, અને તેનું બહારનું પૃષ્ઠ કેવળ સફાઈદાર અને ચળકતું હોયછે અથવા કોઈવાર તેપર ખાંચ અને કોઈવાર કેશ હોયછે, અંડાશય સંયુક્ત હોયછે તેવારે તેના કાર્પલોની સંખ્યા તંતુ અથવા સ્ટિગ્માની સંખ્યાપરથી નીકળે છે, વખતે બહારની ખાંચપરથી અને વખતે અંદરનાં બીજ જે રીતે વળગેલાં હોયછે તેપરથી કાઢવામાં આવેછે.

અંડાશયમાંના બીજાશયનું વર્ણન.—અંડાશયમાંના જે જાડા અને બહાર નીકળતા ભાગને બીજ વળગેલાં હોયછે તેને બીજાશય કહેછે. આ બીજાશય જુદી જુદી વનસ્પતિમાં જુદી જુદી તરેહનું હોયછે, પરંતુ એકજ જાતના ઝાડમાં એકસરખું હોયછે માટે એ વિષે જાણવાની જરૂર છે.

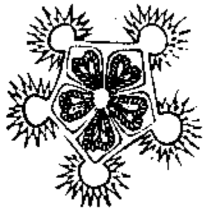
બીજાશયના પ્રકાર.—એકાકી અંડાશયમાં બીજાશય આગલી શીવણીભણી હોયછે અને તેને આંસનું બીજાશય કહેછે; ઉદાહરણ, વટાણાની શિંગ. સંયુક્ત અંડાશયમાં એના ત્રણ પ્રકાર હોયછે, ૧. કોરનું કે **આંસનું**, ૨. **બાજૂનું**, અને ૩. **વચલું છૂટું**.

આંસનું.—આ બીજાશય સર્વ સંયુક્ત અને પુષ્કળ પોલવાળા અંડાશયમાં હોયછે, કારણ કે એમાં પ્રત્યેક કાર્પેલનું અંડાશય એકાકી અંડાશયના જેવુંજ હોયછે, અને એ માટે બીજાશય આગલી શીવણીભણી હોયછે. આ શીવણી સઘળા અંડાશયમાં મધ્યમાં અથવા આંસમાં આવેછે તેથી એને **આંસનું** બીજાશય કહેછે (૧૪૧ મી અને ૧૪૨ મી આકૃતિઓ જુઓ); ઉદાહરણ, લિલી. એક પોલના સંયુક્ત અંડાશયમાં બીજાશયના બે પ્રકાર જોવામાં આવેછે તે આ છે.

આ. ૧૪૧ મી.

સંયુક્ત અંડાશયનો આડો છેદ. અંડાશયની ત્રણ પોલ, બીજાશય આંસનું.

આ. ૧૪૨ મી.



અંડાશયનો આડો છેદ. અંડાશયની પાંચ પોલ, બીજાશય આંસનું.

બાજૂનું—ઉપર કહેલા સંયુક્ત અંડાશયમાં અંડાશયની અંદરની બાજૂને બીજ વળગેલાં હોયછે ત્યારે તેને **બાજુનું** બીજાશય કહેછે (૧૪૩ મી આકૃતિ જુઓ); ઉદાહરણ, થોરનાં ફૂલ.

આ. ૧૪૩ મી.

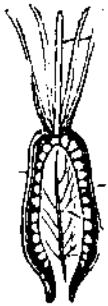
થોરના અંડાશયનો આડો છેદ. અંડાશય એક પોલવાળું;

૩. **વચલું છૂટું.**—ઉપર કહેલા અંડાશયમાં બીજાશય અંડાશયની અંદરની બાજૂને ન વળગતાં અંડાશયની પોલની મધ્યે હોયછે ત્યારે તેને **વચલું છૂટું** બીજાશય કહેછે

(૧૪૪, ૧૪૫, અને ૧૪૬ મી આકૃતિઓ જુઓ); ઉદાહરણ, લવિંગનું ફૂલ.

બીજાશય બાજૂનું.

આ. ૧૪૪ મી.

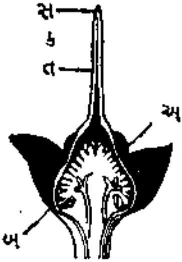


અંડાશય ઊભું કાપેલું. અ. અંડાશય; બ. બીજાશય, વચલું છૂડું; ક. દાંડો. ડ. તંતુ.

આ. ૧૪૫ મી.

ઉપલુંજ આડું કાપેલું.

આ. ૧૪૬ મી.



સ્ત્રીકેસરના ઊભા છેદ; અ. અંડાશય; બ. બીજાશય, વચલું છૂડું; ત. તંતુ; સ. સ્ટિગ્મા.

સ્ત્રીકેસરના તંતુ.—કાર્પેલના વર્ણનમાં એમના સાધારણ આકાર તથા રચના વિષે આપણે કહી ગયા છીએ. આ તંતુ બહુધા અંડાશયના શિખરમાંથી નીકળે છે, અને કોઈ વાર માત્ર બાજૂમાંથી અથવા પાયામાંથી નીકળે છે. ઘણું કરીને તેમનો એકજ છેડો હોયછે, પરંતુ કોઈવાર બે, ત્રણ, કે ચાર વિભાગ થાયછે.

આકાર અને પૃષ્ઠ.—તંતુનો આકાર ઘણું કરીને ગોળ

નળીના જેવો હોયછે અને પાયાથી ટોચલગી નાનો થતો જાયછે. કોઈવાર કેશના જેવો હોયછે અને કોઈવાર પાંખડીના જેવો હોયછે. કેટલાકમાં પૃષ્ઠ લીસું સફાઈદાર અને કેટલાકમાં કેશાળ હોયછે; ઉદાહરણ, ગલગોટાનું ફૂલ.

સ્ટિગ્મા.—તંતુપર અથવા અંડાશયપર જે ત્વચા વગરનો ભાગ હોયછે તેને એ નામ આપ્યું છે. એ સંયુક્ત અથવા એકાકી હોયછે, તેમજ ગોળ અથવા ચપટા હોયછે અને બહુધા વિભાગેલા હોયછે, અને સંયુક્ત અંડાશયમાં એના વિભાગપરથી કાપેલો કેટલા છે તે જણાય છે. ઘાસની જાતમાં અને ગલગોટાની જાતમાં એના બે ફાંટા થયેલા હોયછે; પરંતુ અંડાશયમાં એકજ પોલ હોયછે. એના ગોળાના આકાર ભિન્ન ભિન્ન હોયછે, અને તેપરથી ઝાડની જાત ઓળખાઇ આવેછે; ઉદાહરણ, આકડાની જાત અને કરેણીની જાત; આકડાની જાતમાં પંચખૂણ અને કરેણીની જાતમાં શેતરંજના પ્યાદાના જેવો હોયછે.

ભાગ ૪ થો.

પડઘી.

ફૂલના દીંટાના છેડાને એ નામ આપ્યુંછે. ઘણાં ઝાડમાં પડઘી ચપટી હોયછે. (૧૪૭, ૧૪૮, અને ૧૪૯ મી આકૃતિઓ જુઓ.) પીળા ચંપાની તથા સીતાફળીની જાતનાં ઝાડમાં પડઘી ગોળ અને વચ્છનાગની જાતમાં શંકવાકાર હોયછે. કમળની જાતનાં ઝાડમાં પડઘી બહુ મોટી હોયછે અને તેમાં પોલ હોયછે. એ પોલ કાપેલો હોયછે. કોથમી-

આ. ૧૪૭ મી.

પડધી (કમળ).

આ. ૧૪૯ મી.

એક ચમત્કારી ફૂલ. અ. બાહ્યાચ્છાદન; બ. અંતરાચ્છાદન; ક. પડધી; ડ. પુંકેસર; સ. અંડાશય.

આ. ૧૪૮ મી.

ગુલાબની ચમત્કારી વૃદ્ધિ ફૂલની પડધી મોટી વધીને તેનાપર ફરીને પાંદડાં આવેલાં છે.

રની જાતમાં પડધી અંડાશયની ઉપલીમેર જાયછે અને તેનો દાંડો બનેછે. ગુલાબમાં પડધી કોઈવાર ફૂલમાંથી બહાર નીકળી તેની ડાળી બનેછે અને એ ડાળીપર ખરાં પાંદડાં આવેછે. કૃષ્ણ કમળમાં પડધી મોટી થઇને તેનો દાંડો થાય છે અને તે દાંડાપર અંડાશય હોયછે. આ દાંડાને **સ્ત્રીકેસરધારીસ્તંભ** કહેછે.

खंड ५ मो.

फळ.

આકૃતિ ૧૫૦ મી.

ફળ ઉપર બાકી રહેલા સ્ટીગ્મ-ના પૂંછડીના જેવા તંતુ.

ઉપર કહેલાં ફૂલનાં મુખ્ય ઇંદ્રિયદ્વયનાં પરસ્પર કાર્ય થયા કેડે એટલે પરાગકોશમાંથી પરાગ નીકળી સ્ટિગ્મા પર પડી તંતુઓનાં દ્વાર અંડાશયમાં જઈ તેમનાં નવાં બીજ થાયછે ત્યારે તેમાંથી ફળ તૈયાર થાયછે. ફળ એ પકવ અંડાશય અને તેમાંના નાના દાણાનું બનેલું હોયછે. ફળ તૈયાર થાયછે તેવારે અંડાશયમાંના તંતુ અને સ્ટિગ્મા અદૃશ્ય થાયછે. પરંતુ કોઈવાર તંતુ રહેછે અને એ તંતુપરથી નાના આકારનાં ફળ બીજથી ઓળખાઈ આવે છે. અને કેટલાકમાં આ તંતુ પૂંછડીના જેવો લાંબો રહેછે (૧૫૦ મી આકૃતિ જુઓ).

ફૂલના ભાગ ફળમાં આવેછે એમ ઉપર કહ્યું તે સિવાય તેના બીજા ભાગ પણ ફળમાં આવેછે. ઉદાહરણ, કેટલાંકમાં, એટલે સીતાફળ, રામફળ, તરબૂચ, અને ગુઝબેરીમાં, ફળ પાકતાંલગી બાહ્યાચ્છાદન હોયછે; ગુલાબમાં પડધી ફળમાં હોયછે; અનનાસમાં અંડાશય, ફૂલનાં આચ્છાદન, અને ફૂલનાં કેટલાંક પાંદડાં હોયછે; તથા અંજીર, ઉમરડો કે ગુલ્લેર, પીપળાનાં ફળ, વડનાં ફળ, ઈત્યાદિ સઘળાં

ફળ, એક જાડી નરમ પડથીમાં પુષ્કળ ફૂલ એકઠાં થઇને બનેલાં હોયછે.

અંડાશય પક્વ થઇને તેનું ફળ થાયછે ત્યારે તેમાં ઘણા ફેરફાર થાયછે, તેની બાજૂ વખતે જાડી, વખતે નરમ, અને વખતે પોપડીના જેવી હોયછે. કોઇવાર એથી વિશેષ ફેરફાર પણ થાયછે અને તેને લીધે ફળની ખરી રચના કેવળ બદલાઈ જાયછે. એવું થવાનાં ત્રણ કારણ છે:—૧. **વિશેષ વૃદ્ધિ**, ૨. **ઓછી વૃદ્ધિ**, અને ૩. **ભાગની અદલાબદલી.**

૧. **વિશેષ વૃદ્ધિ.**—અંડાશયમાં ખોટા પડદા ઉત્પન્ન થવાથી જોઇએ તે કરતાં વધારે વૃદ્ધિ થાયછે; ઉદાહરણ, ધંતૂરાનું ફળ. એમાં મૂળના બે પડદા હોયછે, અને બીજા બે ખોટા પડદા પાછળથી થાયછે. ગરમાળાની શિંગમાં પણ એજ રીતે બનેછે.

૨. **ઓછી વૃદ્ધિ.**—અંડાશયમાંનો કેટલોક ભાગ કમી થાયછે અથવા નાશ પામેછે; ઉદાહરણ, ઓક. એમાં ત્રણ પોલ હોઈ પ્રત્યેકમાં બબે ગોળી કે દાણા હોયછે; પરંતુ ફળ પાકવા આવેછે એટલે એકજ પોલ અને બીજ રહેછે, બાકીનાં નાશ પામેછે.

૩. **ભાગની અદલાબદલી.**—કેટલાકમાં પુષ્કળ અને નરમ મૃદુધાતુ થાયછે; ઉદાહરણ, કદંબ, જામફળ, ગૂઝબેરી, પપનસ, નારંગી, વિલાયતી વંત્તાક, ઈત્યાદિ.

ફળનાં સાધારણ લક્ષણ.—ફળ અંડાશયની પેઠે એકાકી અથવા સંયુક્ત હોયછે; અને વિભક્ત કાર્પેલવાળાં અથવા સંયુક્ત કાર્પેલવાળાં હોયછે. ફળ નીચલા અંડાશયમાંથી ઉત્પન્ન થાયછે ત્યારે તેને **નીચલું** કહેછે; ઉદાહરણ,

તરબૂજ, કાકડી, ઈત્યાદિ; અને ઉપલા અંડાયમાંથી થયેલાને ઉપલું કહેછે; ઉદાહરણ, પોસનો દોડો, વટાણાની શિંગ, ઈત્યાદિ.

ફળના ભાગ.—ફળ પાકયા કેડે તેના બે ભાગ હોયછે, ૧. **બહારની છાલ** અથવા **કવચ** અને ૨. **માંહેલાં બીજ**. ઘણું કરીને કવચ સૂકાઈ જાયછે અને ફળ પાકતું નથી, પરંતુ પુષ્કળ ફળમાં એ કવચ ઉત્તમ દશામાં આવેછે; ઉદાહરણ, નારંગી, દ્રાક્ષ, કેળાં, ગુંદાં, ઈત્યાદિ.

કવચના ત્રણ થર હોયછે, ૧. બહારનો થર, ૨. વચલો થર, અથવા ગર, અને ૩. અંદરનો થર અથવા ઠળિયો; ઉદાહરણ, બોર. એમાં બહારની રાતી છાલ તે બહારનો થર, વચલો ખાવાનો પદાર્થ તે ગર, અને તેની અંદર ઠળિયો હોયછે તેને માંહેલો થર કહેછે. તેમજ બદામ, નાળિએર, સોપારી, સીતાફળ, ખજૂર, અખોડ, પપનસ, નારંગી, જામફળ, જાંબુ, ઈત્યાદિ ફળમાં ઉપલા ત્રણે ભાગ હોયછે.

ફળનું ઊઘડવું.—ફળ પાકયા કેડે ઘણું કરીને બીજ બહાર પડે તેટલા સારૂ તે ઊઘડે છે, માટે તેને **ઊઘડનારૂં ફળ** કહેછે, પરંતુ કોઈ કોઈવાર ફળ બીડાયલું રહી અંદરને અંદર કોહી જાયછે અને બીજ બહાર પડેછે. એવા ફળને **નહિ ઊઘડનારૂં** ફળ કહેછે.

ઊઘડનારાં ફળ અનેક રીતે ઊઘડે છે,—૧. **પડદાથી**, ૨. **આડાં**, અને ૩. **નાનાં છિદ્રોથી.**

૧. **પડદાથી.**—આ ઊઘડવું થોડું અથવા પૂર્ણ હોયછે. એક અંડાશયમાંથી થયેલા ફળનું ઊઘડવું આગલા અને પાછલા પડદા આગળથી થાયછે; ઉદાહરણ, વટાણા, તુવર, ઈત્યાદિ (૧૫૧ મી આકૃતિ જુઓ). સંયુક્ત ફળમાં ઊઘડવાના મુખ્ય ત્રણ પ્રકાર છેઃ—૧. બન્ને પડદા જુદા થઇને

ઊઘડે છે; ૨. માંહેલી પોલ ફરી ફળ ઊઘડે છે ત્યારે પ્રત્યેક કાર્પેલ પાછલી શીવણીપર ઊઘડે છે અને પડદા જેવાને તેવા રહેછે; ૩ પડદા ફાટીને ઊઘડે છે:—એમાં કાર્પેલો પાછલી બાજુએથી ઊઘડે છે; ઉદાહરણ, ધંતૂરો.

આ. ૧૫૧ મી.

આગલી અને પાછલી શીવણીપર ઊઘડનારાં ફળ.

૨. **આડાં.**—ઉપલા અને નીચલા બાગમાંથી ઊઘડવાની ક્રિયા ચાલેછે.

૩. **નાનાં છિદ્રોથી.**—ફળની ઉપલીમેર, નીચલીમેર, કે પડખે નાનાં નાનાં છિદ્રો થાયછે; ઉદાહરણ, પોસનો ડોડો.

ફળની જાત.—એ મુખ્ય બે પ્રકારની કરીછે, ૧. **એક ફૂલથી** થયેલાં ફળ—તેના પેટાભેદ—(અ) **એકાકી** ફળ, (બ) **વિભક્ત કાર્પેલવાળાં** ફળ, અને (ક) **સંયુક્ત કાર્પેલવાળાં** ફળ; ૨. **ઘણાં ફૂલ એકઠાં થવાથી થયેલાં** ફળ.

૧. **એક ફૂલથી થયેલાં ફળ.**—(અ) **એકાકી ફળ.**—એકાકી ફળ એટલે જે ફળ એકજ કાર્પેલ કિંવા એકજ અંડાશયથી અને એકજ ફૂલથી એક ફળ ઉત્પન્ન થાયછે તે. એની ચાર જાત છે;—૧. **લેગ્યૂમ** (શિંગ), ૨. **લોમેન્ટમ**, ૩. **ડૃપ**, અને ૪. **યુટ્રિકલ**.

૧. **લેગ્યૂમ.**—એ ઉપલું, એક પોલવાળું, એક અથવા વધારે બીજવાળું ફળ છે; અને આગલી તથા પાછલી શીવણીપર ઊઘડે છે. તે ઊઘડે છે તેવારે તેની બંને બાજૂએ બે પડદા થઈ બીજ આગલી શીવણીપર હોયછે; ઉદાહરણ,

વટાણાની શિંગ, વાલની શિંગ, વાલોળ, આમલી, ઈત્યાદિ, અને લેગ્યુમિનોસી જાતની તમામ વનસ્પતિનાં ફળ. આ શિંગોનો આકાર જુદો જુદો હોયછે. વખતે ગુંછળાકાર અને વખતે મળસૂત્રાકાર હોય છે (૧૫૨, ૧૫૩, ૧૫૪ અને ૧૫૫ મી આકૃતિઓ જુઓ).

આ. ૧૫૨ મી.

આગલી અને પાછલી શીવણીપર ઊઘડનારાં ફળ.

આ. ૧૫૩ મી.

આ. ૧૫૪ મી.

ગુંછળાકારશિંગ. ગોકળ ગાયના જેવી શિંગ.

આ. ૧૫૫ મી.

મળસૂત્રાકાર શિંગ.

આ. ૧૫૬ મી.

૨. **લોમેન્ટમ.**—એ ઉપલા ફળના જેવુંજ હોઈ તેની વચલી બાજૂ મણકાના જેવી સંકોચાયલી હોયછે; ઉદાહરણ, બાવળ, ઇત્યાદિ (૧૫૬ મી આકૃતિ જુઓ).

૩. **ડ્રૂપ.**—એ ઉપલું, એક પોલવાળું, એક અથવા બે બીજવાળું, નહિ ઊઘડનારૂં ફળ છે; અને એમાં નરમ અને પુષ્કળ મગજ હોયછે

અને પત્થરના જેવો કઠણ ઠળિયો કે ગોટલી હોય છે; ઉદાહરણ, બોર, બદામ, આંબો, આમળાં, ઇત્યાદિ. એવાં ફળને ઠળિયાવાળાં ફળ કહેછે (૧૫૭ અને ૧૫૮ મી આકૃતિઓ જુઓ).

બાવળની
મણુકાના
જેવી શિંગ.

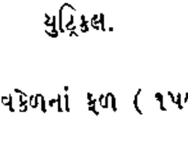
આ. ૧૫૭ મી.

રૂપ (પીચ).

આ. ૧૫૮ મી.

એજ ઊભું કાપેલું.

આ. ૧૫૯ મી.



યુટ્રિકલ.

૪. **યુટ્રિકલ.**—એ ઉપલું, એક પોલવાળું, એક અથવા વધારે બીજવાળું ફળ છે, અને તેપર પાતળી ત્વચાના જેવું કવચ હોયછે અને તે બીજથી જુદું હોયછે. એવા પ્રકારનાં ફળ ઘણું કરીને ઊઘડતાં નથી. પરંતુ કોઈ કોઈવાર આડાં ઊઘડે છે; ઉદાહરણ, દેવકેળનાં ફળ (૧૫૯ મી આકૃતિ જુઓ).

(બ) **વિભક્ત કાર્પેલવાળાં ફળ.**—આ સંજ્ઞામાં જે ફળનો સમાસ થાયછે તેઓ એક કાર્પેલનાં અથવા અંડાશયનાં બનેલાં હોયછે. પરંતુ એકજ ફૂલમાંથી પુષ્કળ ફળ થાયછે. એમની ત્રણ જાત છે, ૧. **ફોલ્લિકલ**, ૨. **આકીનિયમ**, અને ૩. **ઈટીરિઓ**.

આ. ૧૫૦ મી. આ. ૧૫૧ મી.

ફાલિકલ (આકડો).

ફાલિકલ(વચ્છનાગ).

૧. **ફાલિકલ.**—એ ઉપલું, એક પોલવાળું, એક અથવા વધારે બીજવાળું ફળ છે. એ આગલી શીવણીપર માત્ર ઊઘડે છે અને એને એકજ પડદો હોયછે; ઉદાહરણ, વચ્છનાગ, આકડો, દોડી, ઈત્યાદિ (૧૫૦ અને ૧૫૧ મી આકૃતિઓ જુઓ).

આ. ૧૫૨ મી. આ. ૧૫૩ મી.

આકીનિયમનો ઊભો છેદ. એમાં ફળપૂંછડીવાળુંછે.

પુષ્કળ આકીનિયમ.

૨. **આકીનિયમ.**—એ ઉપલું, એક પોલવાળું, અને એક બીજવાળું ફળ છે અને એનાપરનું કવચ સૂકાયલું અને નહિ ઊઘડનારૂં હોયછે; ઉદાહરણ, તુલસીની જાતનાં ઝાડનાં ફળ, અને વિલાયતી અજમાની જાતનાં ઝાડનાં ફળ (૧૫૨ મી અને ૧૫૩ મી આકૃતિઓ જુઓ).

૩ **ઈટીરિઓ.**—પુષ્કળ આકીનિયમ મળવાથી એ ફળ થાયછે; ઉદાહરણ, ગુલાબનું ફળ.

(ક) **સંયુક્ત કાર્પેલવાળાં ફળ.**—આ મથાળા નીચે જે ફળ બે અથવા વધારે અંડાશય એકઠાં મળીને થયેલાં હોયછે તેમનો સમાવેશ થાયછે; અને એમાં એક ફૂલમાંથી એકજ ફળ ઉત્પન્ન થાયછે. પહેલા બે વર્ગમાંનાં ફળ એકાકી અંડાશયમાંથી ઉત્પન્ન થાયછે, પરંતુ આ વર્ગમાંનાં ફળ સંયુક્ત અંડાશયમાંથી ઉત્પન્ન થાયછે. ફળ ઉપલાં અથવા નીચલાં હોયછે તે પ્રમાણે એના બે વિભાગ કર્યાછે, ૧ **ઉપલાં સંયુક્ત કાર્પેલવાળાં** ફળ, અને ૨. **નીચલાં સંયુક્ત કાર્પેલવાળાં** ફળ. ફળની ઉપલી છાલ જાડી કે પાતળી, અને ફળ ઊઘડનારૂં કે નહિ ઊઘડનારૂં હોયછે તે પ્રમાણે દરેક વિભાગના પાછા વિભાગ કરેલા છે; જેમકે,

(અ) સૂકાયલા અને નહિ ઊઘડનારા કવચ સહિત, (બ) સૂકાયલા અને ઊઘડનારા કવચ સહિત, અને (ક) માંસળ અને નહિ ઊઘડનારા કવચ સહિત.

૧. **ઉપલાં સંયુક્ત કાર્પેલવાળાં ફળ.**—એમના ત્રણ વિભાગ કર્યાછે—(અ) સૂકાયલા અને નહિ ઊઘડનારા કવચ સહિત—એના વળી ચાર પેટાભેદ કર્યાછે,—૧ **કારિઓપ્સિસ**, ૨. **સમારા**, ૩. **કાર્સેરૂલ**, અને ૪. **આંફિસાર્કા**.

આ. ૧૬૪ મી. આ. ૧૬૫ મી.

૧. **કારિઓપ્સિસ.**—એ ઉપલું, એક પોલવાળું, એક બીજવાળું, નહિ ઊઘડનારૂં ફળ છે અને એનાપર પાતળી ત્વચાના જેવું કવચ હોયછે. એ કવચ બીજને સજ્જડ વળગેલું હોયછે. આ જાતનાં ફળ આર્કીનિયમનાં જેવાં હોયછે, પરંતુ એ બેમાં ભેદ એ-

ટલોજ છે કે આ જાતમાં બીજને કવચ સજડ વળગેલું હોયછે; કારણ કે એમાં બે અથવા વધારે તંતુ અને સ્ટિગ્મા અંડાશયપર હોયછે; ઉદાહરણ, મકાઈ, બાજરી, જુવાર, ઘાસ, ઘઉં, ઈત્યાદિ (૧૬૪ અને ૧૬૫ મી આકૃતિઓ જુઓ).

કારિઓપ્સિસ. એજ ફળ ઉભું કાપેલું.

આ. ૧૬૬ મી.

સમારા.

૨. **સમારા.**—એ ઉપલું, બે અથવા વધારે પોલવાળું ફળ છે. દરેક પોલ સૂકાયલી, નહિ ઊઘડનારી, અને થોડાં બીજવાળી હોયછે; અને એનાપરનું કવચ પાંખના જેવા આકારનું બનેલું હોયછે. આ ફળની પ્રત્યેક પોલ આકીનિયમના જેવી છે, ફક્ત તેને પાંખ હોતી નથી; ઉદાહરણ, આશ અને એલ્મ (૧૬૬ મી આકૃતિ જુઓ).

આ. ૧૬૭ મી.

કાર્સરૂલ (ભીંડી).

૩. **કાર્સરૂલ.**—એ ઉપલું, બહુ પોલવાળું ફળ છે; અને દરેક પોલ સૂકાયલી અને નહિ ઊઘડનારી હોયછે. એમાં બીજ થોડાં હોઈ સંયુક્ત તંતુઓ વડે વચલી દાંડીને ઓછાંવત્તાં વળગેલાં હોયછે; ઉદાહરણ, ભીંડીનું ફળ (૧૬૭ મી આકૃતિ જુઓ).

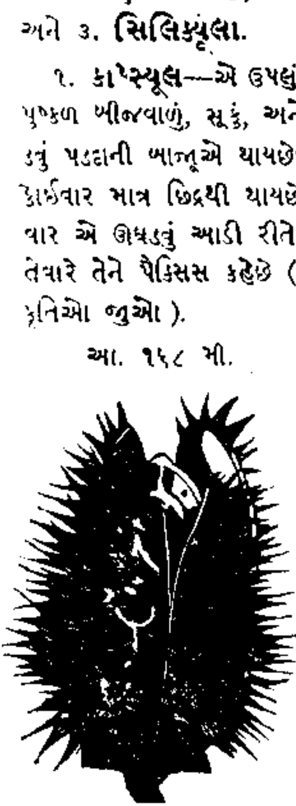
૪. **આમ્ફિસાર્કા.**—એ ઉપલું, બહુ પોલવાળું, નહિ ઊઘડનારૂં, અને પુષ્કળ બીજવાળું ફળ છે; અને બહારને

પાસે જાડું થયેલું અથવા લાકડાના જેવું હોયછે અને માંહેલીકોર નરમ હોયછે, ઉદાહરણ, દીકામાલીનાં ફળ.

(બ) **સૂકાયલા અને ઊઘડનારા કવચ સહિત.**— એના ત્રણ પેટાભેદ છે,—૧. **કાપ્સ્યૂલ**, ૨. **સિલિકવા**, અને ૩. **સિલિક્યૂલા.**

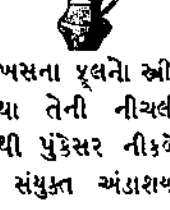
૧. **કાપ્સ્યૂલ**—એ ઉપલું; એક અથવા વધારે પોલવાળું પુષ્કળ બીજવાળું, સૂકું, અને ઊઘડનારૂં ફળ છે. એનું ઊઘડવું પડદાની બાજૂએ થાયછે; ઉદાહરણ, ધંતૂરો. અથવ કોઈવાર માત્ર છિદ્રથી થાયછે; ઉદાહરણ, પોસદોડો. કોઈ વાર એ ઊઘડવું આડી રીતે થાયછે. જ્યારે આડું ઊઘડે છે ત્યારે તેને પૈકિસસ કહેછે (૧૫૮ મી અને ૧૫૯ મી આકૃતિઓ જુઓ).

આ. ૧૫૮ મી.



કાપ્સ્યૂલ (ધંતૂરો), પડદા ફાટીને ઊઘડે છે.

આ. ૧૫૯ મી.



ખસ્ખસના ફૂલનો સ્ત્રીકેસર તથા તેની નીચલી બાજૂએથી પુંકેસર નીકળે છે. અ. સંયુક્ત અંડાશય બ. સ્ટિગ્મા.

૨. **સિલિકવા.**—એ ઉપલું, બે પોલવાળું, પુષ્કળ બી-

જવાળું, લાંબું, સાંકડું ફળ છે અને બે પડદાથી ઊઘડે છે; એ પડદા નીચેથી છૂટા પડેછે. એમાં બીજાશય સ્ટિગ્માની સામી બાજૂએ હોયછે. એમાંનાં બીજ વચલા પડદાને અથવા બીજાશયને વળગેલાં હોયછે; ઉદાહરણ, મોગરી.

૩. **સિલિક્યૂલા.**—આ ફળ ઉપલા પ્રમાણેજ છે, પરંતુ બહુ પહોળું અને ટૂંકું હોયછે; ઉદાહરણ, ગવાર.

(ક) **માંસળ અને નહિ ઊઘડનારાં કવચ સહિત.**—એના ત્રણ પેટાભેદ છે,—૧. **હેસ્પરિડિયમ**, ૨. **ડ્રાઇમા**, અને ૩. **ન્યુકયુલેનિયમ.**

આ. ૧૭૦ મી.

નારંગી, વચ્ચોવચ્ચથી આડી કાપેલી.

૧. **હેસ્પરિડિયમ.**—એ ઉપલું, બહુ પોલવાળું, થોડાં બીજવાળું, અને નહિ ઊઘડનારૂં ફળ છે. એની છાલ છૂટી કરી શકાય છે, અને એ છાલ બાહ્યકવચ અને મગજની બનેલી હોય છે. એનો માંહેલો થર પડદારૂપે માંહેલા મગજમાં જઇને તેના નાના નાના વિભાગ થાયછે. આ ફળનાં બીજ જે પડદાવડે ફળના જુદા જુદા વિભાગ થયેલા હોયછે તેમના અંદરને ખૂણે હોયછે; ઉદાહરણ, નારંગી, લીંબુ, પપનસ, ચકોતરૂં, ઈત્યાદિ (૧૭૦ મી આકૃતિ જુઓ).

૨. **ડ્રાઈમા.**—એ ઉપલું, એક પોલવાળું, એક બીજવાળું, નહિ ઊઘડનારૂં ફળ છે, અને તેનાપર છૂટી અને ચામડાના જેવી છાલ હોયછે. એ છાલ બાહ્યકવચ અને મગજની બનેલી હોયછે. એનો અંદરનો થર બે કઠણ પડદાનો

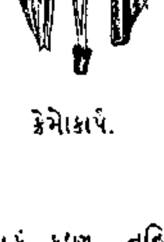
બનેલો હોયછે અને તેની અંદરના પડદામાંથી ખોટા પડદા નીકળે છે. એ પડદા બીજની ગોળીને વિભાગે છે; ઉદાહરણ, અખોડ.

૩. **ન્યુકયુલેનિયમ**.—એ ઉપલું, નહિ ઊઘડનારૂં, એક અથવા અનેક પોલવાળું, પુષ્કળ બીજવાળું, અને મગજવાળું ફળ છે; ઉદાહરણ, દ્રાક્ષ.

૨. **નીચલા સંયુક્ત કાર્પેલવાળાં ફળ**.—એમના પણ ત્રણ વિભાગ કર્યાછે:—

(અ) **સૂકા અને નહિ ઊઘડનારા કવચ સહિત**.- એના ત્રણ પેટાભેદ કર્યાછે,—૧. **ક્રેમોકાર્પ**, ૨. **સિપ્સેલા**, અને ૩. **ગ્લાન્સ** અથવા **નટ**.

આ. ૧૭૧ મી.



ક્રેમોકાર્પ.

૧. **ક્રેમોકાર્પ**.-એ નીચલું, સૂકું, નહિ ઊઘડનારૂં, બે પોલવાળું, બે બીજવાળું ફળ છે; ઉદાહરણ, ધાણા, જીરૂં, ઈત્યાદિ (૧૭૧ મી આકૃતિ જુઓ). આ ફળના બે કડકા હોયછે તે વચ્ચોવચ્ચ એક દીંટાપર જળગેલા હોયછે.

૨. **સિપ્સેલા**.—એ આકીનિયમના જેવુંજ હોયછે, પરંતુ સંયુક્ત અને નીચલું હોયછે; ઉદાહરણ, હજારીગોટાની જાતની તમામ વનસ્પતિનાં ફળ.

ગ્લાન્સ અથવા નટ.—એ નીચલું, સૂકું, કઠણ, નહિ ઊઘડનારૂં, એક પોલવાળું, બે બીજવાળું ફળ છે અને એક અથવા બે પોલવાળા અંડાશયમાંથી ઉત્પન્ન થાયછે; પરંતુ એમાંની એક પોલ અને એક બીજ માત્ર રહેછે; ઉદાહરણ, સોપારી, એકૉર્ન ફળ.

(બ) **સૂકાં અને ઊઘડનારા કવચસહિત.**—એનો એક પેટાભેદ છે,—**ડિપ્લોટીજિઆ.**

ડિપ્લોટીજિઆ.—એ કાપ્સ્યૂલના જેવુંજ છે, પરંતુ **કાપ્સ્યૂલ** ઉપલું અને એ નીચલું છે એટલોજ એમાં ભેદ છે.

(ક) **માંસળ અને નહિ ઊઘડનારા કવચસહિત.**—એના ચાર પેટાભેદ છે,—૧. **બાક્કા અથવા બેરી,** ૨. **પીપો,** ૩. **પોમ,** અને ૪. **બલોસ્ટા.**

આ. ૧૭૨ મી.

બેરી ફળ વચ્ચોવચ્ચથી આડું કાપેલું.

આ. ૧૭૩ મી.

પુષ્કળ બેરી ફળોનો ઝુમખો.

૧. **બાક્કા** અથવા **બેરી.**—એ નીચલું, નહિ ઊઘડનારૂં, એક અથવા વધારે પોલવાળું, પુષ્કળ બીજવાળું, અને મગજવાળું ફળ છે; ઉદાહરણ, પિલુડીનાં ફળ (૧૭૨ અને ૧૭૩ મી આકૃતિઓ જુઓ).

આ. ૧૭૪ મી.

ખડબૂચું વચ્ચોવચ્ચથી આડું કાપીને દર્શાવેલું.

૨. **પીપો.**—એ નીચલું, એક અથવા ખોટી ત્રણ પોલવાળું, પુષ્કળ બીજવાળું, અને મગજવાળું ફળ છે. એમાંનાં બીજ પડખાનાં બીજાશયને વળગેલાં હોયછે અને મગજમાં દટાઈ ગયેલાં હોયછે, પરંતુ તેઓ કદી છૂટાં થતાં નથી; ઉદાહરણ, કહોળું, કાકડી, ખડબૂચું, ઈત્યાદિ (૧૭૪ મી આકૃતિ જુઓ).

૩. **પોમ.**—એ ઉપલા પ્રમાણેજ છે, પરંતુ એમાંનો માંહેલો થર કાગળના જેવો, ચામડાના જેવો, અથવા પત્થરના જેવો હોયછે; ઉદાહરણ, સીતાફળ, રામફળ, સફરજન, ઈત્યાદિ (૧૭૫ મી આકૃતિ જુઓ).

આ. ૧૭૫ મી.

પોમ–સફરજન ઊભું કાપેલું.

૪. **બલોસ્ટા.**—એ નીચલું, પુષ્કળ પોલવાળું, પુષ્કળ બીજવાળું, નહિ ઊઘડનારૂં ફળ છે અને એની છાલ ચિબ્બટ છે; ઉદાહરણ, દાડમ.

૨. **પુષ્કળ ફૂલ એકઠાં થવાથી બનેલાં ફળ.**—એના પાંચ પ્રકાર છે,—૧. **કોન**, ૨. **ગાલ્બ્યૂલસ**, ૩. **સ્ટ્રોબેલ**, ૪. **સોરોસિસ**, અને ૫. **સૈકોનસ.**

કોન.—આ ફળ લાંબું અને ભીંગડાંવાળું છે અને એના પ્રત્યેક ભીંગડાપર ઊઘાડાં બીજ હોયછે; ઉદાહરણ, ટર્પેન્ટાઇનનું ફળ, સરૂનું ફળ.

૨. **ગાલ્બ્યૂલસ.**–એ કોનના જેવુંજ છે, પરંતુ તેનાકરતાં જરા ગોળ હોયછે અને તેપરનાં ભીંગડાં મોટાં હોયછે. સરૂ, જ્યુનિપર, ઈત્યાદિ (૧૭૬ મી અને ૧૭૭ મી આકૃતિઓ જુઓ).

આ. ૧૭૬ મી.

ગાલ્બ્યૂલસ અથવા જ્યુનિપરનું ફળ.

આ. ૧૭૭ મી.

ગાલ્બ્યૂલસ અથવા સરૂનું ફળ.

૩. **સ્ટ્રોબેલ.**—એ કોનના જેવુંજ છે, પરંતુ ફેર એટ-

જ છે કે એનાં બીજ અંડાશયમાં ઢંકાઇ ગયેલાં હોયછે.

૪. **સોરોસિસ**.—આ સંયુક્ત ફળ પુષ્કળ ફૂલનું બણેલું છે અને વચલા ફૂલના દીંટાપર જાડું અને મગજના જેવા ભાગમાં મજબૂત રહેલું હોયછે; ઉદાહરણ, અનનાસ, શુસ, શેતુરનાં ફળ, ઈત્યાદિ.

૫. **સૈકોનસ**.—આ સંયુક્ત ફળ એક જાડી અને નમ રસવાળી પડધીનું બનેલું છે અને તેમાં પુષ્કળ ફૂલ હોય ; ઉદાહરણ, અંજીર, ગુલેર, પીપર, ઇત્યાદિ.

[ઉદાહરણ સહિત ફળોના વર્ગનું કોટક જુઓ.]

खंड ६ ठो.

फूलनां इंडां अने बीज.

भाग १ लो.

ફૂલનાં ઇંડાં.—એ નાનાં, ગોળ, અને મગજથી ભરેલાં હોઈ અંડાશયમાં બીજાશયપર હોયછે; અને પુંકેસર તથા સ્ત્રીકેસરનો સંયોગ થઈ ગર્ભનો સંભવ થાયછે તેવારે દરેક ઈંડાનું બીજ થાયછે. તેઓ કોઇવાર બીજાશયને વળગેલાં હોયછે અથવા દોરીવતી વળગેલાં હોયછે. આ દોરીને **નાળ** કહેછે. જે ઠેકાણે એ નાળ અથવા ઇંડાં બીજાશયને વળગેલાં હોયછે તેને ડુંટી કે નાભિ કહેછે. ઇંડાં ઘણું કરીને અંડાશયમાં બંધ હોયછે, પરંતુ કેટલીક વનસ્પતિમાં ઊઘાડાંજ હોયછે; ઉદાહરણ, રતાળુ.

આ. ૧૭૮ મે

ઇટીરિઓ (ર સ્પએરી).

ઇંડાંની સંખ્યા અને તેમનું સ્થાન.—એક અંડાશયમાં એક અથવા એકથી વધારે ઇંડાં હોયછે. તેમનાં સ્થાન પણ ભિન્ન ભિન્ન હોયછે. એક અંડાશયમાં એકજ ઇંડું હોયછે અને અંડાશયની પોલના તળિયામાંથી નીકળે છે તેવારે તેને **ઊભું** કહેછે. પરંતુ ગર્ભાશયની પોલના શિખરમાંથી નીકળી નીચલીમેર વળેલું હોયછે ત્યારે તેને **લટકતું** કહેછે. અંડાશયની પોલના તળિયાની બાજૂમાંથી નીકળે છે ત્યારે તેને **ઉપર ચઢનારૂં** કહેછે, અને એથી ઉલટું હોયછે. ત્યારે તેને **નીચે જનારૂં** કહેછે. જે ઇંડાં અંડાશયની બાજૂમાંથી નીકળી ઉપલીમેર અથવા નીચલીમેર ન જતાં મધ્યેજ રહેછે તેમને **ક્ષિતિજસમસૂત્ર** કહેછે.

અંડાશયમાં ઇંડાંની સંખ્યા.—એક કરતાં વધારે ઇંડાં હોયછે ત્યારે તેમનો પરસ્પર સંબંધ ભિન્ન ભિન્ન તરેહનો હોયછે. બે ઇંડાં હોયછે તેવારે તેઓ એક એકની બાજૂએ અથવા કોઇવાર એક ઉપર એક હોયછે.

ઇંડાંની તૈયાર થવાની રીતિ અને રચના.—ઇંડું પહેલે તો બીજાશયપર નાની ગોળ પોલના જેવું તૈયાર થાયછે, અને ધીમે ધીમે મોટું થઈ અંડાકાર અથવા શંકવાકાર થાયછે. એને **ન્યૂક્લિયસ** કહેછે (૧૭૯ મી અને ૧૮૦ મી આકૃતિઓ જુઓ). એની રચના પ્રથમથી સરખી હોયછે. એમાં પોલ નહોતાં ફક્ત મૃદુધાતુના કોશ હોયછે અને એનાપર ત્વચા હોતી નથી. જેમ જેમ એ મોટું થાયછે તેમ તેમ ન્યૂક્લિયસની ટોચે પોલી જગ્યા બને

છે અને તેમાં ગર્ભ ઉત્પન્ન થાયછે. એ કારણથી આ પોલને **ગર્ભની કોથળી** કહે છે. ન્યૂક્લિયસના એક કોશની વૃદ્ધિ થવાથી આ કોથળી બને છે. એ વધ્યા કેડે બહુધા ન્યૂકિલયસ કેવળ નાનું થાયછે. એની આસપાસ કોશનો પાતળો થર હોયછે તેને **ટર્સીન** કહેછે. આ કોથળીમાં ઉત્પત્તિદ્રવ્યનો પુષ્કળ દ્રવ અને તેમાં ગર્ભ ઉત્પન્ન થતા પહેલાં ન્યૂક્લિયસ થનારા ત્રણ કોશ હોયછે તેમને **ઉત્પત્તિકોશ** કહેછે.

આ. ૧૭૯ મી.

કાર્પેલના જેવું પાંદડું; એને તળિયે બેઊઘાડાં ઈંડાં.

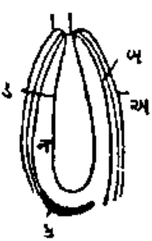
આ. ૧૮૦ મી.

ઈંડાં, ઊભાં કાપેલાં; અ. ગર્ભની કોથળી; બ. ન્યુક્લિયસ.

સઘળી વનસ્પતિમાં ગર્ભની કોથળીમાંના ન્યૂક્લિયસની આસપાસ એક અથવા બે આચ્છાદન હોયછે. જ્યારે એક આચ્છાદન હોયછે ત્યારે તે ન્યૂક્લિયસના તળિયામાંથી નીકળી ઉપલીમેર જાયછે અને ટોચ સિવાય આખા ન્યૂક્લિયસને ઢાંકી દેછે. ટોચપર જે જગ્યા ઊઘાડી હોયછે ત્યાં એક સૂક્ષ્મ છિદ્ર હોયછે તેને **રંધ્ર** કહેછે. ન્યૂક્લિયસપરના આ આચ્છાદનને **એકાકી** આચ્છાદન કહેછે; ઉદાહરણ, અખોડ. પરંતુ ઘણું કરીને બધાં ઈંડાંને બે આચ્છાદન હોયછે અને તેઓ ન્યૂક્લિયસના તળિયામાંથી ઉપલીમેર જાયછે. અંદરનું આચ્છાદન પ્રથમ બનેછે અને બહારનું પછી બનેછે; માટે અંદરનું આચ્છાદન બહારના આચ્છાદન કરતાં વિશેષ વધેછે. આ બેઉ આચ્છાદન ટોચલગી વધેછે, પરંતુ

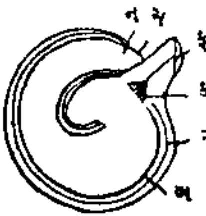
ટોચ માત્ર ખુલ્લી હોયછે. બહારનું આચ્છાદન ધીમે ધીમે વધી માંહેલા આચ્છાદનપર આવેછે. અંદરના આચ્છાદનને પછી થનારૂં અને બહારના આચ્છાદનને પહેલું થનારૂં કહેછે. પરંતુ આ નામ આપવામાં જુદાં જુદાં મત છે. વાસ્તવિક રીતે અંદરના આચ્છાદનને પ્રથમ થનારૂં અને બહારના આચ્છાદનને પછી થનારૂં કહેવું જોઇએ. શિખરપર જે છિદ્ર હોયછે તેને ઉપર કહ્યા પ્રમાણે રંધ્ર કહેછે. બન્ને આચ્છાદનમાં એકજ છિદ્ર હોયછે. ન્યૂક્લિયસ અને તેના આચ્છાદન એક એક જોડે એક બિંદુએ નાના દોરીના જેવા પદાર્થવડે જોડાયલાં હોયછે. આ દોરીને કલાઝા કહેછે. પરાગ રંધ્રમાંથી પરાગકોશમાં જાયછે અને બીજોત્પત્તિ થાયછે.

આ. ૧૮૧ મી.



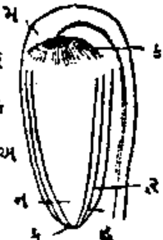
સીધા ઈંડાનું ઊભું છેદન. અ. બહારનું આચ્છાદન; બ. અંદરનું આચ્છાદન; ક. કલાઝા; ડ. ગર્ભકોશ; ન. ન્યૂક્લિયસ; મ. રંધ્ર.

આ. ૧૮૨ મી.



વળેલા ઈંડાનું ઊભું છેદન. અ. બહારનું આચ્છાદન; બ. અંદરનું આચ્છાદન; ક. કલાઝા; ફ. નાળ; મ. રંધ્ર; ન. ન્યૂક્લિયસ.

આ. ૧૮૩ મી.

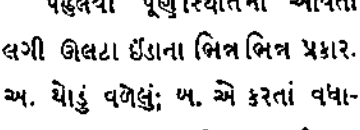


વળેલા ઈંડાનું ઊભું છેદન. ‌હ. નાભિ; ફ. રંધ્ર; ન. ન્યૂક્લિયસ; ક. કલાઝા; ર. રેખા.

નાભિ, કલાઝા, અને રંધ્રનો પરસ્પર સંબંધ.— જ્યારે ઇંડાં પ્રથમ વધેછે ત્યારે નાભિભણી કલાઝા હોયછે અને

ઇંડાંની નાળ બીજાશયને વળગેલી હોયછે. એવી સ્થિતિમાં સીધી રેખા દોરીશું તો રંધ્રમાંથી ન્યૂક્લિયસની વચ્ચોવચ્ચ થઈ બંને આચ્છાદનને છેદી તે નાભિમાં જશે. આવાં ઇંડાંને **સીધાં** ઈંડાં કહેછે (૧૮૧ મી આકૃતિ જુઓ). એમાં રંધ્ર બરાબર ટોચે હોયછે. પરંતુ કોઈવાર ઇંડાં વાંકાં વળેલાં અથવા ઊંધાં હોયછે; એટલે ઇંડાંની ટોચ નીચલીમેર તળિયાભણી વળેછે અથવા તેની છેક પાસે જાયછે. આવાં ઇંડાંને **વાંકાં વળેલાં** ઇંડાં કહેછે (૧૮૨ મી અને ૧૮૩ મી આકૃતિઓ જુઓ). કોઈવાર ઈંડાં સીધાં ન હોતાં ઊલટાં હોયછે તેમને **ઊલટાં** ઇંડાં કહેછે. એમાં એકજ બાજૂએ આચ્છાદનો અતિશય વધેછે તેથી કલાઝા નાભિથી દૂર ઇંડાંની ટોચે જાયછે અને રંધ્ર ટોચે નહોતાં નાભિભણી વળેલું હોયછે (૧૮૪ મી આકૃતિ જુઓ).

આ. ૧૮૪ મી.



પહેલેથી પૂર્ણ સ્થિતિમાં આવતાં લગી ઊલટા ઈંડાના ભિન્ન ભિન્ન પ્રકાર. અ. થોડું વળેલું; બ. એ કરતાં વધારે; ક. એનાથી વધારે; ડ. પૂર્ણ.

ભાગ ૨ જો.

બીજ.

ઇંડામાં ગર્ભની ઉત્પત્તિ થવાથી બીજ ઉત્પન્ન થાયછે, તેને ઇંડાના જેવીજ નાળ હોયછે અને તેની સાધારણ રચના ઇંડાના જેવીજ હોયછે. ઘણું કરીને બધાં બીજ અંડાશયમાં ઇંડાની પેઠેજ ઢંકાયલાં હોયછે. પરંતુ જિમ્નોસ્પર્મિઆ નામે વનસ્પતિનો મોટો વર્ગ છે તેમાં બીજ ખુલ્લાં હોયછે.

બીજની સૂક્ષ્મ રચના.—બીજમાં બે ભાગ હોયછે, (અ) **આચ્છાદન**, અને (બ) **મગજ.**

આચ્છાદન.—એ બે છે, **૧. બાહ્યાચ્છાદન**, અને ૨. **અંતરાચ્છાદન.**

૧. **બાહ્યાચ્છાદન.**—આ આચ્છાદન ઇંડાના એક અથવા બંને આચ્છાદનનું બનેછે, અને મૃદુધાતુનું બનેલું હોયછે, પરંતુ કેટલાંક બીજમાં એ મળસૂત્રાકાર દોરીનું બનેલું હોયછે. એનો રંગ કોઈવાર તપખીરીઓ હોયછે, ઉદાહરણ, બદામ; કોઇવાર ધોળો હોયછે, ઉદાહરણ, ખસ્ખસ; વખતે રાતો હોયછે, ઉદાહરણ, લાલ ખસ્ખસ; અને વખતે ટપકાં ટપકાંવાળો હોયછે, ઉદાહરણ, એરંડો. આ આચ્છાદન કોઇવાર બહુજ નરમ અને સુંવાળું, કોઇવાર માંસના જેવું, અને કોઈવાર પાતળી પોપડીના જેવું હોયછે.

આ આચ્છાદનનું ઉપલું પૃષ્ઠ અનેક તરેહનું હોયછે. એનાપર કોઈવાર ચટાપટા હોયછે, ઉદાહરણ, તમાકુનાં બી; અથવા ટપકાં હોયછે, ઉદાહરણ, ખસ્ખસ. કેટલાંક બીમાં આ આચ્છાદનપર કેશ હોયછે, ઉદાહરણ, કપાસ, શીમલાનું રૂ, ઈત્યાદિ. કેટલાંકમાં રેશમનાં જેવાં ફૂમતાં હોયછે

તેમને રૂમતાંનાં બી કહેછે; ઉદાહરણ, આકડાનાં બી. કેટલાંક-માં એ આચ્છાદન પાંખના જેવું હોયછે; ઉદાહરણ, સરગવો.

૨. **અંતરાચ્છાદન.**—આ આચ્છાદન મૃદુધાતુનું બનેલું હોયછે. એ કોઈવાર બિલકુલ હોતું નથી. આ આચ્છાદન ઘણું કરીને નરમ હોયછે અને બીજના મગજને સજડ વળગેલું હોયછે. એ કોઇવાર અંદરનીમેર પણ જાયછે અને માંહેલા મગજની અંદર જઇ તેના વિભાગ કરેછે; ઉદાહરણ, સોપારી, જાયફળ, ઇત્યાદિ.

આરિલ્લસ.—ઉપર કહેલાં બે આચ્છાદન સિવાય કોઈ વાર બીજમાં ત્રીજું આચ્છાદન જોવામાં આવેછે તેને **આરિલ્લસ** અથવા **આરિલ** કહેછે. આ આચ્છાદન બે પ્રકારનું હોયછે, ૧. **ખરૂં**, અને ૨. **ખોટું**.

૧. **ખરૂં આરિલ્લસ.**—આ આચ્છાદન બીજાં આચ્છાદનની પેઠે તૈયાર થાયછે અને નાભિની આસપાસ દેખા દેછે.

૨. **ખોટું આરિલ્લસ.**—આ આચ્છાદન રંધ્રમાંથી નીકળેછે. એને **આરિલોડ** કહેછે; ઉદાહરણ, જાયફળમાંની જાવંત્રી.

(બ) **મગજ.**—કોશની વૃદ્ધિ થવાથી મગજ બનેછે અને તેની બાજૂએ ચીકણો પદાર્થ ચોંટેલો હોયછે તેને **અલ્બ્યુમન** કહેછે. બીજના મગજમાં એક અથવા બે ભાગ હોયછે. એક ભાગ હોયછે ત્યારે ગર્ભ માત્ર હોયછે. બે હોયછે ત્યારે ગર્ભ અને આસપાસ અલ્બ્યુમન હોયછે.

અલ્બ્યુમન.—જે બીજમાં ગર્ભની આસપાસ અલ્બ્યુમન હોયછે તેને અલ્બ્યુમનયુક્ત બીજ કહેછે; અને જેમાં નથી હોતું તેને અલ્બ્યુમન રહિત કહેછે. ગર્ભના કદ પ્રમાણે અલ્બ્યુમન હોયછે. ગર્ભ મોટો હોયછે ત્યારે અલ્બ્યુમન થોડું હોયછે અને નાનો હોયછે તેવારે અલ્બ્યુમન પુષ્કળ હોયછે. ગર્ભનું પોષણ કરવું એ અલ્બ્યુમનનું કામ છે. અ-

લ્બ્યુમનના કોશમાં ઘણી તરેહના પદાર્થ હોયછે, જેમકે સ્ટાર્ચ, તેલવાળા પદાર્થ, ઈત્યાદિ. એ કારણથી અલ્બ્યુમનના ભિન્ન ભિન્ન આકાર થાયછે; લોટનો, ઉદાહરણ, સઘળાં ધાન્ય; માંસળ, ઉદાહરણ, વરી; તેલી, ઉદાહરણ, ખસ્ખસ, નાળિએર; ગુંદરના જેવો, ઉદાહરણ, ભીંડી; કઠણ શીંગડા જેવો, ઉદાહરણ, ખૂન (કારી). ઘણું કરીને અલ્બ્યુમન સાફ હોયછે, પરંતુ તેમાં કોઈ કોઈવાર લીટીઓ હોયછે; ઉદાહરણ, સોપારી, જાયફળ, ઇત્યાદિ. એને રેખાવાળું અલ્બ્યુમન કહેછે.

ગર્ભ.—એ સૂક્ષ્મ ઝાડ અથવા સૂક્ષ્મ વૃક્ષ દેહ છે અને બધાં ખરાં બીજમાં એ હોવોજ જોઈએ. ગર્ભ હોવો એ સપુષ્પ વનસ્પતિનાં બીજનું મુખ્ય લક્ષણ છે. લઘુકોશ નામે અપુષ્પ વનસ્પતિની ઉત્પત્તિની ઇંદ્રિયો આપણે કહી ગયા તેઓમાં ખરો ગર્ભ હોતો નથી, અને તેઓમાં નાનું કિંવા સૂક્ષ્મ ઝાડ પાછળથી ઉત્પન્ન થાયછે. ગર્ભ એજ સૂક્ષ્મ ઝાડ છે અને એ કારણથી બીજનો અતિ મહત્વનો ભાગ છે; અને એમાં ઝાડના એકંદર જે મોટા મોટા ભાગ થાય છે તે અપૂર્ણ અને સૂક્ષ્મસ્થિતિમાં હોયછે. જેમકે મૂળ, આદિપત્ર, અને એક અથવા બે દલ. આ ભાગ પુષ્કળ બીજમાં દીઠામાં આવેછે. આપણે પાછળ કહી ગયા છીએ કે જે ગર્ભમાં બે દલ હોયછે તેને દ્વિદલ વનસ્પતિ કહેછે અને જે ગર્ભમાં એક દલ હોયછે તેને એકદલ વનસ્પતિ કહેછે.

અપુષ્પ વનસ્પતિના લઘુ કોશમાં ખરો ગર્ભ હોતો નથી તેથી તેમાં દલ ઉત્પન્ન થતો નથી. એ કારણથી તેને અદલ વનસ્પતિ કહેછે. એપરથી વનસ્પતિના મુખ્ય બે ભાગ કર્યાછે, ૧. **સદલ વનસ્પતિ**, અને ૨. **અદલ વનસ્પતિ.** સદલ વનસ્પતિના બે ભાગ કર્યાછે, ૧. **એકદલ** અને ૨. **દ્વિદલ.**

ગર્ભની વૃદ્ધિ.—જ્યારે ગર્ભનો સંભવ થાયછે ત્યારે ગર્ભકોશ પુષ્કળ પોલા કોશથી ભરાય છે, અને એ કોશનો ઉપયોગ ગર્ભના પોષણમાં થાયછે. ગર્ભ પ્રથમ એક કોશના જેવો હોયછે અને તેની માંહે અંતર્બિંદુ હોયછે. આ કોશને **ઉત્પત્તિકોશ** કહેછે. ગર્ભકોશની ઉપલી બાજૂને એ વળગી રહેછે અને નીચલીમેર લાંબો થતો જાયછે અને તેના નાના નાના વિભાગ થાયછે. ઉપલીમેરનો લાંબો થયેલો ભાગ દોરીના આકારનો થાયછે અને એ દોરીવતી ગર્ભકોશમાં તે લટકે છે. આ દોરીના છેડાનો કોશ વધેછે અને તેનો એક નાનો ગોળાકાર અથવા લંબ ગોળાકાર પદાર્થ બનેછે. આ પદાર્થ પોતાનો આકાર બદલી ઉતાવળે ગર્ભનો આકાર ધારણ કરેછે. એ રીતે દોરીને વળગેલો ઉપલો ભાગ શંકવાકાર થાયછે અને તેનું મૂળ બનેછે; અને હેઠલા ભાગના વિભાગ થઈ દલ ઉત્પન્ન થાયછે. આ વૃદ્ધિ થાયછે તે વેળા દોરી સુકાઈ જાયછે (૧૮૫ મી આકૃતિ જુઓ). એકદલ ગર્ભની ઉત્પત્તિ અને વૃદ્ધિ આજ પ્રમાણે થાયછે; પરંતુ ફેર એટલોજ છે કે નીચલા છેડાના વિભાગ થતા નથી. આ પરથી સ્પષ્ટ દેખાયછે કે ગર્ભમાં મૂળ શિખરભણી અથવા રંધ્રભણી હોયછે અને દલનો ભાગ તળિયાભણી અથવા કલાઝાભણી હોયછે. કોઈવાર એક બીજમાં એક કરતાં વધારે ગર્ભ હોય છે. પરંતુ એમાંનો એકજ ગર્ભ વધેછે.

આ. ૧૮૫ મી.

દ્વિદલ ગર્ભની વૃદ્ધિ. ૧. નાનો; ૨—૩ વિશેષ વધેલો; ૪. પૂર્ણ.

એકદલ વનસ્પતિનો ગર્ભ.—એના ભાગ દ્વિદલ વ-

નસ્પતિના જેવા સ્પષ્ટ હોતા નથી; જેમકે, પ્રથમ બહારથી જોતાં ફક્ત નાનો વિભાગેલો એક ભાગ દેખાય છે. એ ભાગને બારીકીથી નિહાળતાં તેની નીચલી બાજૂએ નાનો ચીરો દેખાય છે, અને એ ચીરાની સમાંતર એ પદાર્થને ઊભો કાપીશું તો તેમાંથી એક બારીક શંકવાકાર ભાગ બહાર આવેલો દૃષ્ટિએ પડશે. આ ભાગ આદિપત્ર છે. આ પદાર્થને આડો કાપવાથી આદિપત્રની આસપાસ વીંટલાયલો એક દલ જોવામાં આવશે.

દ્વિદલ વનસ્પતિનો ગર્ભ.—એ બહુધા લંબગોળ હોય છે, એમાં બે દલ હોયછે, અને બન્ને દલમાં એક દીંટું હોયછે. આ દીંટાના ઉપલા ભાગને આદિપત્ર, નીચલા ભાગને મૂળ, અને એ બન્નેમાંના ભાગને દીંટું કહેછે.

દલ અથવા ગર્ભના ખંડ જાડા, કોઈવાર પાતળા, અને કોઈવાર પાંદડાંના જેવા હોયછે.

ગર્ભ અને બીજા ભાગનો અલ્બ્યુમન જોડે સંબંધ.—અલ્બ્યુમનનું પ્રમાણ ગર્ભથી ઊલટું હોયછે. અલ્બ્યુમન પુષ્કળ હોયછે તેવારે ગર્ભ નાનો હોયછે. કેટલીક વનસ્પતિમાં ગર્ભ મોટો હોયછે અને અલ્બ્યુમન થોડું હોયછે.

ગર્ભ બહારનીમેર હોયછે તેવારે અલ્બ્યુમન અંદરને પાસે, અને અલ્બ્યુમન બહારને પાસે હોયછે તેવારે ગર્ભ અંદરનીમેર હોયછે.

खंड ७ मो.

फूलनी रचनानो सारासार विचार.

ફૂલના સઘળા ભાગ પાંદડાંના જેવા હોયછે, અથવાપાં-

દડાંમાં જુદા જુદા ફેરફાર થઈને બનેલા હોયછે. આ મત પૂર્વે લીનિયસે પ્રસિદ્ધ કર્યું હતું અને હાલમાં ઘણા ગ્રંથકારો એ મતને ખરું માનેછે.

ફૂલના ભિન્ન ભિન્ન ભાગ નિહાળવાથી પાંદડાથી તે છેક અંદરના ભાગ લગી ફૂલના તમામ ભાગ પાંદડાંના જેવાજ દીઠામાં આવેછે.

ફૂલની પાંદડી.—એ કેવળ પાંદડાના જેવીજ હોયછે; ઉદાહરણ, આવળકંદી નામે ગૂજરાતમાં એક વેલો થાયછે તેમાં ફૂલને ત્રણ પાંદડી હોયછે; તે કિરમજી રંગની હોયછે અને તેમનાં આકાર અને રચના કેવળ પાંદડાંનાં જેવાં હોયછે.

બાહ્યાચ્છાદન.—એના ભાગ પાંદડાંના જેવા હોયછે; ઉદાહરણ, જાસુસ, ગુલાબ, ઈત્યાદિ. કોઈ કોઈવાર એ ભાગ પાંદડાંની પેઠે વધેછે.

ફૂલની પાંખડી.—એની રચના તથા આકાર પાંદડાંનાં જેવાંજ હોયછે; ઉદાહરણ, લીલો ચંપો, કૃષ્ણ કમળ, ધોળું કમળ, સીતાફળ, ઈત્યાદિ.

પુંકેસર.—એ સ્થૂળ નજરે જોતાં પાંદડાંના જેવા દેખાતા નથી, પરંતુ બારીકીથી નિહાળતાં તેના સર્વ ભાગ પાંદડાંના જેવાજ છે એવું સહજ લક્ષમાં આવશે. એ ધોળા કમળમાં દીઠામાં આવેછે. એમાં પાંખડીઓ નાની નાની થતી જઈ પુંકેસરના જેવી થાયછે. એજ પ્રમાણે મોટા ગુલાબમાં પણ જોવામાં આવેછે.

સ્ત્રીકેસર.—એના સઘળા ભાગ એકઠા મળી પાંદડાંના જેવાજ હોયછે; ઉદાહરણ, મોટા ગુલાબમાં પુંકેસર અને સ્ત્રીકેસર એક એકમાં મળી ગયેલા હોયછે; અને ગુલાબની જાતનાં કેટલાંક ઝાડમાં ફૂલના મધ્ય ભાગથી સ્ત્રીકેસર લગી

પાંદડાંની ડાળી આવેછે (૧૪૮ મી આકૃતિ જુઓ). એ પરથી એવું અનુમાન થાયછે કે ફૂલની કળી પાંદડાંની કળીના જેવીજ છે અને ફૂલ એ પાંદડાંની ડાળીના જેવું છે; ફેર એટલોજ કે ફૂલમાં વચલી ગાંઠ બહુ બારીક હોયછે અને તમામ ભાગ એકજ સપાટીપર આવેલા હોયછે.

સમાપ્ત.

આ પુસ્તકમાં જે ઇંગ્રેજી શબ્દોના અર્થસૂચક ગૂજરાતી અથવા સંસ્કૃત શબ્દ વાપર્યા છે તે શબ્દોનો કોશ.

उपोद्घात.

ગુજરાતી.	ENGLISH.
અશ્મીભૂત વનસ્પતિ.	Fossil Botany.
કોષ.	Cell.
દર્શનાનુભવશાસ્ત્ર.	Science of observation.
દિનાયુ.	Diurnal.
દ્વિવર્ષાયુ.	Biennial.
પદાર્થવિજ્ઞાન.	Natural Philosophy.
બહુવર્ષાયુ.	Perennial.
વનસ્પતિશાસ્ત્ર.	Botany.
વનસ્પતિ ઇંદ્રિયવર્ણન.	Organography.
વનસ્પતિ આકારવિચાર.	Morphological Botany.
વનસ્પતિ સૂક્ષ્મરચના.	Structural Botany.
વનસ્પતિનું વર્ગીકરણ.	Systematic Botany.
વનસ્પતિ ઇંદ્રિયવિજ્ઞાનશાસ્ત્ર.	Physiological Botany.
વનસ્પતિભૂગોળ.	Geographical Botany.
વર્ષાયુ.	Annual.

प्रकरण १ लुं.

અદૃશ્ય બીજવનસ્પતિ.	Cryptogamous plants.
અપુષ્પ વનસ્પતિ.	Flowerless plants.
આદિપત્ર.	Plumule or gemmule.

ગૂજરાતી.	ENGLISH.
એકદલ વનસ્પતિ.	Monocotyledonous plants.
કાષ્ઠકોષ.	Wood-cells.
કોષમય.	Cellular.
ગર્ભ.	Embryo.
થડ.	Axis or stem.
દલ.	Cotyledons.
દ્વિદલ વનસ્પતિ.	Dicotyledonous plants.
દૃશ્યબીજ વનસ્પતિ.	Phanerogamous plants.
પ્રકાંડવાન્ વનસ્પતિ.	Cormogens.
પ્રકાંડવતવર્ગ.	Acrogens.
મૂળ.	Radicle.
મૃદુ ધાતુના કોષ.	Parenchymatous cells.
લઘુ કોષ.	Spore.
વાહિનીમય.	Vascular.
સપુષ્પ વનસ્પતિ.	Flowering plants.
સ્થાણુ.	Thallus.
સ્થાણુવર્ગ.	Thallogens.

प्रकरण २ जुं.

આદિત્વચા.	Primordial Utricle.
ઉત્પત્તિ દ્રવ્ય.	Protoplasm.
અંતર્બિંદુ.	Nucleus.
અંતરછાલમાંનો કાષ્ઠધાતુ.	Liber.
ગંધકનો તેજાબ.	Sulphuric acid.
તંતુમયધાતુ.	Prosenchyma.
ત્વચા.	Epidermis.

ગુજરાતી.	ENGLISH.
ધાતુ.	Tissues.
મુખ.	Stomata.
મૃદુધાતુ.	Parenchyma.
રસ.	Sap.
વાહિનીઓ.	Vessels.

प्रकरण ३ जुं.

અગ્રવર્ધક.	Acrogenous.
અંતર્વર્ધક.	Endogenous.
કાષ્ઠત્વગુજ્જનક કોષાસ્તર.	Cambium layer.
કાષ્ઠ કોષ.	Liber-Cells.
કાંડ.	Inter Node.
ખોટાં મૂળ.	Adventitious root.
ગર.	Medulla.
ગર્ભ કે માભો.	Duramen.
છાલ.	Bark.
છૂટાં.	Caulinary.
જાળીદાર.	Reticulated.
તરૂરોહિણી.	Parasite.
તૂટક વર્તુલ (લાકડું).	Wood.
થડવાળી વનસ્પતિ.	Caulescent plants.
થડ વિનાની વનસ્પતિ.	Acaulescent plants.
દાંડી.	Lamina.
દીંડું.	Petiole.
દીંટાનું આચ્છાદન.	Sheath.
પર્ણગ્રંથી.	Node.

ગુજરાતી.	ENGLISH.
પ્રથમપાન.	Primordial Leaf.
પરિવેષ્ટક.	Ochrea.
બાહ્યવર્ધક.	Exogenous.
ભૂમિપ્રરોહ.	Runner.
મળેલું.	Adnate.
મુખ્યમૂળ.	Tap-root.
મૂળ.	Root.
રસનું લાકડું.	Alburnum.
રેખા.	Medullary rays.
વાયુભક્ષક ઝાડ.	Epiphites.
સમાંતર.	Parallel.
સામસામાં.	Synochreate.

प्रकरण ४ थुं.

કર્ણિકા.	Disk.
પડઘી.	Receptacle or Thalamusi
પુષ્પસ્તંભ.	Rachis or Axis.
ફૂલનાં પાંદડાં.	Bract.

खंड २ जो.

અંતરાચ્છાદન.	Corolla.
પુંકેસર.	Andræcium, or Stamen.
બાહ્યાચ્છાદન.	Calyx.
વસંતસ્થિતિ.	Æstivation.
સ્ત્રીકેસર.	Gynæcium or Pistil.

खंड ३ जो.

भाग १ लो.

ગૂજરાતી.	ENGLISH.
અવિભક્તબાહ્યાચ્છાદન.	Monosepalous Calyx.
અસ્થાયી.	Canducous.
ઉપબાહ્યાચ્છાદન.	Epicalyx.
ઉપલું.	Superior.
કેશાળ.	Pappus.
કોથળીના જેવો.	Gibbous or saccate.
ચીરેલાં.	Fissured.
છૂટું.	Free.
ટોપીના આકારના.	Hooded.
ત્વચાના જેવું.	Membranous.
દાંતા દાંતાવાળું.	Toothed.
પાંખડીના જેવું.	Petaloid.
પાંદડાના જેવું.	Foliaceous.
બાહ્યાચ્છાદન વિભાગ.	Sepals.
બાહ્યાંતરયુક્ત કોષ.	Perianth.
વળગેલું.	Adherent or Persistent.
વિભક્તબાહ્યાચ્છાદન	Polysepalous Calyx.
વિભાગેલું.	Partite.

भाग २ जो.

અવિભક્ત.	Gamopetalous.
આચ્છાદિત.	Masked.
ઓઠના જેવી.	Labiate.
ક્રૂસના આકારની.	Cruciform.

ગૂજરાતી.	ENGLISH.
ગળણીના જેવી.	Infundibuliform.
ગુલાબની પાંખડીના જેવી.	Rosaceous.
ઘંટના જેવા.	Campanulate.
ચક્રાકાર.	Rotate.
ચંબૂના જેવા.	Urceolate.
તબકડી કે કથરોટના જેવા.	Hypocrateriform
નળીના જેવા.	Tubular.
નાવનું તળિયું.	Carina.
પટીના જેવી.	Ligulate.
પતાકા.	Vexillum.
પતંગિયાના આકારની.	Papilionaceous.
પાંખ.	Alæ.
રાઇની જાત.	Cruciferæ.
લવિંગના આકારની.	Caryophyllaceous.
વિભક્ત.	Polypetalous

खंड ४ थो.

એકજાતીય.	Monæcious.
દ્વિજાતીય.	Diæcious.
બહુજાતીય.	Polygamous.
સ્ત્રીપુંસંયોગી.	Hermaphrodite.

भाग १ लो.

અધરસ્પર્શી.	Innate.
એકગુચ્છી.	Monodelphous.
અંતર્પુષ્પ કોશસંલગ્ન.	Epipetalous.

ગૂજરાતી.	ENGLISH.
અંદરનું આચ્છાદન.	Endothecium.
કેશસંયોગી પુંકેસર.	Syngenesious Stamens.
તંતુ.	Filament.
ત્રિગુચ્છીપુંકેસર.	Triadelphous Stamens.
દ્વિગુચ્છીપુંકેસર.	Diadelphous Stamens.
પરાગકોશ.	Anther.
પરાગ.	Pollen.
પૃષ્ઠસ્પર્શી.	Adnate.
પુંકેસરધારી નલિકા.	Androphore.
બહુગુચ્છીપુંકેસર.	Polyadelphous Stamens.
બહારનું આચ્છાદન.	Exothecium.
મધ્યસ્પર્શી.	Versatile.
વિલાયતી અજમાની જાત.	Boraginaciæ.
વિષમસંખ્યાંક પુંકેસર પુષ્પ.	Aniosteminous flower.
સમસંખ્યાંક પુંકેસર પુષ્પ.	Isosteminous.
સ્રીકેસરાધસ્થિત.	Hypogynous.
સ્રીકેસરોપરિસ્થિત.	Perigynous.
સ્રીકેસરોર્ધ્વસ્થિત.	Epigynous.
સ્રીપુંસંયોગી સ્તંભ.	Gynostemium.
સંયોજક.	Connective.

भाग ३ जो.

અંડાશય.	Ovary.
આંસનું.	Axile.
તંતુ.	Style.

ગૂજરાતી.	ENGLISH.
ફૂલનાં ઈંડાં.	Ovule.
બાજૂનું.	Parietal.
બીજાશયનું સ્થાન.	Placenta.
વચલું છૂટું.	Free central.
વિભક્ત કાર્પેલવાળાં.	Apocarpous.
સંયુક્ત કાર્પેલવાળાં.	Syncarpous.
સ્ત્રીકેસરધારી દીટું.	Gynophore.

खंड ५ मो.

અંદરનો થર, અથવા ઠળિયો.	Endocarp.
ઊઘડનારાં ફળ.	Dehiscent.
નહિ ઊઘડનારાં ફળ.	Indehiscent.
પડદાથી.	Valvular.