

१४

हिन्दी माध्यमिक आनुष्ठानिक औद्योगिकी

(Intermediate Practical Botany)

भाग १

मध्यप्रदेश-शासन के आदेशानुसार विरचित



प्रकाशक
नागपुर विश्वविद्यालय
नागपुर

हिन्दी-मराठी वैज्ञानिक पाठ्यपुस्तक माला

संपादक

१. रघुवीर, एम. ए., पीएच. डी. (लंदन), डी. लिट. एंड फिल. (हॉलेंड)

हिन्दी
माध्यमिक
आनुष्ठानिक औद्योगिकी
(Intermediate Practical Botany)

मध्यप्रदेश-शासन के आदेशानुसार विरचित



प्रकाशक
नागपुर विश्वविद्यालय
नागपुर

नागपुर विश्वविद्यालय द्वारा सर्वाधिकार सुरक्षित

१९५०

मुद्रक

नेशनल प्रेस पुण्ड पट्टियेकशन्स् लिमिटेड, धरमपेठ, नागपुर

मूल्य ४॥।

हिन्दी
माध्यमिक
आनुष्ठानिक औद्धिकी
(Intermediate Practical Botany)

लेखक

नरेशचन्द्र वर्मा, एम. एससी.
प्राध्यापक, महाकोशल महाविद्यालय, जबलपुर

श्री मधुसूदन वासुदेव मिराशी, एम. एससी.
और

श्री विष्णु रामचंद्र ज्ञानसागर, एम. एससी.
लिखित मराठी माध्यमिक आनुष्ठानिक औद्धिकी के आधार पर

FOREWORD

Convinced of the educational and national value of the use of Indian Languages in Indian Universities, the Academic Council of Nagpur University, on 12th September, 1946, resolved that Hindi and Marathi shall be the media of instruction in the University: for the Intermediate courses in Arts and Science from the academic year 1949-50 and for the courses for the B. A. and B. Sc., from the academic year 1951-52. And from the same dates English shall cease to be the medium of instruction in the University.

While co-operating whole-heartedly in the prolonged All-India deliberations for the long-range planning for introduction of Indian languages as media of instruction, Nagpur University has—except as regards postponement of the scheme in respect of the science courses for one year—stuck to its schedule, endeavouring, with all its limitations, to surmount the imme-

diate practical difficulties in carrying through a linguistic transition of this magnitude.

2. These difficulties are, in the main, the three T's of Terms, Text-books and Teachers.

Thanks to the timely initiative and generous support of its Government, it was possible for the State of Madhya Pradesh to obtain the services of Dr. Raghu Vira of the International Academy of Indian Culture of Lahore and to entrust him with the formidable but foundational task of coining and adapting the technical terms of science for the needs of the new linguistic media. Dr. Raghu Vira, who had already devoted a considerable part of his life to a scientific approach to the problem of technical terms has proceeded to his task on the basic principle of *allied words for allied ideas*, derived from the Sanskrit roots. He has reduced the problem of coining terms almost to an art, an art as fine as it is useful.

3. These terms have been coined and adapted in close collaboration with a band of experienced and enthusiastic teachers of science deputed by the State Government at the same time to prepare suitable text-books of science

under the general direction and guidance of Dr. Raghu Vira.

They have so far prepared fourteen text-books each with a Hindi and a Marathi version dealing with the Intermediate Science courses in Algebra, Trigonometry, Solid Geometry, Co-ordinate Geometry, Statics, Dynamics, Physics (Theory), Practical Physics, General and Inorganic Chemistry, Organic Chemistry, Practical Chemistry, Zoology, Botany (Theory) and Botany (Practical).

The manuscripts of these text-books, when received from the Government, were referred by the University to its Boards of Studies in the various subjects and, on receipt of their reports, the Academic Council decided, on 8th December, 1949, that, subject to certain specified changes, they be recommended as suitable for the Intermediate Science courses of the University.

4. Finally, in accordance with a suggestion of the State Government and with the help of an appropriate Government grant, the University decided in April, 1950, to undertake the publication of these first text-books prepared for its courses in science. Their printing is now

in progress and seven of these—both Hindi and Marathi versions—which are required for use in the first year of the Intermediate courses are being published today.

5. In the special position occupied by the Universities of the Madhya Pradesh, it has been necessary to publish these books both in Hindi and Marathi. This has added to the labour and the cost involved. At the same time it has given us a unique advantage: we have here an opportunity of piloting an educational experiment in a regional language and at the same time in the language of the Union. The inter-action of the two parallel series of lectures and text-books in the same University—and in many cases, in the same college—will, I am confident, prove valuable for the emergence of both Hindi and Marathi as more perfect media of higher education than they can claim to be at present.

6. As regards the change of medium for the Intermediate Arts courses, this has already been brought into force from the academic year 1949-50. The proposal for preparation and publication of text-books specially designed for

the needs of the University is still under the consideration of the authorities. It was, however, thought desirable not to postpone the operation of the scheme in respect of the Arts courses as (i) the number of technical terms required for Arts is much smaller, as compared with those required for Science; and (ii) a certain number of text-books of the Intermediate Arts standard are already available, both for Hindi and Marathi. For certain subjects, glossaries of technical terms which will serve the preliminary needs of the teachers and the students have also been prepared by the University Boards of Studies. It is further hoped that it would soon be possible to adopt a scheme for preparation of text-books for Arts subjects also.

7. At the transitional stage, the problem of teachers adequately qualified to give instruction through the Indian languages presents another hurdle. For reasons, both historical and geographical, the colleges of Madhya Pradesh have been fortunate in having on their staff teachers who, between themselves, can claim almost all the principal spoken languages of India as their mother-tongues. At the present stage,

however, this creates an immediate difficulty in re-organizing the teaching arrangements on the new basis. The University is, however, confident that, where necessary, the teachers will avail themselves of the existing opportunities of acquiring a fairly good knowledge of the language of the Union or a language of their region and that the teachers and the management will, between themselves, so arrange the teaching programmes of colleges that the transition to the new media is made both smooth and effective.

No formal test for imparting instruction through the new media has accordingly been prescribed by the University.

8. The final shape of the cultural media of the new India will, after all, be moulded by that intellectual commerce between the teacher and the taught which we call University education. The scheme of Nagpur University leaves the choice as between the Sanskritic technical terms and their equivalents to the teachers and the students themselves. The text-books being published under the scheme give the new Sanskritic technical terms as well as their English equi-

valents and both teachers and students are, at the present stage, permitted to use either of them according to their convenience and requirements. Adoption of this course cuts across the prevailing controversy with regard to the structure of technical terms and, at the same time, gives the newly-coined terms an opportunity to be judged on their own merits along with their English competitors in the academic field.

9. Progress in education requires both individual experiments and general planning, local initiative as well as central direction. It would hardly be proper to be dogmatic about their order of priority and, in the case of a great linguistic transition at the University stage, the problem requires to be attacked on all fronts. The Conference of Education Ministers and Vice-Chancellors of India convened by the Ministry of Education in New Delhi in January, 1948, had recommended five years as the time-limit within which Indian Universities should make the requisite preparations for commencing their instruction through the Indian languages. The Indian Universities Commission has, however, wisely left the determination of the duration

of the preparatory period to the interplay of the various educational and social factors that operate in Universities. Adoption of such a course would leave each University freedom to regulate the pace of its linguistic progress according to its own needs, resources and limitations.

10. Change in the medium of instruction at different dates in different Universities no doubt gives rise to fresh problems. Each of these has, however, to be tackled by an intelligent and sympathetic administrative approach. One of these difficulties evidently relates to the migration of students from one University to another —a process which, I hope will in the national interests, receive every encouragement in the future.. The difficulty in this respect, however, would not seem to be so formidable as it might appear at first sight, if we remember that (i) English text-books in each subject will be recommended along with the Hindi and Marathi text-books for use of students; (ii) students and teachers will, for the present, be familiar both with the Hindi or Marathi terms and with their English equivalents; and (iii) English will continue to be a compulsory subject both for

the Intermediate and for the first degree courses in Arts and Science.

The same considerations would seem to apply to the apparent difficulties in respect of All-India Competitive Examinations. With the goodwill and determination shown by the builders of the new constitution of India, there is good reason for hoping that English may soon cease to be the sole medium for the All-India Competitive Examinations. The institution of the language of the Union as the medium of instruction and examination in the Indian Universities should itself accelerate the pace of progress towards this transition.

11. I venture to hope that this series of books will prove useful not only for the State of Madhya Pradesh, but also for other States in their efforts to adopt a regional language or the language of the Indian Union as the media of instruction at the University level. The present effort is necessarily imperfect. We can write good book in Hindi and Marathi only if we can do original thinking in Hindi and Marathi, as we do in English today. Yet we can hope to do our thinking in Indian languages only when we have

some written material to stimulate and sustain our thinking in these languages. It is a vicious circle that has to be broken and the present series of books is an organised attempt to break it. Deeper thought, practical experience, national planning and local variations will, I have no doubt, change the shape of much of what is written in these text-books. If, however, they serve even as a raw material on which these forces can play to mould them according to our varying requirements, the labour of those who have worked during the last four years for making this new academic venture a success will have been amply rewarded.

The J. N. Tata University
Convocation Hall, Nagpur.
15th August 1950.

K. L. Dubey
Vice-Chancellor,
Nagpur University.

विषय सूची

अध्याय	पृष्ठ संख्या
भूमिका	
प्रास्ताविक	
१. पुष्पी पादप और उसके भाग	१
२. बीजों की संरचना तथा उद्देश्य	७
३. मूल तथा उनके संपरिवर्तन	१७
४. स्तम्भ और उनके संपरिवर्तन	२३
५. पर्ण और उनके संपरिवर्तन	३८
६. फूल	६०
७. पुष्पविन्यास	८२
८. फल	९०
९. पुष्पी पादपों का पारिभाषिक वर्णन	१०३
१०. अण्वीक्ष और उसका प्रयोग	१०५
११. औतिकी	११०
१२. जाति और जातिसंहतियाँ	११८
१३. संवृतबीजी पादपों का शारीर	१२८
१४. मूल की आन्तरिक रचना	१४०

अध्याप	पृष्ठ संख्या
१५. पर्ण की आन्तरिक रचना	१४५
१६. पादपों का वर्गीकरण	१४८
सूक्ष्योदामेदः	
आप्यकाः पार्श्वाभ्य-प्रजाति	१५०
कुन्तलवलय-प्रजाति	१५१
कवकानि	
श्वेता-प्रजाति	१५४
प्रकिण्व	१५६
१७. हरितोदामेदः	१५९
पोडशादन्त-प्रजाति	
१८. पण्डिगोदामेदः	१६६
आपण्डिग-प्रजाति	
१९. नम्रवीजाः	१३७
कंगुताल-प्रजाति	
२०. संवृतवीजा के कुल	
शिखि-कुल	१७९
संप्रथित-कुल	१८७
तुलसी-कुल	१९१
नलिनी-कुल	१९४
२१. शद्वावलि—भारतीय-आंगल	[१]-[२६]
२२. शद्वावलि—आंगल—भारतीय	१*-२६*

भूमिका

आज से चार वर्ष पूर्व नागपुर विश्व-विद्यालय ने प्रादेशिक भाषाओं को शिक्षा का माध्यम बनाने का निर्णय कर लिया था। इस क्रान्तिकारी निर्णय को कार्यान्वित करने के लिए मध्यप्रदेश की सरकार ने विज्ञान सम्बन्धी अनेक विषयों पर पाठ्यपुस्तके लिखने का कार्य डॉ. रघुवीर की अध्यक्षता में आरम्भ कर दिया। हिन्दी की आनुशासिक औद्योगिकी की पुस्तक लिखने का कार्य मुझे सौंपा गया।

हिन्दी में वैज्ञानिक पुस्तकों बहुत कम उपलब्ध हैं। अर्भातक विश्व-विद्यालयों में शिक्षा का माध्यम अंग्रेजी ही है अतएव इस अंग्रेजी की पुस्तकों की सहायता से ही अध्ययन अध्यापन किया करते हैं। यहीं कारण है कि विज्ञान सम्बन्धी पुस्तकों को हिन्दी में लिखने के बहुत ही कम प्रयास हुए हैं और इस दिशा में प्रोत्साहन भी नहीं मिला है। आनुशासिक बनस्पतिशास्त्र पर हिन्दी में पुस्तक लिखने का यह पहला प्रयास है। यह पुस्तक विशेष रूप से नागपुर विश्व-विद्यालय के पाठ्यक्रम को ध्यान में रखकर लिखी गई है। इसकी रूप-रेखा पहले श्री ज्ञानसागर और श्री मिराशी ने अंग्रेजी में तैयार की। इसी रूप-रेखा को आधार मानकर प्रस्तुत पुस्तक लिखी गई है।

इस पुस्तक को लिखने का मुख्य ध्येय आनुशासिक कक्षा में विद्यार्थियों का पथ-प्रदर्शन करना है। किसी विषय का अध्ययन करते समय यदि विद्यार्थी उन वस्तुओं को प्रत्यक्ष देखे तो विषय शांघ्रता से

समझ, में आ जाता है। आनुष्ठानिक कक्षा में दो बातों पर विशेष ध्यान रखना पड़ता है। पहली बात है निरीक्षण कक्षा में जो वस्तुएं और अन्य उपकरण सामने आते हैं उनका निरीक्षण ध्यानपूर्वक करना चाहिए। निरीक्षण एक प्रकार की कला है।

इसके अतिरिक्त दूसरी बात है, देखी हुई वस्तु का यथावत् चित्रण। इस विषय में जर्मन औदृभिर्दीविद् साक्स के शब्द स्परण योग्य हैं। उनको कहना है—

“Every drawing conveys a view and no one has really seen an object unlessss he has drawn it.”

इस पुस्तक में जहां तक हो सका है, स्थानीय उदाहरण दिए गए हैं और चित्रों को संख्या बहुत कम रखी गई है। ताकि विद्यार्थियों की स्वयं निरीक्षण कर के उपयुक्त चित्र बनाने की आदत डाली जा सके।

प्रस्तुत पुस्तक लिखते समय सर्वप्रथम काठिनाई पारिभाषिक शब्दों की थी। इसकी पूर्ति डॉ० रघुनीर ने की।

समय समय पर उचित सुशाव देकर मेरे सहयोगी श्री मिराशी जी ने जो सहायता की है उसके लिए मैं उनका आभारी हूं। भाषा की हाष्टि से इस पुस्तक को मेरे विच श्री गोपाल शर्मा और श्री विजयेन्द्र कुमार माथुर ने देखा है मैं उनका कृतज्ञ हूं। पुस्तक में चित्र बनाने का काम श्री द. म. सेलोकर और श्री. द. सु. सोनक ने किया है। उन्हें भी मैं धन्यवाद देता हूं।

डॉ० विद्याभास्कर शुक्ल जी ने समय समय पर जो प्रोत्साहन दिया इसके लिए मैं उनका अनुग्रहीत हूँ। पारिभाषिक शब्दावली बनाकर इस पुस्तक को प्रस्तुत रूप में रखने में उचित मार्ग-दर्शन के लिए मैं डॉ० रघुवीर के प्रति विपेश आभार प्रकट करता हूँ।

नागपुर
१२-१-५१।

नरेशचन्द्र वर्मा

प्रास्ताविक

प्रयोगशाला में अभ्यास के लिए विद्यार्थियों के पास इन वस्तुओं का होना आवश्यक है।

१. विच्छेदन के लिए चाकू, चिमटा, सुई और कैंची।
२. हस्त-वीक्ष (hand lens)
३. पेनिसल और रवर
४. मलमल का स्वच्छ टुकड़ा
५. बिन्दुपाति और ब्रश
६. एक तेज अस्तुरा

प्राथ्यापक द्वारा दी गई सूचनाओं को ध्यान में रखते हुए प्रस्तुत वस्तुओं को ध्यानपूर्वक निरीक्षण करना चाहिए। उपयुक्त चित्र बनाकर उनके विविध भागों को नामांकित करना चाहिए। चित्र पेनिसल से खीचना चाहिए।

प्रयोगशाला में स्वच्छता पर बड़ा ध्यान देना चाहिए। काम समाप्त होने पर विद्यार्थियों को अपनी जगह साफ करके जाना चाहिए।

पहला अध्याय

पुष्पी पादप और उसके भाग

फूलने वाले पौधों और वृक्षों को पुष्पी पादप (Flowering plants) कहते हैं। फूल और बीज ही इनकी विशेषताएँ हैं। इस श्रेणी में आम, जामुन, धतूरा, भिण्डी, सूर्यमुखी, देवदारु आदि सहस्रों पौधे और वृक्ष आते हैं।

पौधे के विभिन्न भाग देखने के लिये धतूरा, चौलाई तथा खरमंजरी (*Achyranthes*) के पौधों का निरीक्षण कीजिए। इन पौधों में दो स्पष्ट भाग होते हैं। पहले भाग में मूल (root), स्टम्स (stem) तथा पत्ते हैं। पौधे के इन अंगों को वर्धी अंग (vegetative organ) कहते हैं। पौधे के लिए आहार संग्रह कर उसका विभिन्न भागों में संचालन इनका मुख्य कार्य है। दूसरे भाग में फूल या फूलों के गुच्छे हैं। इन्हें प्रजननांग (reproductive organs) कहते हैं। ये प्रजनन (reproduction) के लिए आवश्यक होते हैं और बीज और फल इन्हीं की किया से बनते हैं।

वर्धी अंग

पौधे के दो मुख्य भाग मूल (जड़) और प्ररोह होते हैं। मूल प्रायः भूमि के भीतर एक विशेष क्रम में बढ़ता है। मूलों की रचना को मूल-संहृति (root system) कहते हैं। पौधे के भूमि के ऊपर वाले भाग को, जिसमें पत्ते, तना और फूल होते हैं प्ररोह

(shoot) कहते हैं और उसकी रचना को प्ररोह-संहति (shoot system)।

मूल- यह पौधे का अधर भाग है जो प्रायः भूमि के भीतर रहता है। इसके मुख्य लक्षण ये हैं—

(क) यह प्रायः हरा नहीं होता।

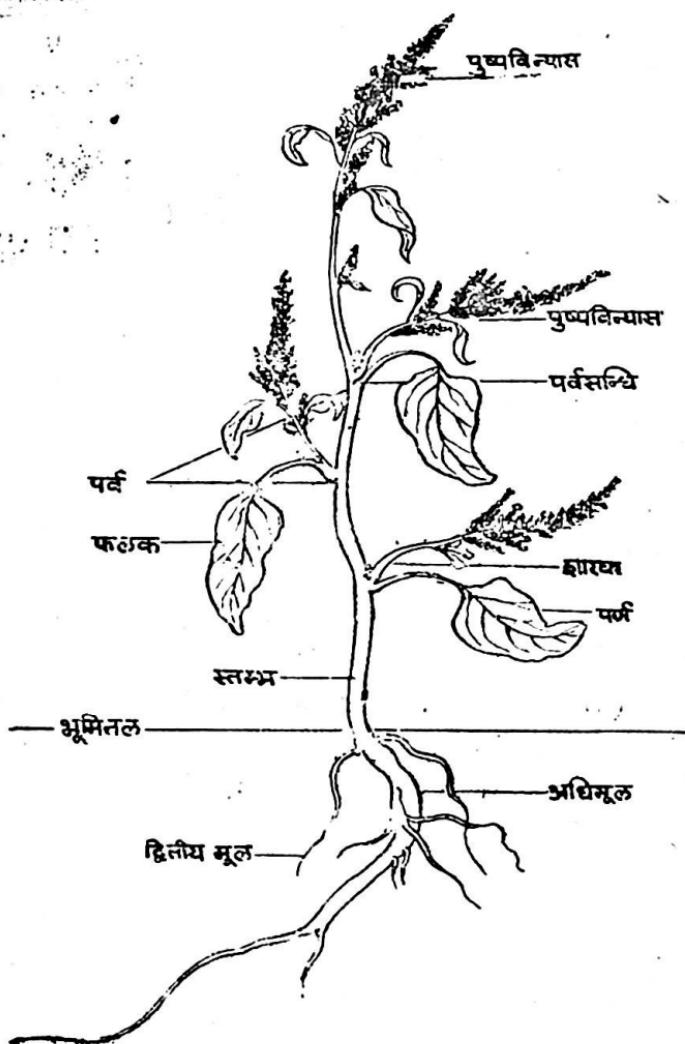
(ख) इसमें पत्ते नहीं होते।

(ग) यह भूमि के भीतर ही भीतर बढ़ता है।

(घ) मूल-संहति में एक प्रधान मूल होता है जिसे ब्रथम मूल (primary root) अथवा अधिमूल (tap root) कहते हैं। इसमें से पार्वत (lateral) शाखाएं (branches) निकलती हैं जिन्हें द्वितीय मूल (secondary roots) या मूलक (rootlets) कहते हैं। मूलक से पुनः शाखाएं फूटती हैं। इस प्रकार एक जटिल संहति का निर्माण होता है।

मूल से विभिन्न मूलक विशेष क्रमानुसार निकलते हैं। सब से अधिक पुराना तथा लम्बा मूलक भूमि के ऊपरी तल के समीप होता है। मूलक की लम्बाई तथा आयु ज्यों ज्यों भूमि के भीतर की ओर बढ़ते हैं त्यों त्यों क्रमशः घटती जाती हैं। जिसके कारण सब से नूतन और छोटा मूलक मूल के अग्र भाग के समीप पाया जाता है। इस प्रकार के विन्यास को अग्राभिवर्धी क्रम (acropetal succession) कहते हैं।

जिस संहति के प्रधान मूल तथा द्वितीय मूल अग्राभिवर्धी क्रम में पाए जाते हैं उसे अधिमूल-संहति (tap root system) कहते हैं।



चिका १—चौलाई का पौधा

प्ररोह-यह पैधे या वृक्ष का भूमि के ऊपर वाला भाग है।
देखने से ज्ञात होगा कि—

(क) यह भाग अधिकतर हरा है।

(ख) यह मूल की विपरीत दिशा में जाता है, अर्थात् मूल नीचे की ओर जाता है और यह ऊपर की ओर।

(ग) इसमें एक प्रधान अक्ष (main axis of stem) अथवा शाखा रहती है जिसमें बहुत सी पत्तियां पार्श्व उपांगों (lateral appendages) के रूप में निकलती हैं।

स्तम्भ या तना (stem)- तने को चित्र में देखिए और निम्नलिखित वर्णन से मिलाइए।

(क) पर्वसन्धि (node)—जिस स्थान से पत्ता निकलता है उसके अनुप्रस्थ (transverse) तल को पर्वसन्धि (node) कहते हैं।

(ख) पर्व (internode)—दो पूर्वानुपर (successive) पर्व-सन्धियों के बीच के स्थान को पर्व कहते हैं।

(ग) अग्र-कलिका (terminal bud)—आधार के पास पर्व अधिक लम्बे होते हैं। उनकी लम्बाई अग्र की ओर क्रमशः कम होती जाती है। अग्र भाग में पर्व दिखाई नहीं देते क्योंकि पत्ते और पर्व एक कलिका के रूप में होते हैं। इसी कलिका को अग्र-कलिका कहते हैं।

(घ) कक्ष-कलिका (axillary bud)—पत्तों तथा तने के वीच के कोण को कक्ष (axil) कहते हैं। प्रत्येक पर्वसन्धि के कक्ष में एक कलिका होती है जिसे कक्ष कलिका कहते हैं। ये कलिकाएं विकसित होकर शाखाएं बन जाती हैं जो सब प्रकार से तने के अनुरूप होती हैं। इस प्रकार शाखाओं की उत्पत्ति सदा कक्ष से होती है।

पर्ण या पत्ते (leaf)—पर्णाधार, पर्णवृन्त और फलक ये पत्ते के तीन भाग हैं।

(क) पर्णाधार (leaf base)—जिस भाग पर पत्ता स्थान से जुड़ा रहता है उसे पर्णाधार कहते हैं।

(ख) पर्णवृन्त या डंठल (petiole)—पर्णाधार से संलग्न डंठल को पर्णवृन्त कहते हैं। इसके दूसरे सिरे पर फलक (lamina) होता है। यह डंठल फलक को सूर्यप्रकाश लाने में सहायक होता है।

(ग) फलक (lamina or blade)—यह पत्ते की मुख्य और पतला, चपटा तथा हरा भाग है जिसका एक निश्चित आकार होता है। फलक में भी पर्णवृन्त मध्यनाडी (midrib) के रूप में विद्यमान रहता है। मध्यनाडी से पार्श्व-नाडियाँ (lateral veins) निकलती हैं। नाडियों से नाडिकाएं (veinlets) निकलती हैं। जो फलक में एक जाल के समान फैली रहती हैं। नाडिकाओं के बीच का स्थान हरी कृति से भरा रहता है। इस हरी कृति को मध्यपर्णोति (mesophyll) कहते हैं। मध्यपर्णोति में शाद (chlorophyll) रहता है जो हरे रंग का होता है। इसीसे पत्तियों का रंग प्रायः हरा रहता है। मूल के समान पत्ते की रचना भी अग्राभिवार्धी क्रम के अनुसार होती है।

प्रजननांग

फूल एकल (एक एक) या सामूहिक (गुच्छों के) रूप में पाए जाते हैं। एकल पुष्प के उदाहरण धूरा और आहिफेन (अफीम) के पौधे हैं। सामूहिक या गुच्छों के रूप में फूल पार्श्वशाखा के अग्र में अथवा डाल (शाखा) के छोर पर पाए जाते हैं, जैसे चौलाई।

पौधे पर फूलों के विन्यास को पुष्प-विन्यास कहते हैं। फूल के विभिन्न भागों का विस्तृत उल्लेख आमे किया जायगा। यहाँ इतना ही लिखना पर्याप्त होगा कि पुष्प से फल की उत्पत्ति होती है और फल के भीतर बीज होते हैं।

दूसरा अध्याय

बीजों की संरचना तथा उद्देश्य

बीज-पत्र (cotyledon) के आधार पर बीज के दो प्रकार होते हैं, द्विपत्री बीज (dicotyledonous seed) और एकपत्री बीज (monocotyledonous seed)। जिन बीजों में दो बीज-पत्र होते हैं वे द्विपत्री बीज और जिनमें एक बीज होता है वे एकपत्री बीज कहलाते हैं।

बीजों की संरचनां

द्विपत्री बीज (dicotyledonous seeds)

(१) सूर्यमुखी (sunflower)-जिसे आपके सम्मुख सूर्यमुखी का 'बीज' कहकर रखा जाता है वह वास्तव में बीज नहीं एक बीज वाला फल है। इस फल का परीक्षण करने से उसके वाणितम भाग में काले तथा भूरे रंग का एक चोल दिखेगा जिसे फल-भित्ति (pericarp) कहते हैं। सुई या चाकू के द्वारा फल-भित्ति छलग करने पर बीज दिखाई देता है।

(क) बीज के बाहरी छिलके को बीजचोल (testa) कहते हैं।

(ख) बीज-चोल को हटाने पर भ्रूण (embryo) दिखाई देता है। इसके दो भाग होते हैं। दो बीजपत्र और भ्रूणाक्ष (embryo axis) अथवा प्रधानाक्ष (primary axis)।

(ग) भ्रूणाक्ष दोनों बीजपत्रों के बीच में एक सिरे पर होता है। इसमें भी दो भाग होते हैं-भ्रूणग्र (plumule) और भ्रूणमूल (radicle)।

(घ) भूणाग्र बीज के चौड़े सिरे की ओर रहता है और सूक्ष्म तथा नुकीला होता है। विकास होने पर यही प्रोटों बन जाता है।

(च) भूण-मूल बीज के संकीर्ण सिरे पर रहता है और सूक्ष्म तथा नुकीला होता है। यह प्रायः बीजपत्र से बाहर निकला हुआ होता है। विकास होने पर यही अधिमूल बन जाता है।

(२) मट्टर अथवा सेम—इन बीजों का अध्ययन करने पर निम्नलिखित संरचनाएं पाई जाती हैं—

(क) बीज के बाह्य चोल या बीज-चोल पर एक श्वेत लम्बा चिह्न दीखता है जिसे वृन्तयु (hilum) कहते हैं। वृन्तयु वह स्थान है जहां पर बीज कल से जुड़ा रहता है।

(ख) वृन्तयु के नीचे एक छोटा-सा छिद्र है। यदि बीज पानी में रखकर दबाया जाय तो पानी इस छिद्र से झरता है। इस छिद्र को अण्डद्वार (micropyle) कहते हैं।

(ग) बीज चोल हटाने पर भूण दृष्टिगोचर होता है। भूण में दो बीज-पत्र, भूणाग्र और भूणमूल होते हैं।

(घ) दो बीजपत्र बहुत मोटे तथा गोर्द्धयुत होते हैं।

(ड) भूणाग्र बीज के संकीर्ण सिरे पर दो बीजपत्रों के बीच वक्राकार होता है। इसमें अग्रकलिका तथा दो बहुत छोटे पत्ते स्पष्ट दिखाई देते हैं।

(च) भूणमूल बीज के संकीर्ण सिरे से बाहर निकलकर बीज-चोल के अन्दर एक गोह (pocket) में होता है।

(३) चने का बीज (gram seed)—इस बीज की संरचना मट्टर के समान होती है।

(क) बीज के नुकीले सिरे के समीप वृन्तयु होता है।

(ख) वृन्तयु और नुकीले अग्र के बीच अण्डद्वार रहता है जो भिगोए हुए बीज को दवाने से स्पष्ट दिखाई देता है।

(ग) वृन्तयु के दूसरी ओर एक उभरा हुआ चिह्न होता है जिसे निभाग (chalaza) कहते हैं।

(घ) बीज-चोल के भीतर एक दूसरी श्वेत तह होता है जिसे अन्तश्चोल (tegmen) कहते हैं।

(ङ) भ्रूण (embryo) की संरचना मटर के भ्रूण के समान है।

(अ) एरंड का बीज (castor oil seed)—इसे पहले गरम पानी में उबालना चाहिए जिससे उसके विभिन्न भागों के अध्ययन में सरलता हो। एरंड के बीज की संरचना इस प्रकार है—

(क) बीजचोल कठोर होता है, उसके ऊपर धब्बे होते हैं जिससे बीज का रूप चितकवरा या कर्वुरिट (mottled) हो जाता है।

(ख) बीज के नुकीले सिरे पर एक श्वेत छिद्रिष्ठ उद्धर्ध (spongy outgrowth) पाया जाता है जिसे अग्रचोल (aril or caruncle) कहते हैं।

(ग) अग्रचोल से लेकर चौड़े सिरे तक एक उभरा हुई लम्फ्री रेखा दिखाई देती है जिसे सेचनी (raphe) कहते हैं। अग्रचोल के समीप वृन्तयु (hilum) रहता है। अण्डद्वार वृन्तयु के पास होता है परन्तु वह उससे ढका रहता है।

(घ) बीजचोल को चाकू द्वारा सावधानी से हटाने पर एक दूसरी श्वेत तह दिखाई देती है जिसे अन्तश्चोल (tegmen) कहते हैं।

(ड) अन्तश्चोल को हटाने पर जो भाग दिखाई देता है वह बीजपत्र नहीं है बरन् भूणपोष (endosperm) है। इनकी संख्या दो होती है। जिनमें संचित आहार भरा रहता है। बीजपत्र इसी संचित अन्न को उद्देशन के समय चूसते रहते हैं।

(च) दोनों भूण-पोष के बीच में भूण होता है। भूण-पोष को धीरे धीरे दवाने से वह भूण-पोष से अलग हो जाता है। सुई द्वारा सम्पूर्ण भूण निकालकर देखिए।

(छ) इस भूण में दो बीजपत्र और एक सीधा भूणक्ष होता है। बीजपत्र बहुत ही पतले तथा कलासय (membranous) होते हैं। भूणक्ष बीज के संर्कार्ण सिरे पर बीजपत्रों के बीज खान्चित रहता है।

(ज) वह भूणाग्र और भूण-मूल का बना होता है। भूणाग्र सूर्यमुखी के भूणाग्र के समान छोटा होता है और वह बीज के चौड़े सिरे की ओर रहता है।

(झ) भूण-मूल अग्रचोल की ओर रहता है।

विशेष अध्ययन के लिए बीज को लम्बाई वा चौड़ाई में विभिन्न स्थानों पर काटिए और उसे जम्बुकी (iodine) से रंग कर बीजपत्र, भूण और भूणपोष देखिए।

ट्रिप्पणी-भूणपोष की उपस्थिति या अनुपस्थिति के आधारपर बीज के दो प्रकार हो सकते हैं। भूणपोषी (endospermic) अथवा श्वातिमत् (albuminous) और अभूणपोषी (nonendospermic) अथवा श्वातिरहित (exalbuminous)। पहले में भूणपोष होता है और दूसरे में भूणपोष नहीं होता। इनमें संचित आहार बीजपत्र में ही पाया जाता है।

एकपत्री बीज (monocotyledonous seed) —

इस वर्ग के बीज-पत्र को बरुथिका (scutellum) भा कहते हैं।

(१) मक्का (maize) — सूर्यमुखी के दाने के समान यह भी फल है। परं इसमें फलभिन्नि और बीजचोल का परस्पर संयोग इतना हो गया है कि वे एक हो गए हैं। इसलिए इसमें एक ही चोल होता है। सूखे दाने को ध्यान से देखिए—

(क) बाह्य आकार में दाना एक सिरे पर चौड़ा और दूसरे सिरे की ओर क्रमशः संकीर्ण होता गया है।

(ख) दोनों ओर से वह चपटा है।

(ग) एक ओर के चपटे भाग में एक अंडाकार चिह्न है जो भीतर के भ्रूण का स्थान बताता है।

(घ) भ्रूणाक्ष का स्थान भी बादाचोल में एक लम्बी रेखा के समान दिखाई देता है।

अब गे हुए बीजका परीक्षण कीजिए—

(क) बाह्य चोल को हटाने पर भ्रूण और भ्रूणपोष दिखाई देते हैं।

(ख) भ्रूण को भ्रूणपोष से अलग करके जम्बुकी डालने पर वह नीला हो जाता है जिससे यह सिद्ध होता है कि भ्रूणपोष में अधिकांश मंड (starch) है।

स्पष्ट और विस्तृत ज्ञाने के लिए मक्का के बीज को लम्बाई या चौड़ाई में विभिन्न स्थानों पर काटिए और उसे जम्बुकी से रंग कर परीक्षण कीजिए।

(क) भूणपोष के एक ओर भूण पाया जाता है। इसमें वर्लथिका (scutellum), भूणाग्र (plumule) और भूणमूल (radicle) का समावेश है।

(ख) भूणाग्र और भूणमूल के अपने कंचुक (sheath) होते हैं। भूणाग्र के कंचुक को भूणाग्र-चोल (coleoptile) और भूणमूल के कंचुक को भूणमूल-चोल (coleorhiza) कहते हैं। कंचुकों को देखने के लिए बीक्ष (lens) की सहायता लीजिए। भूणमूल-चोल के अतिरिक्त भूणमूल के अग्र भाग में एक दूसरा कंचुक मूलगोप (root cap) भी रहता है।

(ग) भूणाग्र-चोल भूमि के अन्दर भूणाग्र की रक्षा करता है और उसे भूमि के बाहर निकलने में सहायता देता है। इसी प्रकार मूल-गोप और भूणमूल-चोल को मल भूणमूल को भूमि के अन्दर ही अन्दर बढ़ने में सहायता देते हैं।

(२) गहू—यह भी मक्का के दाने के समान एक फल है। वाढ़-चोल पर जो एक गहरी रेखा दिखाई देती है उसे भंजरेखा (crease) कहते हैं। भंजरेखा के दूसरी ओर एक किनारे पर अंडाकार एक चिह्न होता है जो भूण का स्थान बताता है।

उद्घेदन

जिस विधा (process) से बीज अंकुरित होकर एक छोटा सा पौधा बन जाता है उसे उद्घेदन कहते हैं।

बीज केवल अनुकूल परिस्थितियों में ही उगते हैं, जिनमें अनुकूल भूमि, उपयुक्त ताप और पर्याप्त मात्रा में जल मुख्य है। उद्घेदन के दो प्रकार होते हैं। उपरिभूमिक (epigeal) और अधोभूमिक (hypogea)। इनको समझने तथा उनकी विभिन्न अवस्थाओं को देखने के लिये निम्नलिखित उदाहरणों का अध्ययन कीजिए—

द्विवीजपत्री उपरिभूमिक (epigeal) प्रकार—

(१) सूर्यमुखी— इसके उद्देश्यन के अध्ययन के लिये 'वीज' को कम से कम २४ घण्टे लकड़ी के गर्ले बुरादे में रखना चाहिए। ऐसा करने से वे कुछ शीघ्र अंकुरित होंगे। 'वीजों' को अवधिक्रम से किसी पात्र में जमाकर नीचे लिखी अवस्थाओं का अध्ययन कीजिए और उपयुक्त चित्र बनाइए।

(क) पानी सोखने से 'वीज' फूलते हैं। फलभित्ति और वीज चोल एक ओर से फटकर अलग होने लगते हैं।

(ख) वीज में से पहिले भूणमूल निकलता है और वह भूमि में नीचे की ओर अग्रसर होता है। भूमि को भेदने में मूलगोप (root cap) उसका सहायक होता है।

(ग) वीजपत्र से संलग्न भूणमूल के भाग को अधोवीजपत्र (hypocotyl) कहते हैं। वह पहिले एक चाप (arch) बनाता है जिसे अधोवीजपत्र-चाप (hypocotyledonary arch) कहते हैं। अधोवीजपत्रचाप के बढ़ने से दोनों वीजपत्र धीरे धीरे भूमि के ऊपर आ जाते हैं। पीछे ये ही वीजपत्र प्रथम वास्तविकपत्र (foliage leaf) में परिवर्तित हो जाते हैं।

(घ) भूणाग्र विकसित होकर प्ररोह बन जाता है।

(च) भूणमूल विकसित होकर आधिमूलसंसाधनी बनाता है।

(छ) इस उद्देश्यन में दोनों वीजपत्र भूमि के ऊपर निकल आते हैं। इसलिए इसे उपरिभूमिक (epigeal) उद्देश्यन कहते हैं।

(२) सेम—सेम (bean) का उद्भेदन सूर्यमुखी के समान ही होता है। इसकी कुछ जातियों में अधोभूमिक उद्देश्यन भी होता है।

(३) एरंड-एरंड (castor oil) का भी उद्देशन सूर्यमुखी के ही समान होता है। अन्तर के बहुल भ्रूणपोषा होते हैं। भ्रूणपोष में बीजपत्र लिंगित हैं और वे अपना आहार भ्रूणपोष से प्राप्त करते हैं। उद्देशन के समय भ्रूणपोष भी बीजपत्रों के साथ भूमि के ऊपर आ जाते हैं। दोनों बीजपत्र भ्रूणपोष से अःहार चूस कर पत्तों में परिवर्तित हो जाते हैं। भ्रूणपोष संकुचित होकर छोटे हो जाते हैं और अंत में गिरकर अलग हो जाते हैं।

द्विवीजपत्री अधोभूमिक (hypogea) प्रकार—

(१) मटर — मटर के बीजों को सूर्यमुखी के समान ही किसी पात्र में जमाकर नीचे लिखी अवस्थाओं का अध्ययन कीजिए और उपयुक्त चिकित्सा वनाइए—

(क) पानी सोखने से बीज फूलता है।

(ख) भूगमूल बीजचोल से निकलकर भूमि के अन्दर ही अन्दर अग्रसर होता है।

(ग) भ्रूणाग्र बीज से बाहर निकल आता है परन्तु वह बीजपत्र-बृन्त द्वारा बीजपत्र से जुड़ा रहता है। भ्रूणाग्र और बीजपत्र-बृन्त के बीच बाला भाग कुछ बढ़ता है और उसे उपरिबीज-पत्र (epicotyl) कहते हैं। उपरिबीजपत्र एक चाप बनाता है जिसे उपरिबीजपत्र-चाप (epicotyledonary arch) कहते हैं। यह भ्रूणाग्र को भूमि के ऊपर लाने में सहायक होता है।

(घ) बीजपत्र और अधोवीजपत्र भूमि के अन्दर ही रहते हैं इसलिए इस प्रकार के उद्देशन को अधोभूमिक कहते हैं।

(ज) कुछ समय के उपरान्त दोनों वीजपत्र अंकुचित होकर सिंकुड़ जाते हैं और अंत में गिर जाते हैं।

(च) भूणाप्र विकासित होकर प्रोटोबन जाता है। इस प्रोटोबन का अक्ष उपरिवीजपत्र का बना हुआ है। सूर्यमुखी में वह अधोवीजपत्र और उपरिवीजपत्र दोनों से बनता है।

(छ) भूणमूल से अधोमूलसंहाति का निर्माण होता है।

(२) चना-चने वा उद्देदन मट्ट के समान होता है। ऊपर द्विवीजपत्र अधोभूमिक के उदाहरण दिए गए हैं। अब एकवीजपत्र अधोभूमिक के भी कुछ उदाहरणों का अध्ययन करना चाहिए।

एकवीजपत्री अधोभूमि प्रकार—

(१) मक्का-मक्का में अधोभूमिक उद्देदन होता है। इसे भी उक्त रीति से ही जमाइए और निम्नलिखित अवस्थाओं का अध्ययन कीजिए—

(क) पानी सोखने से वीज फूलते हैं।

(ख) भूणमूल-चोल के साथ भूणमूल बाहरी चोल फाड़ बाहर निकलकर भूमि में अप्रसर होते हैं।

(ग) भूणमूल-चोल कुछ दूर तक तो भूणमूल का साथ देता है परन्तु भूणमूल और मूलगोप इसको फाढ़कर आगे बढ़ जाते हैं। भूणमूल का फटा हुआ भाग दाने के पास स्पष्ट दिखाई देता है।

(घ) भूणमूल का विकास होने पर अधिमूल बन जाता है परन्तु यह दीर्घजीवी नहीं होता। प्रौढ़ पौधे में इसका स्थान अनेक दूसरे मूल ले लेते हैं जिसे आगन्तुक मूल (adventitious roots)

कहते हैं। आगन्तुकमूल भूणाग्र के अधर भाग से निकलते हैं। वे एक ही आकार, प्रकार और अवस्था के होते हैं। आगन्तुक मूल की रचना को आगन्तुकमूल-संहति (adventitious root system) कहते हैं।

(च) भूणाग्र-चौल भूमि को भेदकर ऊपर निकल आता है, कुछ दूर तक यह विकसित भूणाग्र का साथ देता है, अन्त में भूणाग्र उसे चीरकर पहली पत्ती के रूप में बाहर निकल आता है। प्रोटोके अधर भाग पर भूणाग्र-चौल का अवशिष्ट भाग दिखाई देता है।

ट्रिप्पणी (अ) किसी भी प्रकार का चाप ऐसे उद्देदनों में दिखाई नहीं देता।

(आ) भूणाग्र-चौल भूमि का भेदन कर बाहर निकल आता है।

(इ) बल्थिका (scutellum) भूमि के भीतर रहकर भूणपोष से आहार सोखने का कार्य करता है।

(२) गहू—इसका उद्देदन मक्का के समान ही अधोभूमिक होता है।

तीसरा अध्याय

मूल तथा उनके संपरिवर्तन

मूल प्रदेश (root regions) - मूल में निम्नलिखित प्रदेश होते हैं -

- (१) मूलगोप (root cap)
- (२) निर्मायी प्रदेश (formative region)
- (३) वर्धी प्रदेश (growing region)
- (४) मूलरोम प्रदेश (root hair region)
- (५) स्थायी प्रदेश (permanent region)

मूलगोप - किसी भी नूतन मूल का अग्र भाग बहुत ही कोमल होता है। इसके संरक्षण के लिए एक छड़ टोपी के समान संरचना उसे ढ़कती है। इस संरचना को मूलगोप कहते हैं। संरक्षण के अतिरिक्त इसके द्वारा मूल भूमि को भेदकर अन्दर की ओर बढ़ता है। जैसे पल्लाङ्घु (onion)।

निर्मायी प्रदेश - मूल के कोमल अग्र भाग को निर्मायी प्रदेश कहते हैं। इस भाग में कोशाओं का निरन्तर भाजन होता है और वे मूल की लम्बाई बढ़ाने में सहायक होती हैं।

वर्धी प्रदेश - निर्मायी प्रदेश के ऊपर वर्धी-प्रदेश होता है जो कि निर्मायी प्रदेश की भाजित कोशाओं के एकत्रित होने से बना है।

मूलरोम प्रदेश - वर्धी प्रदेश के ऊपर के भाग में मूल पर अनेक सूक्ष्म रोम होते हैं जो भूमि से पानी तथा द्रव का प्रचुरण करके उसे पादप के दूसरे भागों में पहुंचाते हैं। इस भाग को मूलरोम प्रदेश कहते हैं।

सरसों के बीजांकुर में १ से ४ तक के प्रदेश स्पष्ट पाए जाते हैं।

स्थायीप्रदेश—मूलरोम प्रदेश के ऊपर स्थायी प्रदेश होती है जिसमें से अनेक द्वितीय मूलक निकलते हैं। पुष्टि पादपों में जो मूल पाया जाता है उसमें बहुधा स्थायी प्रदेश ही होता है।

मूल की संहतियाँ

(१) **अधिमूल संहति** (tap root system) में एक प्रधान मूल या अधिमूल पाया जाता है जिसमें से मूलक अथवा द्वितीय मूल अग्राभिवर्धी क्रम में निकलते हैं। इसके दो प्रकार तन्तुवत् और साकन्द होते हैं।

(अ) **तन्तुवत् अधिमूल संहति** (fibrous tap root system) में प्रधान मूल और मूलक लम्बे और पतले होते हैं। जैसे सूर्यमुखी।

(आ) **साकन्द अधिमूल संहति** (tuberous tap root system) में अन्न संग्रह (food storage) अधिमूल में होता है जिससे वह फूलकर मोटा हो जाता है। किन्तु मूलक अल्पविकसित (rudimentary) होते हैं। इसके निम्न रूप होते हैं।

शुंडरूप (conical)—इस प्रकार के मूलों में ऊपर का भाग मोटा और वह नीचे की ओर क्रमशः पतला होता जाता है। ऊपर का भाग अधोवीज-पत्र से और नीचे का भाग अधिमूल से बना होता है। जैसे गाजर, मूली।

तर्कुरूप (fusiform)—इस प्रकार के मूलों का मध्य भाग दोनों सिरों से अधिक मोटा और फूल रहता है। फूल हुआ भाग

केवल अधोवीज-पत्र का होता है। मूलक अत्पाविकसित होते हैं।
उदाहरण—आंगूल मूली।

कुम्भीरूप (napiform)—इसमें प्रधान मूल का ऊपरी भाग मोटा और फूला हुआ होता है और नीचे का भाग एकाएक पतला हो जाता है। इसमें भी अधोवीज-पत्र का भाग फूला हुआ होता है। उदाहरण—चुकन्दर, शलजम।

(२) आगन्तुक मूल संहाति (adventitious root system) में मूल भूगमूल से न बनकर किसी भी अन्य स्थान से निकलता है। इस प्रकार के मूल संहाति को आगन्तुक मूल संहाति कहते हैं। इसमें सब मूल प्रायः एक ही आकार, प्रकार और आयु के होते हैं। ये अग्राभिवर्धी क्रम में नहीं पाए जाते। इनके दो प्रकार हैं।

(क) भूमिगत मूल (underground roots)

(ख) वायव्य मूल (aerial roots)।

(क) भूमिगतमूल—ये प्रायः एकवीजपत्री पौधों में पाए जाते हैं। आकार के आधार पर इसके दो प्रकार होते हैं तन्तुवत् (fibrous) और साकंद (tuberous)।

तन्तुवत् में सब मूल तन्तु के समान लम्बे और पतले होते हैं। जैसे मक्का, घास।

साकंद में सब मूल मोटे और गूदेवाले होते हैं। ये मूल आद्वार संग्रह करते हैं। जैसे शकरकंद, शतावर-प्रजाति (*Asparagus*) और पुष्पकृत-प्रजाति (*Dahlia*) आदि।

(ख) चायव्य मूल—ये भी दो प्रकार के होते हैं। भूमि की ओर अग्रसर होने वाले और भूमि के ऊपर रहने वाले।

भूमि की ओर अग्रसर होने वाले मूल—

(अ) बहुत से दुर्वल पौधे भूमि तल पर फैलते हैं इन्हें भूशायी (prostrate) कहते हैं। इनके स्तम्भ को सर्पी (creeping) भी कहते हैं। इन भूशायी पादपों के सर्पी स्तम्भ की पर्वसंधियों से निकलकर आगन्तुक मूल भूमि में प्रवेश करते हैं। जैसे दूर्वा (दूर्वा) ब्राह्मी-प्रजाति (*Hydrocotyle*) आदि।

(आ) कुछ मूल शाखाओं से निकलकर भूमि की ओर अग्रसर होते हैं और कभी कभी भूमि में भी प्रवेश कर जाते हैं। जैसे वरगद या बड़े के वृक्ष में देखा जाता है। मक्का के पौधों में भी स्तम्भ की पर्वसंधियों से निकलकर मूल भूमि में प्रवेश करते हैं।

(इ) कुछ पौधों की कलम लगाने पर उसमें से निकलकर मूल भूमि में प्रवेश करते हैं, जैसे गुलाब।

(ई) कुछ पत्तों से जड़े भी निकलती हैं। धातपर्ण (*Bryophyllum*) पत्ते के गोलछिन्न (crenate) किनारे के काकपाद (notch) में आगन्तुक कलिकाएं रहती हैं। इन कलिकाओं का जब विकास होता है तब उनमें से आगन्तुक मूल निकलकर भूमि में प्रवेश करते हैं।

भूमि के ऊपर रहने वाले मूल—इनमें कुछ बलक मूल अथवा मूल संजनी (clinging root or root tendril)

और कुछ प्रचूपक मूल (absorbing root) या पररोही मूल (epiphytic root) होते हैं।

चलकमूल—ये प्रतानी पौधों (climbing plant) के आरोहण में सहायक होते हैं। जैसे गजपिप्पली (*Polbos*) और ताम्बूल पिप्पली (*Piper betel*)।

प्रचूपक मूल—ये पररोही (epiphytic) पादप में पाए जाते हैं। इस पादप में दो प्रकार के मूल होते हैं। एक पोषिता (host) पौधे में स्थापित होने के लिये प्रवेश करते हैं और दूसरे पोषिता पौधे के ऊपर रहते हैं। ये जड़ें भोटी और गोर्दमय होती हैं। इन्हीं को प्रचूपक मूल कहते हैं। यदि इनके अनुप्रस्थ छेद की संरचना देखें तो वाहातम भाग में छिद्रिष्ठ ऊति (spongy tissue) दिखाई देती है जो वायुमंडल से जल और वायु सोखती है। इस छिद्रिष्ठ ऊति को मूलत्वक्षा (velamen) भी कहते हैं। जैसे वन्द-प्रजाति (*Vanda*)

मूलों के विशेष संपर्कितन (modifications of roots)

(१) **इवसन मूल** (breathing roots or pneumatophore)—सुन्दरबन के समान दलदलों में कच्छ पादप (marsh plants) पाए जाते हैं। वायु के नितान्त अभाव के कारण उनके कुछ मूल दलदल के ऊपर निकल आते हैं। ये मूल छिद्रों से परिपूर्ण होते हैं और उनके द्वारा वायु के अभाव की पूर्ति करते हैं, जैसे शेफालिवधु-प्रजाति (*Avicennia*) और वायुशिफ-प्रजाति (*Rhizophora*)।

(२) **जलीय मूल** (aquatic roots)—इनकी कुछ विशेषताएं ये हैं। ये मूल छोटे तथा अदृष्ट रूप से विकसित होते हैं। इनमें मूलगोप बहुत स्पष्ट होते हैं और इनमें मूलक अधिक नहीं होते।

उदाहरण—कमल, राहुरस्तन—प्रजाति (*Eichhornia*) या कोई भी जलीय पौधा ।

(३) मूलाकन्दिका अथवा शाकाणु ग्रंथा—(root tubercles or bacterial nodules)—शिम्बि कुल (Leguminosae) के पौधों की मूल संहति का अवलोकन आकन्दिका (tuberclcs) या ग्रन्थाओं (nodules) पर विशेष ध्यान देते हुए कीजिए । मूल तथा मूलक में बहुत सी आकादिन्का या ग्रन्थाएँ होती हैं । ये ग्रन्था एक प्रकार के शाकाणुआ (bacteria) को आश्रय देती है । जिन्हें भूयाति स्थिरक शाकाणु (nitrogen fixing bacteria) कहते हैं । ये शाकाणु भूमि के भूयाति (nitrogen) को भूर्यीय (nitrates) में परिणत करते हैं जो भूमि को उपजाऊ बनाते हैं । इन ग्रंथाओं को शाकाणु ग्रंथा (bacterial nodules) कहते हैं । उदाहरण—चना, मूँगफली ।

(४) परजीवी मूल (parasitic root)—कुछ पौधे अपने आहार के लिये दूसरे पौधों पर अवलभित रहते हैं ऐसे पौधों को परजीवी पादप (parasitic plant) कहते हैं । इनके मूल पौष्टिता पौधे की डाल और टहनियों में सूक्ष्म रूप में प्रवेश करते हैं और परजीवी पादप के लिये पौष्टिता पादप से आहार चूसते हैं । इन मूलों को प्रचूषांग (haustoria) भी कहते हैं जैसे अमरवल्ली या अमरवेल (*Cuscuta*); मूलाश—प्रजाति (*Striga*) ।

चौथा अध्याय

स्तम्भ और उनके संपरिवर्तन

स्तम्भ के भाग-

किसी भी पौधे या वृक्ष का स्तम्भ पर्वसंधि, पर्व और कलिकाओं का बना होता है। स्तम्भ के इन भागों को देखने के लिए चौलाई, निवापदलीक-प्रजाति (*Petunia*) और एरंड के पौधे लीजिए स्तम्भ के जिस स्थान से पत्ते फूटते हैं उसे पर्वसंधि कहते हैं। दो पूर्वानुपर पर्व-संधियों के बीच के भाग को पर्व कहते हैं। कलिका स्तम्भ पर अपनी स्थिति के अनुसार अग्र कलिका या कक्ष कलिका कहलाती है। अग्र कलिका प्रधान स्तम्भ या उनके शाखाओं के अग्र भाग पर पाई जाती है। पत्ती और स्तम्भ के बीच के कोण को कक्ष (axil) कहते हैं। स्तम्भ पर जो कलिका इस स्थान पर रहती है उसे कक्ष कलिका कहते हैं। कक्ष कलिका बढ़कर शाखा बन जाती है।

कलिका के प्रकार-

कक्ष और अग्र कलिका के अतिरिक्त कलिकाओं के इन प्रकारों पर भी ध्यान दीजिए।

उपकलिका—किसी किसी पौधे के कक्ष में एक से अधिक कलिकाएँ होती हैं। इन अतिरिक्त कलिकाओं को उपकलिका (accessory buds) कहते हैं, जैसे करीर।

आगन्तुक कलिका-घातपर्ण (*Bryophyllum*) की पत्ती के कटे हुए गोल किनारों पर कलिकाएँ होती हैं। इस प्रकार की कलिका को आगन्तुक कलिका (adventitious bud) कहते हैं।

आगन्तुक कलिका का कोई निर्दिष्ट स्थान नहीं होता। पौधे के किसी भी भाग पर, यह कलिका निकल आती है। इस प्रकार की कलिकाएँ प्रायः पातेवॉ पर, जड़ों पर या पौधे के आधात भागों पर पाई जाती हैं।

कालका की स्थिति- कलिका स्तम्भ पर एकान्तरिक, अभिमुख या भ्रमिरूप से विन्यस्त रहती है। एकान्तरिक कलिका का उदाहरण भिण्डी, अभिमुख कलिका का ईश्वरा तथा आक और भ्रमिरूप कलिका का कनेर है।

कलिका का संरक्षण- किसी किसी पौधे में पर्यावरण (environment) के प्रभाव से बचाने के लिए कलिकाओं का संरक्षण शल्कपत्रों (scale leaves), रोम (hairs) अथवा अनुपत्र करते हैं। ये कलिका को ठंड और पानी के वर्ध्य खर्च से बचाते हैं।

(क) शहनूत में कलिका शल्कपत्रों द्वारा ढकी रहती हैं।

(ख) बेर में कलिकाओं पर रोम पाए जाते हैं।

(ग) बड़ की अग्र कलिका दो अनुपत्रों से ढकी रहती है।

शाखाविन्यास- पौधों में शाखाविन्यास दो प्रकार का होता है। (१) पार्श्व (lateral) और (२) युग्मशाखी (dichotomous)।

(१) पार्श्व शाखाविन्यास वहुधा पुष्पीपादप की विशेषता है। यह एकवर्ध्यक्षीय (racemose) या वहुवर्ध्यक्षीय (cyathose) हो सकता है।

एकवर्ध्यक्षीय प्रकार- इस प्रकार में मुख्य स्तम्भ और शाखाओं की अग्रकलिका में निरन्तर वृद्धि होती रहती है। पार्श्व

शाखाएं स्तम्भ पर अग्राभिवर्धी क्रम में विन्यस्त रहती हैं। इस प्रकार के शाखा विन्यास को एकाक्षी (monopodial) भी कहते हैं। गुलाब, एरंड और सूर्यमुखी में इस तरह का शाखा विन्यास होता है।

बहुवर्ध्यक्षीय प्रकार-इस शाखा-विन्यास की विशेषता यह है कि उसमें अप्रकालिका की वृद्धि सीमित होती है। वह सुषुप्त (dormant) हो जाती है। इस अप्रकालिका के संलग्न पत्तियों के कक्ष से शाखाएं निकलती हैं। इन शाखाओं की अग्रकालिका का विकास भी सीमित होता है। इनकी संलग्न कक्ष कालिकाओं से पुनः शाखाएं निकलती हैं और यह क्रिया वारम्बार दुहराई जाती है। बहुवर्ध्यक्ष में शाखाएं कभी भी अग्राभिवर्धी क्रम में नहीं पाई जातीं। यदि प्रत्येक शाखा विन्यास में केवल एक ही शाखा निकलती है तो उसे एकसृद् (uniparous); दो शाखाएं निकलती हैं तो द्विसृद् (biparous); और जब दो से अधिक शाखाएं निकलती हैं तो बहुसृद् (multiparous) कहते हैं।

(क) **एकसृद् बहुवर्ध्यक्षीय प्रकार-**इसमें जो प्रधान अक्ष होता है वह वास्तव में पौधे का प्रधान स्तम्भ नहीं है। क्योंकि वह पूर्वानुपर शाखाओं के एक ऊपर एक हो जाने से बना है। इस प्रकार के कूट अक्ष को संयुक्ताक्ष (sympodium) कहते हैं। अलसी और चतुष्कोण वनद्राक्षा (*Cissus quadrangularis*) इसके उदाहरण हैं। इनमें प्रधान स्तम्भ का विकास घोड़ी देर के बाद समाप्त हो जाता है। संलग्न कक्ष कालिका से जो शाखा जनाती है वह प्रधान स्तम्भ की ओर सरक कर उसके ठीक ऊपर और

जाती है। अग्रकलिका का स्थानान्तर हो जाता है। अग्र कलिका स्तम्भ के दूसरी ओर, पत्ती के ठीक सामने सरक जाती है और बाद में संजनी के रूप में बदल जाती है।

यदि पूर्वानुपर शाखाएं एक ही ओर हों तो उसे एकतोविकासी (helicoid) कहते हैं। यदि पुर्वानुपर शाखाएं एकान्तर हों तो उसे उभयतोविकासी (scorpioid) कहते हैं।

(ख) द्विसृद् शाखाविन्यास-इसमें पत्तियाँ अभिमुख होती हैं और अग्रकलिका के दो संलग्न कक्ष से दो शाखाएं निकलती हैं। इन शाखाओं से पुनः दो दुहित् अक्ष (daughter axis) या शाखाएं निकलती हैं। जैसा कि सागौन और हर्यानीलदुर्घी (*Euphorbia rothiana*) के पुष्टीप्ररोह में पाया जाता है। सागौन में अग्रकलिका शाख्य के रूप में होती है और हर्यानील-दुर्घी में पुष्टविन्यास (inflorescence) के रूप में।

(ग) बहुसृद् शाखाविन्यास-हर्यानीलदुर्घी (*Euphorbia rothiana*) के पुष्टीप्ररोह को ध्यानपूर्वक देखने से कहीं कहीं दो से अधिक शाखाएं निकलती हुई दिखाई देर्गी। इस प्रकार के बहुवर्त्यक शाखाविन्यास को बहुसृद् कहते हैं।

(२) युग्मशाखी शाखाविन्यास-यह पुष्टीपादप में प्रायः नहीं होता। यह बहुधा अपुष्टी पादपों में पाया जाता है। जैसे उत्पशाय-प्रजाति (*Marchantia*) और अपर्ण स्तंभि (*Psilotum*) इनमें अग्रकलिका दो भागों में विभक्त हो जाती है। प्रत्येक भाग आगे बढ़ता है। उसका अग्र भाग फिर दो भागों में विभक्त हो जाता है और यह किया बार बार दुहराई जाती है। इस प्रकार स्तम्भ अनेक द्विभाजित शाखाओं का बना होता है।

स्तम्भ का पृष्ठभाग (surface of the stem)—स्तम्भ के पृष्ठभाग का अध्ययन करने के लिए एरंड, सूर्यमुखी, बांस, सरसों, तथा चीनमूल (*Smilax*) के पौधों को देखिए।

सरसों का स्तम्भ चिकना होता है, उसका रंग हरानीला नहीं होता। वह किसी दूसरे रंग का होता है। ऐसे स्तम्भ को चिककण (glabrous) कहते हैं।

एरंड का पृष्ठभाग चिकना तथा हरे नीले रंग का होता है। ऐसे स्तम्भ को हरिनील (glaucaous) कहते हैं।

सूर्यमुखी में पृष्ठभाग पर रोम पाए जाते हैं। ऐसे स्तम्भ को रोमवृत्त (hairy) कहते हैं।

चीनमूल (*Smilax*) और गुलाब में पृष्ठभाग कांटों से लादे रहते हैं, ऐसे स्तम्भ को शल्या-वृत्त (spiny) कहते हैं।

स्तम्भ का आकार—आकार के अनुसार स्तम्भ रस्भाकार (cylindrical), कोणिक (angular) या चपटा (flattened) होता है। रस्भाकार का उदाहरण सूर्यमुखी, कोणिक का तुलसी और चपटे का नागफणी और समान्य चिपिटस्तम्भ (*Muehlenbeckia platyclados*) है। किसी किसी पौधे के स्तम्भ पोले होते हैं, ऐसे स्तम्भ को सुपिर (fistular) कहते हैं, जैसे ककड़ी।

स्तम्भ का व्यन —स्तम्भ शाकीय (herbaceous) या काष्ठीय (woody) होते हैं।

सूर्यमुखी अथवा ककड़ी के स्तम्भ मटु होते हैं और वे सरलता से छुकाए जा सकते हैं, ऐसे स्तम्भ और पौधों को शाकीय कहते हैं

सागोन, आम और जास्वंद सरीखे वृक्ष तथा क्षुप्र (shrubs) के स्तम्भ कठोर और अनाधि (rigid) होते हैं ऐसे स्तम्भ को काष्ठीय कहते हैं।

स्तम्भ के प्रकार— स्तम्भ तीन प्रकार के होते हैं—

- (१) वायव्य
- (२) भूमिगत
- (३) जलीय

वायव्य स्तम्भ— ये दो प्रकार के होते हैं। उत्थ (erect) और भूशायी (prostrate)।

(क) उत्थ के भी दो भेद प्रबल और दुर्बल हैं। प्रबल (strong) में पौधे सीधे और कठोर होते हैं, वे विना किसी आधार के खड़े रह सकते हैं। जैसे इमली, सूर्यमुखी आम आदि। दुर्बल (weak) में प्रायः निभिन्न लताएं पाई जाती हैं। इनका विभाजन इनके आधार के स्वरूप के अनुसार वलयिता और प्रतानी में किया गया है।

वलयिता (twiners) में संवेलनी-प्रजाति (*Jacquemontia*) और त्रिवृता-प्रजाति (*Ipomaea*) सरीखे पौधे समिलित हैं जो बांस या लकड़ी का सहारा लेकर या आपस में लिपटकर ऊपर की ओर बढ़ते हैं।

प्रतानी (climbers) पौधे अपने किसी अंग द्वारा अपने को किसी आधार पर स्थापित कर आगे बढ़ते हैं। ये अंग प्रायः शल्य और संजनी होते हैं; इसीलिए इन पौधों को शल्य प्रतानी या संजनी प्रतानी भी कहते हैं।

शल्य प्रतानी में पौधे शल्य द्वारा अपने को आधार स्थापित कर आगे बढ़ने वाले पौधे का उदाहरण गुडाब है।

(२) संजनी प्रतानी में पौधे के विभिन्न अंग संपरिवर्तित होकर संजनी बन जाते हैं और पौधे के आरोहण में सहायक होते हैं। संजनी तीन प्रकार के होते हैं (१) मूलसंजनी (२) स्तम्भ संजनी और (३) पत्र-संजनी।

मूल संजनी का उदाहरण गंजपिण्डी-प्रजाति (*Pothos*) है।

स्तम्भ संजनी में कक्ष कलिका विकसित होकर शाखा नहीं बनती अपितु संजनी बन जाती है। जैसे जानुस्तम्भ-प्रजाति (*Antigonon*)।

पर्ण संजनी में पत्ते या उनके कोई भी भाग संजनी के रूप में संपरिवर्तित हो जाते हैं। तदनुसार इनके चार भेद माने जाते हैं, अनुपत्र संजनी, पर्णवृन्त संजनी, पर्णक संजनी, और पर्णाभ संजनी।

अनुपत्र संजनी का उदाहरण चीनमूल है।

पर्णवृन्त संजनी के उदाहरण लबुकर्णी-प्रजाति (*Clematis*) और दीर्घवृन्त वृन्ताक (*Solanum seaforthianum*) है।

पर्णक संजनी (leaflet tendril) का उदाहरण मटर और शुक-प्रजाति (*Bignonia*) है।

पर्णाभ संजनी का उदाहरण सामान्य अग्निशिखा (*Gloriosa superba*) है।

(ख) भूशायी (prostrate) पौधों में स्तम्भ और शाखाएं एक स्थान से निकलकर गृध्री पर फैल जाती हैं जैसे

पर्णसी पर्णदुर्घी (*Euphorbia thymifolia*) किसी किसी भूशायी पौधों में स्तम्भ अधिक लगते होते हैं। उनमें आगन्तुक मूल पर्वसंधि से निकलकर भूमि में प्रवेश करते हैं। ऐसे पौधों को सर्पी पादप (creeping plant) कहते हैं और उनके स्तम्भ को सर्पी स्तम्भ। सर्पी पादप के भूस्तारी अथवा विरोह और भूस्तारिका ये दो विशेष रूप होते हैं।

भूस्तारी (runner) पौधों के लिए दूर्वा अथवा ब्राह्मी के पौधों का अध्ययन कर इनकी विशेषताओं पर ध्यान दीजिए।

(१) ये छोटे और फैले हुए भूशायी पौधे हैं जिनमें प्रत्येक पर्वसंधि से आगन्तुक मूल निकलकर भूमि में प्रवेश करते हैं।

(२) पर्वसंधियों पर कक्ष कलिकाओं से शाखाएं निकलती हैं जो बहुधा भूशायी होती हैं और प्रधान पौधों से टूटकर अलग हो जाने पर ये शाखाएं स्वतन्त्र रीति से स्थापित हो जाती हैं परन्तु वे दीर्घजीवी नहीं होतीं।

भूस्तारिका (offset) का उदाहरण कुम्भिका (*Pistia*) है। इस प्रकार के भूशायी पौधों में भी कुछ विशेषताएं होती हैं।

(१) ये उक्त भूशायी पादपों की अवैक्षणिक नोटे होते हैं।

(२) इनके मातृपादप से अनेक पतली शाखाएं निकलती हैं जो भूशाया होती हैं।

(३) कुछ आगे बढ़ने के उत्तरान्त इनके सिरे ऊपर की ओर मुड़ जाते हैं और इस मुड़े हुए भाग में ऊपर की ओर पत्तियों का एक गुच्छा तथा नीचे की ओर आगन्तुक मूल निकलते हैं इस प्रकार एक नया पौधा नैयार हो जाता है।

(४) यदि ये शाखाएं टूट जाएं तो इनका एक स्वतन्त्र पौधा बन जाता है।

(५) प्रत्येक नए पौधे में यही किया होती है। इस प्रकार उनका परिवार बरावर बढ़ता ही चला जाता है।

भूमिगत स्तम्भ (underground stem)- साधारणतः
स्तम्भ भूमि के ऊपर पाए जाते हैं और इन्हें वृक्ष के अन्य अंगों से पहचानने में कठिनाई नहीं होती। परन्तु प्रतिकूल अवस्था में आहार संग्रह करने के लिए किसी किसी पौधों के स्तम्भों का संपरिवर्तन हो जाता है। वे भूमि के अन्दर पाए जाते हैं। इस प्रकार के स्तम्भ देखने में मूँज से बहुत कुछ मिलते जुलते होते हैं परन्तु इन्हें खगलता से मूँज से अलग कर सकते हैं। ये भूमिगत स्तम्भ वर्धी प्रजनन का कार्य भी करते हैं। इनके चार प्रकार होते हैं अधोभूतारी, शिफाड़न्त, कन्दिका और कन्द।

(क) अधोभूतारी (suckers) को समझने के लिए पुरीने के पौधे का परीक्षण करके देखिए कि—

(१) इसमें और भूतारी पादप में अन्तर केवल इतना है कि इसमें स्तम्भ भूमि के अन्दर भी रहता है और उस पर पर्वसंधि तथा पर्व होते हैं।

(२) पर्वसंधि पर शाल्क-पत्ता (scale leaves) होते हैं। जिनके कक्ष से उत्थ वायव्य शाखाएं निकलती हैं। इन शाखाओं में हरे पत्ते होते हैं।

(३) भूतारी की भाँति इसकी पर्वसंधि से भी मूल निकलकर भूमि में प्रवेश करते हैं।

(४) कुछ पुरानी शाखाएं मुड़कर फिरसे भूमि के अन्दर दब जाती हैं। जिनका रंग पीला या श्वेत सा रहता है।

(५) प्रत्येक पर्वसंधि से एक शाखा ऊपर की ओर निकलती है। इस प्रकार इसमें दोनों भूमिगत और वायव्य प्ररोह होते हैं।

(ख) शिफावृन्त (rhizome) में स्तम्भ मोटा और लम्बा होता है और उसमें आहार संग्रहीत रहता है। इसकी कुछ विशेषताओं को देखने के लिए अदरख, हल्दी और सर्वजया को देखिए और मूल से भेद कीजिए।

(१) इसमें पर्व और पर्वसंधि स्पष्ट दिखाई देते हैं।

(२) छात्क-पत्र पर्वसंधि पर पाए जाते हैं और वे वर्णहीन या भूरे होते हैं।

(३) आगन्तुक मूल शिफावृन्त के अधःस्तल से निकलते हैं।

(४) इनमें एकाक्ष या संयुक्ताक्ष शाखाविन्यास पाया जाता है। अग्र कलिका का विकास वायव्य स्तम्भ के रूप में होने के कारण उसके स्थान पर पार्श्व शाखा के आ जाने से संयुक्ताक्ष अवस्था पाई जाती है।

(५) अनुकूल जलवायु में अग्र कलिका या कक्ष कलिका भूमि के ऊपर निकलकर वायव्य स्तम्भ बन जाती है। इसमें हरे पत्ते होते हैं।

(६) शिफावृन्त बहुधा अनुप्रस्थ अथवा उत्तराधर (dorsiventral) स्थिति में पाए जाते हैं।

(ग) कन्दिका (corm) शिफावृन्त का संघनित (condensed) रूप हैं। इसकी विशेषताओं के ज्ञान के लिए सूरण का निरीक्षण कीजिए।

(१) कन्दिका का आकार प्रायः गोल होता है या उसकी चौड़ाई लम्बाई से कुछ अधिक होती है।

(२) वह केवल एक ही पर्व वाला स्तम्भ है। इसका मुख्य भाग ठोस और फूल हुआ होता है जिसे विम्ब (disc) कहते

हैं। इसमें आहार संग्रहीत रहता है। इस विष्व पर शल्क पत्र पाए जाते हैं।

(३) आगन्तुक मूल अधर भाग से निकलकर नीचे की ओर जाते हैं।

(४) विष्व के पर्ण के बक्ष में कलिका विद्यमान रहती है। अनुकूल अवस्था में यह कलिका बढ़कर वायव्य पुष्पी प्ररोह बन जाता है।

(५) यह पुष्पी प्ररोह एकत्रित आहार के बल पर बढ़ता है। प्रतिकूल विश्वासी में इस वायव्य स्तम्भ के अधर भाग में आहार संग्रहीत हो जाता है और फूलकर एक नई कन्दिका बन जाती है।

(६) इस नई कन्दिका का विकास पुरानी कन्दिका से आहार संक्रमण होने के कारण होता है।

(७) अगले वर्ष इसी प्रकार एक नई कन्दिका इस कन्दिका से उत्पन्न होती है। कभी कभी दो या तीन वर्ष की कन्दिकाएं परस्पर सलझ रहती हैं। प्रत्येक कन्दिका की आयु प्रायः एक ही वर्ष की होती है।

(८) कन्द (bulb) की विशेषताएं जानने के लिए प्याज का निरीक्षण कीजिए।

(१) यह भी एक छोटा भूमिगत पौधा है। इसके अधर भाग पर एक छोटा सा कंदगर्भ (disc) या स्तम्भ रहता है जिसमें आहार संग्रहीत नहीं होता।

(२) कंदगर्भ (disc) के ऊपर गोर्दमय शल्कपत्र होते हैं जो एक दूसरे को अतिच्छादित करते हैं।

(३) सबसे अन्दर के शल्कपत्रों के कक्ष में कलिकाएं रहती हैं जो संग्रहीत आहार के बल पर पुष्पी प्ररोह के रूप में विकासित हो जाती हैं। इसमें हरे और शल्क पत्रे भी होते हैं।

(४) पुष्पी अवस्था के उपरान्त शल्क पत्र में आहार एकत्र हो जाता है और इस प्रकार नए कन्द की उत्पत्ति होती है।

(५) कभी कभी कक्ष कलिकाएं वायव्य प्ररोह में न बढ़कर कन्द बन जाती हैं जो स्वतन्त्र रीति से रह सकती हैं। इस प्रकार एक कन्द से दो या अधिक कन्द बनते हैं।

कन्द दो प्रकार के होते हैं, सशल्क और सचोल। सशल्क कन्द (scaly bulb) में गोर्दमय शल्कपत्र केवल एक दूसरे को अतिच्छादित करते हैं जैसे नलनी (lily)। सचोल कन्द (tunicated bulb) में वाह्य शल्कपत्र बड़े व शुष्क होते हैं और पूर्ण रूप से भीतर के पत्तों का आवरण किए रहते हैं जैसे प्याज।

संयुक्त कंद का उदाहरण लशुन अर्थात् लंडगुन है।

(च) आकन्द (tuber) इसका बहुत अच्छा उदाहरण आलू है।

(१) यह वास्तव में भूमिगत फूल हुआ स्तम्भ या उत्तरका कुछ अंश है जिसमें आहार संप्रहीत हो गया है। यह बर्धीं प्रजनन में भी सहायता देता है। आलू के पौधे में कक्ष से निकली कुर्द कुछ शाखाएं भूमि के अन्दर जाती हैं। इस भूमिगत प्ररोह के अन्तिम भाग में आहार का संप्रह होने के कारण वे फूलकर कन्द का आकार ग्रहण कर लेती हैं।

(२) इनमें शल्क पत्र या अक्षि (eye) के चिह्न पाए जाते हैं। इस अक्षि में नीचे की ओर लग्न कलिकाएं दिखाई पड़ती हैं जिनमें बीच की कलिका बड़ी होती है। इस प्रकार यह समझने में कोई कठिनाई नहीं होगी कि वास्तव में आकन्द एक संपरिवर्तित स्तम्भ के आतिरिक्त कोई दूसरी वस्तु नहीं है।

(३) इस आकन्द के किसी भी अंश को जिसमें अक्षि हों मिट्ठी में बोने से नए पौधे उग आते हैं। उनमें भी इसी प्रकार उक्त सब क्रिया दोहराई जाती है। भूमिगत प्ररोह का अन्तिम भाग आकन्द बन जाता है या उसके ऊपर के शल्कपत्र की कक्ष कलिका शाखा के रूप में विकसित न होकर आहार संग्रह करने के कारण फूलकर आकन्द बन जाती है।

स्तम्भ के संपरिवर्तन

अपी तक वायव्य और भूमिगत स्तम्भ का आनुष्ठानिक अध्ययन किया गया है। ये सब स्तम्भ के विविध संपरिवर्तन हैं जिनका वर्गीकरण संक्षेप में इस प्रकार किया जा सकता है।

१. साधारण संपरिवर्तन

(१) वायव्य—

(क) भूस्तारी

(ख) भूस्तारिका

(२) भूमिगत—

(क) अध्रोभूस्तारी

(ख) दिक्काचृन्त

(ग) कन्दिका

(घ) कन्द

(ङ) आकन्द

२ विशेष संपरिवर्तन—

(१) स्तम्भ संजनी—

(क) कक्ष शाखा का संजनी रूप में संपरिवर्तन—जैसे जानुस्तंभ-प्रजाति (*Antigonon*)

(ख) शाखा के अग्र भाग का संजनी रूप में संपरिवर्तन जैसे चतुष्कोण बनद्राक्षा (*Cissus quadrangularis*)

(२) स्तम्भ शाल्य—इनमें कक्ष कलिका शाल्य रूप में संपरिवर्तित होती है। जैसे बनविलास प्रजाति (*Bougainvillea*) और वृत्तिकण्ठ-प्रजाति (*Duranta*)।

(३) पर्णकार्य स्तम्भ (phylloclade)—मरुस्थली अथवा अधमस्थली जलवायु के पौधों में, पानी के अभाव के कारण उनके विभिन्न अंगों का इस प्रकार संपरिवर्तन हो जाता है कि जिससे वे पानी के दाय का नियंत्रण कर सकें। इनमें बहुधा स्तम्भ पर्णकृत होकर पर्ण का कार्य करते हैं। पर्ण केवल नाममात्र के लिए ही रहता है। वे या तो शाल्य या शाल्क रूप धारण कर लेते हैं। इस प्रकार के स्तम्भीय संपरिवर्तन को पर्णकार्य—स्तम्भ (phylloclade) वा पर्णकपर्व (cladode) कहते हैं। इनके निम्नलिखित उदाहरणों पर ध्यान दीजिए।

(क) सामान्य चिपिटस्तम्भ (*Muehlenbeckia platyclados*) इसमें बहुधा प्रधान स्तम्भ तथा उनकी शाखाएं चपटी और ही रहती हैं। इनके ऊपर ही पत्तियां पाई जाती हैं। हेरे स्तम्भ पर्ण के समान भासंश्लेषण (photosynthesis) का कार्य करते हैं।

- (ख) आहरिपुण (Ruscus) में प्रधान स्तम्भ के अतिरिक्त कुछ पर्णवत् स्तम्भ पाए जाते हैं। ये पर्णवत् स्तम्भ शल्यपत्र के कक्ष से निकलते हैं। इन पर्णवत् स्तम्भों को ध्यान से देखने पर उनमें शल्कपत्र तथा उसके कक्ष में कलिका स्पष्टता से देखी जा सकती है। यह पर्णवत् स्तम्भ के स्तम्भ होने का विशेष प्रमाण है।
- (ग) शतावरी (Asparagus) में बहुचा प्रधान स्तम्भ के अतिरिक्त सूक्ष्म हरे स्तम्भ शल्य-पर्ण के कक्ष से निकलते हैं। इन हरे स्तम्भों का मुख्य कार्य भासंश्लेषण है। अन्तिम शाखाएं केवल एक ही पर्व की होती हैं।
- (घ) नागफणी (Cactus) में स्तम्भ तथा उनकी शपलाएं पर्णवत्, गोदमय और मोटी होती हैं। वे हरी होती हैं जिसके कारण वे भासंश्लेषण का कार्य करती हैं इनमें पानी भी अधिक मात्रा में संचित रहता है। इन हरे स्तम्भों के ऊपर शल्य पाए जाते हैं। ये शल्य वास्तव में पार्श्व शाखा के संपरिवर्तित पर्ण हैं। शल्यधारी भाग को कूपक (areole) और छड़लोभ (bristles) को प्रलोभ (glochidia) कहते हैं।

कुछ लेखकों ने पर्णकार्य-स्तम्भ को जिनमें एक ही पर्वसंधि होती है, पर्णोकपर्व (cladode) में भेद किया है जैसे शतावरी।

पांचवां अध्याय

पर्ण और उनके संपरिवर्तन

पौधे की पत्ती प्रायः तीन भागों में बायी जा सकती है, पर्णाधार, बृन्त और फलक। पीपल के पत्ते का अव्ययन करने से ये तीनों भाग स्पष्ट दिखाई देते हैं। जहां से पत्ता उगता है उसे पणाधार (leaf base), उसके डंठल को पर्णवृन्त (petiole) और चौड़े भाग को फलक (lamina) कहते हैं।

कुछ पौधों में पर्णाधार के पास छोटी छोटी पत्तियाँ जैसे दो उदर्धे पाए जाते हैं जिन्हें अनुपत्र (stipules) कहते हैं। जिन पत्तियों में अनुपत्र होते हैं उन्हें अनुपत्री (stipulate) और जिनमें नहीं होते उन्हें अननुपत्री (exstipulate) कहते हैं। किसी किवी पौधे की पत्तियों में बृन्त का अभाव रहता है। इनमें फलक स्वयम् ही स्तम्भ से जुड़ा रहता है, इस प्रकार के पर्ण को अवृन्त (sessile) कहते हैं। जैसे इब्रा और आक। जिन पौधों की पत्तियों में बृन्त होता है उन्हें सन्धृत (petiolate) कहते हैं।

पणाधार-अपने आकार और स्थिति के अनुसार पर्णाधार चार प्रकार का होता है। साधारण, पीनाधार, नालाकार और परिपत्र

जिस पत्ती का आधार पतला और डंठल के ही स्प का हो तो उसे साधारण कहते हैं जैसे आम

यदि पत्ती का आधार मोटा और गोर्दमय हो तो उसे पीनाधार (pulvinus) कहते हैं जैसे बबूल।

जब पर्णाधार फैलकर पक्षवृत्त हो, जाता है और स्तम्भ को अगले पर्व तक चारों ओर से ढक लेता है तब उसे नालाकार (tubular) कहते हैं। इसमें पत्ती अवृन्त होती है। जैसे धास, बांस और मक्का आदि के पौधों में पाया जाता है।

परिपत्र (perfoliate) में पत्ती अवृन्त होती है। यह भी नालाकार पर्णाधार के समान होता है। अन्तर केवल इतना है कि वरिपत्र में पर्णाधार के दोनों तटों का परस्पर संयोग हो जाता है और ऐसा प्रतीत होता है कि स्तम्भ पर्णाधार से निकलता है। नालाकार में पर्णाधार के दोनों किनारे अलग रहते हैं। जैसे तनुकेसर-प्रजाति (*Tradescantia*)

अनुपत्र—आकार और स्थिति के अनुसार अनुपत्र पांच प्रकार का होता है। अभिलग्न, अभिमुख, कक्षस्थ, नालचोली और वृक्षमध्यस्थ।

(१) अभिलग्न (adnate) में अनुपत्र पर्णवृन्त से कुछ दूर तक जुड़े रहते हैं और दो पंखो (wings) के समान दिखाई देते हैं, जैसे गुलाब।

(२) अभिमुख (opposite) में दोनों पार्श्व के अनुपत्र वृन्त की अभिमुख दिशा में जाते हैं और वहां उनका परस्पर संयोग वाहरी किनारों से हो जाता है जिसके कारण केवल एक ही अनुपत्र वृन्त के अभिमुख पाया जाता है जैसे, एरंड। इस पौधे में अभिमुख अनुपत्र बहुत ही शीघ्र गिर जाता है और उसके स्थान में उसका केवल चिह्न रह जाता है। इन्हें केवल कालिका में देख सकते हैं।

(३) कक्षस्थ (axillary) में दोनों अनुपत्र पत्ते के कक्ष में आकर आन्तरिक किनारों से मिल जाते हैं। जिसके कारण केवल

एक अनुपत्र पत्ती के कक्ष में रह जाता है। जैसे गंधराज नाड़ीदिशु
(*Gardenia florida*)

(४) नालचोली (ochreate) में एक अनुपत्र के दोनों तर्फों
का दूसरे अनुपत्र के दोनों तर्फों से इस प्रकार संयोग हो जाता है कि
वे पर्ण के अधर भाग में और वृन्त के चारों ओर एक कलामय
नालडप कंचुक बनाते हैं। जैसे पुरुसंधि-प्रजाति (*Polygonum*)

(५) वृन्तमध्यस्थ (interpetiolar) जिन पौधों में
अनुपत्र वृन्त मध्यस्थ होते हैं उनमें प्रत्येक पर्वमाधि पर दो आभिमुख
पत्तियां होती हैं। प्रथमक पत्ती के एक अनुपत्र का दूसरी पत्ती के उसी
ओर के अनुपत्र से संयोग हो जाता है। इस प्रकार दो अनुपत्र दो
पर्णवृन्तों के बीच में पाए जाते हैं। जैसे ईंद्ररा-प्रजाति (*Ixora*)।

अनुपत्रों में संपरिवर्तन-कुछ विशेष कार्य करने के लिए
अनुपत्र विभिन्न रूप धारण कर लेते हैं। तदनुसार ये चार प्रकार
के होते हैं, पर्णसटश, शल्क सटश, शल्य और संजनी।

पर्णसटश अनुपत्र (leafy stipules) में अनुपत्र पत्ती
का रूप धारण कर लेते हैं। जैसे मटर

शल्क सटश अनुपत्र (Scaly stipules) में कालिका
की रक्षा के लिए अनुपत्र शल्क रूप धारण कर लेते हैं जैसे वट वृक्ष।
इसमें अप्र कालिका दो आभिमुख शल्कसटश अनुपत्रों से ढकी रहती
है।

३ शल्य रूप अनुपत्र में अनुपत्र काटों के रूपमें होते हैं जैसे
बेर और बबुल आदि।

४. संजनरिप अनुपत्र (tendrillar stipule) — में अनुपत्र संजनी का रूप धारण कर लेते हैं जैसे चीनमूल-प्रजाति (*Smilax*) इसमें पर्णवत्र अनुपत्र का अप्रभाग संजनी में संपरिवर्तित हो जाता है।

पर्णवृन्त—पर्णवृन्त की इन विशेषताओं पर ध्यान दीजिए—

१. पर्णवृन्त का फलक से आसंजन—यह दो तरह से होता है। आधारलग्न और छत्रीय।

आधारलग्न में पर्णवृन्त फलक के अधोभाग से जुड़ा रहता है जिससे फलक और पर्णवृन्त एक ही समतल पर होते हैं जैसे वट, आम आदि।

छत्रीय में पर्णवृन्त छत्राकार फलक के नीचे की ओर उसके मध्य भाग में जुड़ा रहता है, जैसे पपीता और एरंड।

२. पर्णवृन्त के रूप—अपने रूप के अनुसार पर्णवृन्त रम्भाकार, चिपिट, प्रसीतामय या सपक्ष होते हैं। इनके उदाहरण क्रमशः सूर्यमुखी, पुंरुरक्त, केला और नीबू हैं—

३. पर्णवृन्त में संपरिवर्तिन—कुछ विशेषकार्य करने के लिए पर्णवृन्त संजनी या वृन्तफलक में संपरिवर्तित हो जाते हैं।

पर्णवृन्त संजनी का उदाहरण दीर्घवृन्त वृन्ताक (*Solanum seaforthianum*) और विकुमुभ्ब पर्ण-प्रजाति (*Tropaeolum*) है।

वृन्तफलक (Phyllode)—ये मरुस्थली पौधों में पाए जाते हैं। मरुस्थली तथा अर्धमरुस्थली जलवायु में पानी के अभाव की प्रार्ति करने के लिए पौधे अपने कुछ अंगों का निष्कासन करते हैं तथा उनके कुछ अन्य अग संपरिवर्तित हो जाते हैं। जब पर्णवृन्त चपटे होकर पर्ण का रूप धारण कर उनका कार्य करते हैं तो उन्हें वृन्तफलक कहते हैं जैसे वृन्तफलक बच्चल (*Acacia decurrens*)। यदि इसके उद्गदन को विभिन्न अवस्थाओं का अध्ययन करें तो उत्तरोत्तर परिवर्तित अवस्थाएं देखाई देंगी। पर्णतयाँ पहले संयुक्त (compound) होती हैं। उसके पश्चात् पर्णक खिल जाते हैं। और पर्णवृन्त कुछ चपटे हो जाते हैं। अंत में केवल चपटे और विस्तृत पर्णवृन्त ही रह जाते हैं, पर्णक गिर जाते हैं।

फलक—

(क) फलक की वहीरेखा—(outline of the lamina)

फलक की इन वहीरेखाओं पर ध्यान दीजिए—

(१) सूचीवत् (acicular) में पत्ती कोमल और सुईके आकार की होती है, उसके तीव्र सिरे होते हैं, जैसे सरल-प्रजाति (*Pinus*)।

(२) रेखावत् (linear) में फलक की लम्बाई चौड़ाई से बहुत अधिक होती है और उसकी चौड़ाई प्रायः एक सी ही होती है। जैसे गेहूं, चावल और धान।

(३) प्रासवत् (lanceolate) में फलक का मध्यस्थ भाग चौड़ा होता है और दोनों ओर वह क्रमशः संकीर्ण होता जाता है। जैसे-आम, कनेर।

(४) दोर्बिंधुन्त (oblong) में फलक के दोनों किनारे वहुधा लम्बे और समान्तर होते हैं। आधार और अग्र के समीप फलक अर्धगोलाकार होकर एक दूसरे से मिल जाते हैं। जैसे-केला।

(५) उपांडवत् (elliptical) अथवा अण्डाकार (oval) में पत्ते का आकार अंडे के समान होता है, जैसे करबीरवन्धु-प्रजाति (*Vinca*)।

(६) अंडवत् (ovate) में पत्ती का आकार अंडे के सदृश होता है परन्तु अधर भाग अधिक चौड़ा और अर्धगोलाकार होता है। जैसे-पीपल, तुलसी।

(७) अभ्यांडवत् (obovate) में पत्ती का आकार अंडे के आकार के विपरीत होता है, जैसे अभ्यण्डपर्ण कासमर्द (*Cassia obovata*)।

(८) स्थुववत् (spatulate) में पत्ती का आकार चम्मच के समान होता है, जैसे-स्थुवपर्ण-प्रजाति (*Notonia*)।

(९) हृदवत् (cordate) में पत्ती का आकार हृदय के समान होता है, जैसे-पान, संबेलनी-प्रजाति (*Jacquemontia*)।

(१०) अभिहृदवत् (obcordate) में पत्ती का आकार हृदय के आकार से उलटा होता है, जैसे कांचनार-प्रजाति (*Bauhinia*)।

(११) चल्याकार (orbicular) में फलक लगभग गोल होता है, जैसे विकुसुम्भ-प्रजाति (*Tropaeolum*) और कमल।

(१२) वृक्काकार (reniform) में फलक का आकार वृक्क (kidney) के समान होता है जैसे ब्राह्मी ।

(१३) बाणवत् (sagittate) में पत्ती का आकार बाण के अग्रभाग के समान होता है, जैसे-गुइंया ।

(१४) कुन्तवत्-(hastate) में बाणवत् फलक के दो आधारस्थ खण्ड पर्छे की ओर न होकर दोनों ओर लम्बकोण पर फैल जाते हैं । जैसे-कुन्तपर्ण त्रिवृता (*Ipomoea hastata*) ।

(७) फलक तट-फलक के किनारों पर ध्यान देने से उनमें विभिन्नता दिखाई देती है । इनके कुछ मुख्य प्रकारों का वर्णन यहाँ दिया जाता है-

(१) अभिन्न (entire) फलक तट में समानता होती है । उनमें किसी भी प्रकार का भेदन (incision) नहीं पाया जाता, जैसे आम, बट ।

(२) तरंगित (wavy or crisped) फलक के तट पर चौड़े तथा गहरे भेदन पाए जाते हैं जिससे वह तरंगमय दिखाई देता है जैसे अशोक, विकुसुन्म और आम ।

(३) दंतुर (dentate) फलक के किनारों में दांतके समान तीक्ष्ण भेदन पाए जाते हैं जिनके शीर्ष बाख तथा पार्श्व की ओर इते हैं जैसे नीम ।

(४) आरावत् (serrate) में फलक तट के दन्तवत् भेदन अग्र की ओर सुड़ रहते हैं जैसे गुलाब, धनिया ।

(५) गोल-छिन्न(crenate) के फलक-तट पर मेदन इस प्रकार होता है कि किनारा अनेक गोलाकार भागों में विभक्त हो जाता है। जैसे घातपर्ण-प्रजाति (*Bryophyllum*)।

(६) सशाह्य (spiny) में फलक तट पर सूक्ष्म, तुकीले प्रवर्ध (process) या काटे पाए जाते हैं। जैसे शृंगालकंठ-प्रजाति (*Argemone*)।

(७) फलक का अग्र-फलक का अग्र अनेक प्रकार का होता है—

(१) गोलाकार (round)—में फलक का शीर्ष गोल होता है। जैसे बेर, बट।

(२) तीक्ष्ण (acute) में फलक का शीर्ष तुकीला होता है परन्तु वह अधिक दीर्घ नहीं होता, जैसे आम।

(३) साशीख (acuminate) में फलक का शीर्ष तीक्ष्ण होकर लम्बा और दीर्घ प्रवर्ध बनाता है जैसे पीपल।

(४) छण्डित (truncate) में फलक का शीर्ष चपटा होता है। जैसे बालचन्द्र कृष्णकमल (*Passiflora lunata*)।

(५) रुँडोद्वर्धी (mucronate) में फलक के एक सिरे पर एक तीक्ष्ण उद्भूर्ध निकला रहता है। जैसे लताकरंज-प्रजाति (*Caesalpinia*)।

(६) गर्तकी (retuse) में फलक को शीर्ष पर एक निम्नता (depression) होती है। जैसे गर्तकी शोणपट्ट (*Crotalaria retusa*)।

(७) गर्ती (emarginate) में फलक के शीर्ष की निम्नता गर्तीकी से अधिक अन्दर की ओर जाती है। जैसे कंचनार-प्रजाति (*Bauhinia*)

घनाडीविन्यास

फलक में नाडीविन्यास दो प्रकार के होते हैं (१) जालिकावत् और (२) समान्तर।

जालिकावत् (reticulate)—बहुधा द्विवीजपत्री वृक्षों के पत्तों में पाए जाते हैं। इन पत्तों की अंतिम नाडिकाओं का विन्यास जालिकावत् होता है। इनके दो भेद होते हैं। एक प्रनाडीक (unicostate) और बहुप्रनाडीक (multicostate)

आम का पत्ता देखने से ज्ञात होगा कि उसमें केवल एक ही प्रधान मध्यनाडी होती है। इस प्रकार के नाडीविन्यास को एकप्रनाडीक कहते हैं।

एरंड के पत्तों में एक से अधिक मुख्य नाडियाँ होती हैं। इस प्रकार के विन्यास को बहुप्रनाडीक कहते हैं।

बहुप्रनाडीक के दो भेद अभिसारी (convergent) और अपसारी (divergent) होते हैं। अभिसारी (convergent) में मुख्य नाडियाँ अग्रभाग में मिलती हुई दीक्षती हैं जैसे घास। अपसारी (divergent) में अधर से अग्र की ओर मुख्य नाडियाँ एक दूसरों से अलग होती जाती हैं जैसे-एरंड।

(२) समान्तर नाडीविन्यास (parallel venation)—बहुधा एकवीजपत्री पौधों के पत्तियों में समान्तर नाडी या नाडियाँ

पाई जाती हैं। इस प्रकार के विन्यास को समान्तर नाड़ीविन्यास कहते हैं। इनमें भी प्रधान नाड़ियों के कारण दो प्रकार होते हैं। एक प्रनाड़ीक और बहुप्रनाड़ीक।

एक प्रनाड़ीक का उदाहरण सर्वजया-प्रजाति (*Canna*) और केला है।

बहुप्रनाड़ीक के दो भेद हैं, अभिसारी जैसे-चान्मूल और अपसारी जैसे ताड़।

(च) फलक भेदन (incision of lamina)—पर्यावरण के प्रभाव के कारण फलक के कटने को फलक भेदन कहते हैं। तट अनेक प्रकार से कट जाते हैं, फलक के इस भेदन की विभिन्न अवस्थाएँ होती हैं। एक प्रनाड़ीक पत्ती में वे पक्षवद्दर (pinnatifid) पक्षवद्विदर (pinnatipartite, और पक्षवन्निदर (pinnatisect) तथा बहुप्रनाड़ीक पत्ती में पाणिवन्निदर (palmatifid) पाणिवद्विदर (palmatipartite) पाणिवन्निदर (palmatisect) कहलाती हैं।

(१) पक्षवद्दर (pinnatifid) में भेदन पत्ती के किनारे से मध्यनाड़ी की ओर होता है परन्तु इस भेदन की गहराई किनारे से कुछ ही दूरी तक सीमित रहती है।

(२) पक्षवद्विदर (pinnatipartite) में भेदन प्रायः पत्ती के किनारे से मध्यनाड़ी की ओर कुछ गहरा होता है। परन्तु यह मध्यनाड़ी तक नहीं पहुंच पाता।

(३) पक्षवन्निदर (pinnatisect) में भेदन पत्ती के किनारे से प्रायः मध्यनाड़ी तक पहुंच जाता है।

इसी प्रकार बहुप्रनाडीक पत्तियों में भेदन क्रमशः पाणिवद्ददर पाणिवद्वचिद्र, पाणिवन्ननिदर कहलाता है।

संयुक्त पर्ण (compound leaf). अभी तक जिन पत्तियों का वर्णन किया गया है वे सब साधारण पत्तियाँ थीं। मुख्यतः पर्ण दो प्रकार के होते हैं। सादे (simple) और संयुक्त (compound) संयुक्त पत्ती की उत्पत्ति सारी पत्ती से होती है। सारी पत्ती में भेदन की अंतिम अवस्था पक्षवन्ननिदर और पाणिवन्ननिदर होती है। परन्तु भेदन इतने पर ही समाप्त नहीं होता बरन् वह मध्यनाडी तक पहुँच कर पत्ती को अनेक तुकड़ों में विभाजित कर देती है। इन तुकड़ों को पर्णक कहते हैं। ये पर्णक संयुक्त पर्ण के अंग हैं। इसप्रकार संयुक्त पर्ण साधारण पत्ती से बनता है। एकप्रनाडीक पर्ण से जिसप्रकार के संयुक्त पर्ण की उत्पत्ति होती है उसे पक्षवत् (pinnate) संयुक्त पर्ण कहते हैं और बहुप्रनाडीक पर्ण से निर्मित संयुक्त पर्ण को पाणिवत् (palmette) संयुक्त पर्ण कहते हैं।

गुलाब के संयुक्तपर्ण का निरीक्षण कीजिए। इसके अग्र भाग में एक पर्णक होता है। ऐसे संयुक्त पर्ण को असमपक्षवत् (imparipinnate) कहते हैं। जिस संयुक्त पर्ण में अग्र पर्णक का अमाव और पर्णक की संख्या सम होती है उसे समपक्षवत् (paripinnate) कहते हैं। जैसे इमली।

बबूल या गुलमोहर के संयुक्त पर्ण का परीक्षण ध्यान से करने पर पता चलता है कि पर्णक के किनारे कटकर द्वितीय पर्णक बन जाते हैं। इस प्रकार के पत्ते को द्विपक्षवत् संयुक्तपर्ण (bipinnate leaf) कहते हैं। इसका एक पर्णक पक्षकी (pinnule) कहलाता है। पक्षकी के पुनर्भाजन से त्रिपक्षवत् (tripinnate) संयुक्त पर्ण निर्मित होता है।

नारंगी का संयुक्त पर्ण—नारंगी का पत्ता वाढ़ रूप में सादा पर्ण सा प्रतीत होता है। परन्तु असल में यह संयुक्त पर्ण है जिसका केवल अग्र पर्णक विद्यमान है और दूसरे दो पार्श्व पर्णक गिर गए हैं जिस स्थान से वे गिरे हैं। उस स्थान पर एक खांचा पर्णक और पर्णवृन्त के बीच में स्पष्ट दिखाई देता है। किसी किसी पत्ते में तीन पर्णक भी पाए जाते हैं।

गुलाब की संयुक्त पत्ती और शहदूत की पत्तियों वाली शाखा में पाई जाने वाली भिन्नता पर ध्यान दीजिए।

गुलाब की पत्ती

(१) संयुक्तपर्ण के कक्ष में कलिका उपस्थित रहती है।

(२) पर्णक के कक्ष में कलिका नहीं होती।

(३) अग्र कलिका का अभाव है।

(४) यदि अनुपत्र हों तो वे संयुक्त पर्ण के आधार पर स्थित होते हैं न इकि पर्णक के आधार पर

शहदूत की शाखा

शाखा स्वयं कलिका के विकास से बनती है। इसके कक्ष में कलिका नहीं पाई जाती।

शाखा की प्रत्येक पत्ते के कक्ष में कलिका रहती है।

अग्र कलिका होती है।

अनुपत्र यदि हों तो वे प्रत्येक पत्ती के आधार पर स्थित रहते हैं।

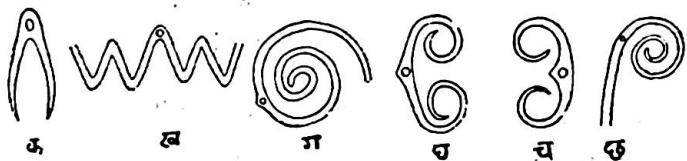
फलक का वयन (texture)—पत्ती के वयन का अध्ययन करने के लिए विभिन्न प्रकार के पत्तियों को लीजिए।

चौलाई, सूर्यमुखी और दूसरे शाक में पत्ती को मल, पतली और कलावत् होती है। ऐसी पत्तियों को शाकीय (herbaceous) कहते हैं।

आम, बट, कनेर में पत्ती कुछ कड़ी होती हैं। इन्हें चर्मल (coriaceous) कहते हैं।

घातपर्ण तथा लोणी (*Portulaca*) में पत्ती गोर्दमय होती है। ऐसी पत्तियां सरस (succulent) कहलाती हैं।

पर्ण बलना (ptyxis)—कली में स्थित पत्तियों की रूपरेखा को पर्णबलना कहते हैं। पर्णबलना के प्रमुख प्रकार अवलित (plane) मध्यनाडीबलित (conduplicate) आयामबलित (plicate) परिवलित (convolute) अग्रबलित (circinate) अन्तर्वलित (involute) और वाहिवलित (revolute) होते हैं।



चित्र २ पर्णबलना—(क) मध्यनाडीबलित (ख) आयामबलित (ग) परिवलित (घ) अंतर्वलित (च) वाहिवलित (छ) अग्रबलित।

जब पत्ती में किसी भी प्रकार की सिकुड़न नहीं पाई जाती तब उसे अवलित कहते हैं।

जब पत्ती के दोनों किनारे एक दूसरे की ओर मध्यनाडी पर से मुड़कर प्रायः मिल जाते हैं तब उसे मध्यनाडीबलित (conduplicate) कहते हैं जैसे भिणडी।

जब पत्ती में अनेक लम्बे क्रूट (ridges) और निभनताएं (furrows) पाई जाती हैं तब उसे आयामवलित (plicate) कहते हैं जैसे ताढ़।

जब पत्ती का एक किनारा बारम्बार घूमकर दूसरे किनारे की ओर जाता है तब उसे परिवलित (convolute) कहते हैं। जैसे केला और सबजया।

पर्णीग (fern) की पत्ती का अवधार आपस में घूमकर घड़ी के स्फंदर (spring) के समान बन जाता है। इस प्रकार की पर्णवलना को अव्रचलित (circinate) कहते हैं।

यदि पत्ती के दोनों किनारे तल पर से मध्यनाड़ी की ओर बाहर से घूमते हैं तो उन्हें अन्तर्वलित (involute) कहते हैं।

बहिर्वलित (revolute) में पत्ती के दोनों किनारे तल पर से मध्यनाड़ी की ओर अन्दर से घूमते हैं जैसे बहिर्वलित कंगुताल (*Cycas revoluta*)

पर्णन्यास (phyllotaxis)—पौधे के अक्ष पर पत्ते एक विशिष्ट क्रम में पाए जाते हैं। इस क्रमानुसार पत्ते के विन्यास को पर्णन्यास कहते हैं। पुष्टी पादप में ये तीन प्रकार के होते हैं। एकान्तरिक (alternate) अभिमुख (opposite) और ग्रमिरूप (whorled)।

एकान्तरिक (alternate) में केवल एक ही पत्ता एक पर्वसंधि पर होता है जैसे चौलाई, सर्यसुखी।

अभिमुख (opposite) में प्रत्येक पर्वसंधि पर दो पत्ते आमने सामने होते हैं। ये दो तरह से विन्यस्त रहते हैं। आच्छादित

(superposed) और व्यत्यस्त (decussate) अभिमुख आच्छादित (superposed) पत्ते में एक पर्वमंधि के पत्ते दूसरे पर्वसंधि के पत्तों के ठीक ऊपर होते हैं। इस प्रकार स्तम्भ पर दो पंक्तियाँ बन जाती हैं जैसे जामुन। अभिमुख व्यत्यस्त (decussate) में पूर्वानुपर पर्वसंधियों पर पाए जानेवाले पत्ते एक दूसरे से लम्बे कोण पर या स्वास्तिक के समान विन्यस्त रहते हैं। जैसे ईश्वरा, तुलसी और आक

भ्रामिरूप (whorled) में प्रत्येक पर्वसंधि पर पत्तों की संख्या दो से अधिक होती है। जैसे कनेर।

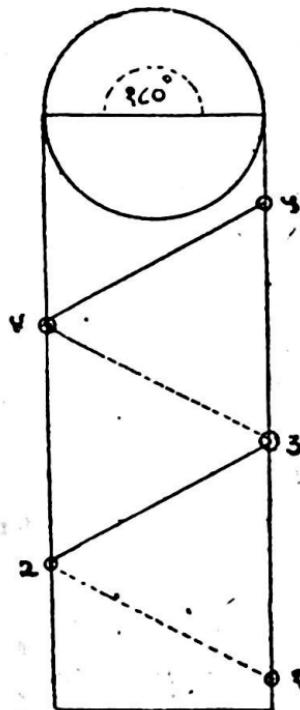
एकान्तर पर्णन्यास का अध्ययन गुडहल, धास या बांस या जैसे दो या तीन पौधों को लेकर सावधानी से कीजिए। इनको देखने से पता चलेगा कि एकान्तर पत्तियाँ एक क्रम में स्तम्भ पर विन्यस्त रहती हैं। यदि एक काल्पनिक रेखा धोग की सहायता से पत्तियों के आधार को जोड़ती हुई खीची जाय तो वह कुन्तल होगी। प्रत्येक पत्ती का इस धेरे पर नियमित स्थान रहता है, जो प्रत्येक जाति के पौधे के लिए निश्चित है।

दो आच्छादित पत्तियों के बीच के कुन्तल मार्ग को विकास कुन्तल (genetic spiral) कहते हैं। इनकी संख्या इसप्रकार दिखाई जाती है—दो आच्छादित पत्तियों के बीच में जितने बार वे स्तम्भ के पूर्ण चक्कर काटती हैं वही उनकी संख्या है। जैसे गुडहल में २ चक्कर होते हैं और धास में केवल १ ही।

जो लम्बी काल्पनिक रेखा प्रत्येक पत्ती के आधार से खीची जाती है उसे उद्ग्रंपंक्ति (orthostichys) कहत हैं। दो आच्छादित पत्तियाँ एक ही उद्ग्रंपंक्ति पर पाई जाती हैं। किसी

मी पौधे के पर्णन्यास को

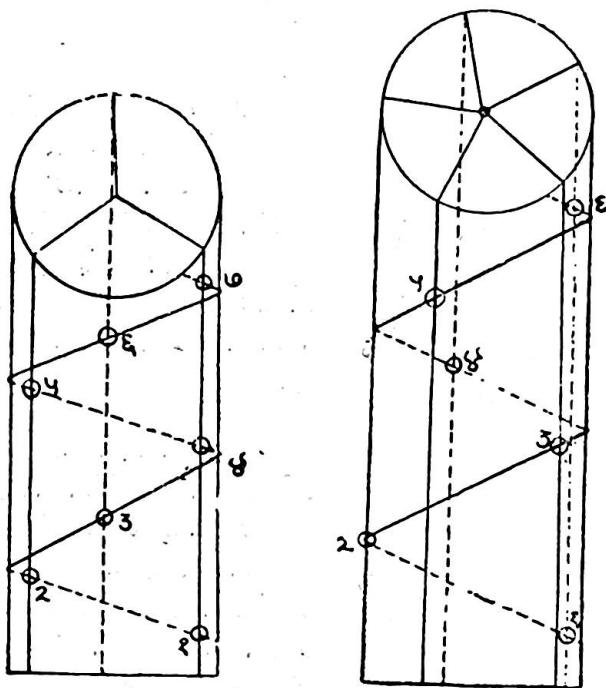
पर्णविकास कुन्तल
उदग्रपंक्ति की संख्या से दर्शाते ह।



घास में पहली और तीसरी पत्ती एक ही उदग्रपंक्ति पर है। इसप्रकार इसमें केवल दो उदग्रपंक्तियाँ होती हैं। विकास कुन्तल की संख्या १ है इसलिए पर्णन्यास $1/2$ हुआ। इस प्रकार के पर्णन्यास को द्विपंक्तिक कहते हैं।

गुडहल में पहली और छठी पत्ती एक ही उदग्रपंक्ति पर है। दूसरी ४ पत्तियाँ ४ उदग्रपंक्तियों पर स्थित हैं। इस प्रकार कुल ५ उदग्रपंक्तियाँ दो आच्छादित पत्तियों के बीच में पाई जाती है विकास कुन्तल की संख्या २ है। इसलिए पर्णन्यास $2/5$ हुआ। इस प्रकार के पर्णन्यास को पंचपंक्तिक कहते हैं।

चित्र-३
द्विपंक्तिक पर्णन्यास



क

ख

चित्र ४-पर्णन्यास. (क) त्रिपंक्तिक (ख) पंचपंक्तिक पर्णन्यास

एक समतल पर केन्द्र से दो पूर्वानुपर पत्तियों के बीच के औपकाल्यनिक (hypothetical) कोण को अपसार कोण (angle of divergence) कहते हैं। यह बड़ी सरलता से

निकाला जा सकता है। इसे जानने के लिए पर्णन्यास का गुणा ३६० से करते हैं। जैसे—

पर्णक्रम	अपसार कोण
१/२ × ३६०	१८०°
२/५ × ३६०	१४४°
५/१३ × ३६०	१३८°-२४'
१/३ × ३६०	१२०°
३/८ × ३६०	१३५°

इसप्रकार गुडहल में अपसार कोण १४४° है और दूर्वाघास में १८०°

पर्णक्रम देखाने के लिए दी गई हुई आकृतियों पर ध्यान दीजिए और उन्हें समझिए। कुछ अधिक एकान्तर पर्णन्यास के उदाहरण लीजिए और उनका अध्ययन करके उनकी भी आकृति बनाइए।

पर्ण उपायोजन (leaf adaptation)—पत्ती का मुख्य कार्य भासंश्लेषण (photosynthesis) है। किन्तु ऐसे उदाहरणों की कमी नहीं है जिनमें पत्ती या उनके कुछ अंशों का संपरिवर्तन ऐसे कार्यों के लिए होता है जो उनके साधारण कार्य के विपरीत हैं या वे अपने साधारण कार्य इन संपरिवर्तित अंगों द्वारा असाधारण रीति से करते हैं।

(क) संरक्षणाथ उपायोजन

(१) पत्ता का शल्क रूप-कोमल कलिकाओं के बचाव के लिए व हरी पत्तियां शल्क का रूप धारण कर लेती हैं जैसे शहतूत।

(२) शल्की अनुपत्र-वटवृक्ष में अग्र कलिका का संरक्षण अनुपत्र करते हैं। ये अनुपत्र शल्की होते हैं।

(३) पत्ती का शल्यरूप-नागफनी के काटे इसका एक अच्छा उदाहरण है।

टिप्पणी-नारंगी की पत्ती के कक्ष पर पाए जाने वाले शल्य को स्वाभाविक स्थिति के अनुसार स्तम्भ कहेंगे रन्तु वारंतव में वह कलिका में पाई जानेवाली पहली पत्ती है।

(४) अनुपत्रोंका शल्यरूप-वेर, बबूल, करीर आदि में अनुपत्र काटों में संपरिवर्तित हो जाते हैं।

(ख) अन्न संग्रहाथ उपायोजन के लिए प्याज के गोर्दमय शल्कपत्र देखिए।

(ग) जल संग्रहार्थ का उदाहरण लोणी है जिसकी पत्तियां जल संग्रहीत होने के कारण मोटी और सरस हो जाती हैं।

(घ) आधारार्थ उपायोजन

(१) अनुपत्र का बक्र काटों में संपरिवर्तन, जैसे-करीर (*Capparis*)

(२) पूर्णपत्ती का संजनी रूप में संपरिवर्तन, जैसे-संजनपित्र त्रिपुट (*Lathyrus aphaca*)

(३) संयुक्त पत्ती के अग्रभाग के पर्णक का संजनी में संपरिवर्तन जैसे मठर।

(४) अनुग्रन्थ का संजनी रूप में संपरिवर्तन जैसे—चीनमूल-प्रजाति (*Smilax*)।

(५) पर्णवृन्त का संजनी रूप में संपरिवर्तन, जैसे—लघुकर्णी और दीर्घवृन्त बृन्ताक (*Solanum seaforthianum*)।

(६) परिपाचन (assimilation) के लिये उपयोजन-

(१) अनुपत्र अन्न निर्माण के लिये पत्ती के समान होती है जैसे मठर।

(२) पर्णाधार अन्न निर्माण के लिये चपटे और चौड़े होते हैं जैसे वास।

(३) नारंगी के सपक्ष पर्णवृन्त।

(४) वृन्तफलक जैसे वृन्तफलक बबूल (*Acacia decurrens*)।

(५) सामान्य प्रशुली (*Parkinsonia aculeata*) की विचित्र पत्ती—यह द्विपक्षवत् संयुक्त पत्ती है जिसमें मुख्य प्राक्ष (rachis) का संपरिवर्तन शाल्य रूप में होता है। शाल्य के दोनों ओर पर्णक के चपटे और हरे प्राक्ष होते हैं। इन्हें वृन्तफलक भी कहते हैं। इनमें पक्षकी निवोशित रहते हैं।

कीटाश पादप—वहुधा पौधे स्वयम् अपना आहार तैयार करते हैं परन्तु कुछ पौधे ऐसे होते हैं जो बना बनाया आहार विशेष युक्तियों द्वारा प्रहण करते हैं। ऐसे पादप कीट पकड़ते और उनके

कोमल भाग से रस चूसकर भूयात्य (nitrogenous) आहार प्राप्त करते हैं। कीटों के पकड़ने का कार्य कुछ संपरिवर्तित पर्ण करते हैं जिनका वर्णन नीचे दिया जाता है। इन पौधों को कौटाश पादप कहते हैं।

कौटाश-प्रजाति (*Drosera*) के परिवर्कित प्रादर्शों (preserved specimen) का अध्ययन कीजिए। इसके पौधे छोटे होते हैं और पर्ण गुच्छों के रूप में विन्यस्त रहते हैं। पर्ण पर बृन्तमय ग्रन्थियां या अंगुक (tentacles) बहुसंख्या में होते हैं। इनमें से एक प्रकार का चिपकने वाला द्रव निकलता है जिसके कारण कीट जब पर्ण को स्पर्श करते हैं तो वे उसमें फस जाते हैं। इसके उपरान्त अंगुक उनको ढक लेते हैं और ग्रन्थि से एक प्रकार के पचन द्रव का संचार होता है जो कीटों को पूर्ण रीति से पचा लेता है। इसके पश्चात् अंगुक अपनी पूर्व स्थिति में फिर से आ जाता है।

द्वातिपर्ण-प्रजाति (*Utricularia*)-ये जलीय पौधे हैं। इनमें आशय (bladder) पाए जाते हैं। इन आशयों में एक रुध द्वार (trap door) होता है जो कीटों के अन्दर आ जाने पर बन्द हो जाता है जिससे कीट बाहर नहीं जा सकते। आशय के अन्दर रोम रहते हैं जो कीट के रस का प्रचूपण करते हैं। ये आशय पर्णखंड (leaf segments) के संपरिवर्तन से पानी के अन्दर बनते हैं। ये पानी के अन्दर इतने अधिक मात्रा में होते हैं कि शाक्वा और पत्तों में कुछ भेद नहीं दीखता।

कलशपर्ण-प्रजाति (*Nepenthes*) में पत्तियां या उनका कुछ अंश कलश के रूप में परिवर्तित हो जाता है। इस कलश को

ध्यान से देखिए। इसके मुख पर एक ढक्कन रहता है जो कीड़ों को अपनी ओर आकर्षित करता है। कलश के अन्दर एक प्रकार, के पचन-द्रव का संचार होता है जिसके कारण सम्पूर्ण कीटों का विवर्धन हो जाता है और उनका द्रव पत्ते चूस लेते हैं।

मक्षीभक्ष-प्रजाति (*Dionaea or venus fly trap*)

यह भी छोटासा पौधा है। यह केरोलिना (Carolina) में पाया जाता है। इसमें पर्ण वृन्त का विकास पत्ते जैसा होता है और वह भासंश्लेषण का कार्य करता है। फलक कीट पकड़ने के लिए काम आते हैं। इनमें दो पालियां या कपाट (valves) होते हैं जिनमें ऊपरी तल पर तीन सूक्ष्म कठोर हृष (sensitive) ब्रिस्टल (bristles) रहते हैं। जब कीट इनको स्पर्श करते हैं तो पर्णक दोनों तट मध्यनाड़ी की ओर सुड़कर आपस में अंगुकों (tentacles) द्वारा जकड़ जाते हैं। तल पर की ग्रान्थियों से एक प्रकार का द्रव निकलता है जो कीटों का विवर्धन कर उनका रस चूस लेता है। इसके बाद पत्ती फिर अपनी पूर्व स्थिति में आ जाती है।

छठा अध्याय

फूल

फूलके विभिन्न भाग-धरूरे, आपश्च-प्रजाति (*Dianthus*) या कासमर्द-प्रजाति (*Cassia*) के फूलों का अध्ययन कर उनके निम्नालिखित भाग देखिए —

- (१) पुष्पवृन्त (pedicel)—अर्थात् फूल की डंडी ।
- (२) पीनाक्ष (thalamus)—यह अक्ष का फैला हुआ भाग है । इस पर पुष्पपत्र (floral leaves) होते हैं ।
- (३) पुष्पपत्र—फूल में चार प्रकार के पत्र होते हैं । निदल, दल, पुंकेसर और स्त्रीकेसर । इन्हीं को पुष्पपत्र कहते हैं । इनमें निदल और दल आसारभूत और पुंकेसर तथा स्त्रीकेसर सारभूत अग हैं ।

फूल के विभिन्न भागों का विस्तृत वर्णन—

निपत्र (bract)—यह पत्तों वाला भाग है जिसके कक्ष (axil) में पुष्प या पुष्पविन्यास (inflorescence) निकलता है । जिन फूलों में निपत्र पाए जाते हैं उन्हें निपत्री (bracteate) कहते हैं; जैसे बनविलास (*Bougainvillea*) । बनविलास में निपत्र

प्रमुख और रंगीन होते हैं। जिन फूलों में निपत्र का अभाव होता है उन्हें आनिपत्री (ebracteate) कहते हैं; जैसे, सरसों और राई।

संवेलिका कुल (Convolvulaceae) और अलावु कुल (Cucurbitaceae) में फूलों के बृन्त पर दो सूक्ष्म और लघु पत्तों के समान उद्धर्ध पाल जाते हैं जिन्हें निपत्रक (bracteoles) कहते हैं।

पुष्पबृन्त-जिन पुष्पों में बृन्त होता है उन्हें सबृन्त (pedicillate) और जिनमें नहीं होता उन्हें अबृन्त (sessile) कहते हैं; सबृन्त जैसे धूरा और अबृन्त जैसे खरमंजरी (*Achyranthes*)

पीनाक्ष-इनके ये आकार होते हैं—

(क) चपटे अथवा उदुच्छ (convex)—गुड़हल और निवापदलीक (*Petunia*) के फूल के आयाम अर्थात् लंबाई के अक्ष (axis) में दो भाग करके देखिए कि पीनाक्ष का मध्य भाग ऊपर उठा हुआ या शंकवाकार (conical) है। मध्य भाग में जायांग रहता है और पुष्प-पत्रों के दूसरे तीनों गुच्छे पीनाक्ष में मध्य से बाहर की ओर जायांग के नीचे इस क्रम में विन्यस्त रहते हैं कि पहले पुमंग उसके बाद दली और फिर पुष्प-कोश, अर्थात् अंडाशय ऊपरी तल में और दूसरे तीनों पुष्प-पत्रीय भ्रमियां, पुमंग, दली और पुष्पकोश उसक नीचे रहते हैं। इस प्रकार के अंडाशय को उत्तर (superior) कहते हैं और दूसरे भ्रमि अधर (inferior) कहलाते हैं। इस प्रकार के विन्यास को अधोजाय (hypogynous) कहते हैं।

(ख) सुधिर (hollow) अथवा कटोराकार (cup shaped)—गुलाब के फूल के आयाम अर्थात् लंबाई के अक्ष में दो भाग

करने पर पीनाक्ष का सुपिर या कटोराकार रूप स्पष्ट दीखता है। जायांग कटोरे के केन्द्र में और पुमंग, दली और पुष्पकोश कटोरे के किनारे पर जायांग के चारों ओर होते हैं। पुष्पपत्रों के इस विन्यास को परिजाय (perigynous) कहते हैं।

ककड़ी या सूर्यमुखी के फूल का निरक्षण करने से ज्ञात होगा कि पीनाक्ष अंडाशय का आवरण पूर्णतया करता है। दूसरे पुष्प-पत्रीय गुच्छे पीनाक्ष के संकीर्ण मुख के किनारे पर होते हैं और अंडाशय से निकलते हुए दिखाई देते हैं। ऐसे पुष्प को उपरिजाय (epigynous) कहते हैं। इसमें अंडाशय अधर होता है और अतिरिक्त श्रमि उत्तर।

करीर-प्रजाति (*Capparis*) के फूल में जायांग दूसरे पुष्प-पत्रों से ऊपर उठा रहता है क्योंकि वह पीनाक्ष के वृन्तसदृश उद्धर्ष पर निविष्ट है। इस वृन्त समान उद्धर्ष (Out growth) को जायांगभर (gynophore) कहते हैं। चन्द्रिका-प्रजाति (*Gynandropsis*) के पुष्प में पुमंग और जायांग दोनों ही वृन्त-सदृश पीनाक्ष के उद्धर्ष पर निविष्ट हैं इसलिए इस वृन्त सदृश भाग को पुंजायांगभर (*androgynophore*) कहते हैं।

पुष्पपत्र—इनके दो मुख्य भाग असारभूतांग और सारभूतांग हैं।

(क) परिपुष्प (perianth) या असारभूतांग-पुष्प के बाहरी पुष्प-पत्रीय बेष्टन को परिपुष्प कहते हैं। इसे असारभूतांग (*nonessential organ*) भी कहते हैं। मदनमस्त आदि किसी किसी पुष्प में परिपुष्प एक ही रूप रंग के होते हैं।

साधारण तथा अधिकांश फूलों में पारिपुष्ट पुष्टकोश और दली इन दो अभियों में पाए जाते हैं।

पुष्टकोश (Calyx) — फूल के सबसे नीचे के पुष्टण्ठों के भ्रमि (whorl) को सामूहिक रूप में पुष्टकोश कहते हैं और इसके प्रत्येक पत्र को निदल (sepal) कहते हैं।

पुष्टकोश दो प्रकार का होता है—पृथङ्गनिदल और युक्तनिदल।

(१) **पृथङ्गनिदल** (*polysepalous*) में सब निदल वियुक्त रहते हैं। इसके भी दो भेद हैं, नियमी और अनियमी।

नियमी (regular) में सब निदल एक परिमाण, रूप और आकार के होते हैं; जैसे मूली, सरसों।

आनियमी (irregular) में सब निदल एक से नहीं होते। उनके आकार या परिमाण में कुछ न कुछ अन्तर अवश्य होता है। जैसे, कासर्मर्द-प्रजाति (*Cassia*)।

(२) **युक्त-निदल** (gamosepalous) यदि निदलों का कुछ भी अंश आपस में संयुक्त हो तो उन्हें युक्तनिदल कहते हैं; जैसे, गुडहल। इनके भी दो भेद हैं, नियमी और अनियमी।

नियमी का वर्गीकरण निदल के आकार पर किया गया है, नालाकार (tubular), घण्टाकार (campanulate), निवापाकार (infundibuliform) और घटाकार (urceolate)।

इसी प्रकार अनियमी का वर्गीकरण भी उनके आकार पर निर्भर है, जैसे द्व्योष्टी (bilabiata), पादायुधाकार (spurred) शिरस्त्रणाकार (galeate) और स्थूनाकार (saccate)।

पुष्पकोश का निवेशन—उपरिजाय पुष्पों में पुष्पकोश उत्तर होता है और परिजाय या अधोजाय पुष्पों में उनका स्थान अधर रहता है।

पुष्पकोश का कार्य—पुष्पकोश के तीन कार्य होते हैं : संरक्षण, आकर्षण और फलापकिरण।

(१) संरक्षण—कलिका की स्थिति में पुष्पकोश का मुख्य कार्य पुष्प की रक्षा करना है।

(२) आकर्षण—पुष्पकोश प्रायः हरे रंग के होते हैं। तुलसीबंधु-प्रजाति (*Salvia*) आदि में पुष्पकोश दली के रंग के होते हैं और बीड़ों को आकृष्ट करते हैं। प्रमंजिष्ठा (*Mussaenda*) में पुष्पकोश के पांच निदलों में से एक का विकास श्वेत या रंगीन पत्ते के रूप में होता है। उक्त उदाहरणों में निदल दल का रूप घारण कर लेता है अथवा उसका कार्य करता है। इस प्रकार के निदल को दलाभ (petalaoid) भी कहते हैं।

(३) फलापकिरण (dispersal of the fruit)—सूर्यमुखी में परीक्षण से विम्ब-पुष्पक (diso florets) के पुष्प-कोश दली के नाचे और अंडाशय के ऊपर रोमों के रूप में पाए जाते हैं। इन रोमों को रोमवलय (pappus) कहते हैं। ये फल के अपाकिरण में सहायता पहुँचाते हैं।

पुष्पकोश का स्थितिकाल—सामान्य शृंगालकंट (*Argemone mexicana*) के पौधे का अध्ययन करने से पता चलेगा कि कली के खिलने पर पुष्प-कोश गिर जाता है। जब पुष्प-कोश का जीवन थोड़े दिनों में समाप्त हो जाता है तब उसे आशुपाती

(caducous) और जब वह लम्बी अवधि तक रहता है तब उसे प्रपाती (deciduous) कहते हैं। उदाहरण कासमट-प्रजाति। बैंगन का फूल और फल देखने से ज्ञात होगा। कि पुष्पकोश फल बनने के बाद भी रहता है। इस अवस्था को निरलग्न (persistent) कहते हैं।

बहिःकोश—जासर्वद अथवा आपदा-प्रजाति के पुष्पों का निरीक्षण कीजिए और देखिए कि पुष्पकोश के अतिरिक्त एक दूसरा गुच्छा उसके नीचे रहता है। इसका प्रत्येक अंग, रूप और आकार निदल के समान है। परंतु निदल से वह बहुत छोटा होता है। उसकी उत्पत्ति के विषय में यह धारणा है कि वह अनुपत्रों के परस्पर संयोग से बना है। दूसरे मत के अनुसार यह निपत्र या निपत्रक है। इस अतिरिक्त गुच्छे को बहिःकोश कहते हैं।

दली (corolla)—निदल के भीतर रंगबिरंगे पुष्पपत्रों के भ्रमि को दली (corolla) कहते हैं। दली के प्रत्येक पते को दल कहते हैं। यह समूह रंगबिरंगा होने के साथ सुगंधित भी होता है जिससे कीट इसकी ओर आकृष्ट होते हैं। यह पुष्पकोश के अन्दर पुष्पपत्रों की दूसरी भ्रमि है।

दली दो प्रकार का होता है पृथगदल और युक्तदल

पृथग्दली (polypetalous corolla) में प्रत्येक दल एक दूसरे से अलग रहता है। ये दो प्रकार के होते हैं। नियमी और अनियमी।

(क) **नियमी**—आकारानुसार इनके तीन भेद किये गए हैं।
स्वास्तिकाकार (cruciform) गूढ़पचनस्वर (caryophyllaceous) और
पाटलीय (rosaceous)

स्वास्तिकाकार (cruciform) में चार वृन्ती या नखरी (clawed) दल स्वास्तिक के समान विन्यस्त रहते हैं। जैसे सरसों और मूली के फूलों में पाया जाता है।

गूढ़पंचनखर (caryophyllaceous) में पांच दल होते हैं। प्रत्येक दल में अधर भाग लम्बा और वृन्त के समान होता है जिसे नखर (claw) कहते हैं। ऊपर का भाग चपटा, पतला और पत्तों जैसा होता है इसे अवयव (limb) कहते हैं। इसमें नालाकार पुष्प के अन्दर पीनाक्ष पर दल अधोजाय रीति में निविष्ट होते हैं। जैसे आपद्ध-प्रजाति (*Dianthus*) में होता है।

पाटलीय (rosaceous) के दलों में केवल अवयव होता है और नखर का अभाव रहता है। दल ५ या ५ के गुणन में पाए जाते हैं। पुष्प परिजाय (perigynous) होते हैं। गुलाब का फूल इसका उदाहरण है।

(क) अनियमी—यह केवल एक प्रकार का होता है जिसे प्रजापति-रूप (papilionaceous) कहते हैं। मटर या हेटी के पुष्प में दलों का अध्ययन कीजिये और उनकी तुलना तितली अथवा जलयान से कीजिये। करने पर पता चलता है कि उसमें पांच दल होते हैं जिनमें एक सबसे बड़ा दल है जो पार्श्व के दो दलों को ढकता है, इसे ध्वज (standard or vexillum) कहते हैं और उन दो पार्श्व दलों को जो तितली के पंखों के समान होते हैं पक्ष (alae or wings) कहते हैं। शेष दो दलों को जो परस्पर जुड़कर नौका के समान प्रतीत होते हैं निश्चरण (keel or carina) कहते हैं।

(२) युक्तदली (gamopetalous corolla) में सब दल आपस में जुड़े रहते हैं। इसके भी दो भेद हैं। नियमी और अनियमी।

नियमी दली अपने आकार के अनुसार ६ प्रकार के होते हैं नालाकार, चक्रित, घटाकार, निवापाकार, युक्तनखर और घटाकार।

(क) नालाकार में दलों का आकार नली के समान होता है; जैसे सूर्यमुखी के विष्व-पुष्पक।

(ख) चक्रित (rotate) में दली अधर भाग में एक छोटी सी नली बनाते हैं और अवयव बाहर की ओर फैले रहते हैं जैसे चमेली।

(ग) घण्टाकार में दल चाढ़ी के आकार के होते हैं; जैसे, संबेलनी (*Jacquemontia*)

(घ) निवापाकार में दल चाढ़ी के आकार के होते हैं। जैसे धनूरे का फूल।

(च) युक्तनखर (hypocrateriform) में दल अधर भाग में जुड़कर एक लम्बा नाल बनाते हैं; और उसके ५ अवयव बाहर की ओर तस्तरी (dish) के समान फैले रहते हैं। जैसे करबीरबंधु (*Vinca*)।

(छ) घटाकार (urceolate) में दलों का आकार घड़े के समान होता है। नीलबदरी (*Vaccinium*) का फूल इसका उदाहरण है।

आनियमी युक्तदली तीन प्रकार के होते हैं। द्व्योष्ठी, (bilabiate) जिहित (ligulate) और पादायुधी (spurred)

(क) द्वयोष्ठी (bilabiate) में दल इस प्रकार जुड़े हुए हैं कि वे दो पालियों (lobes) में विभक्त हो जाते हैं। इनके दो भेद होते हैं। विवृत और संतृत। द्वयोष्ठी विवृत (bilabiate ringent) में दोनों ओष्ठों के बीच अधिक अन्तर रहता है; जैसे तुञ्चीवंशु। द्वयोष्ठी संतृत (bilabiate personate) में दोनों ओष्ठ प्रायः आपस में मिले रहते हैं, जैसा कि नासापुण्य (*Antirrhinum*) में पाया जाता है।

(ख) जिहृवित (ligulate) अथवा पट्टी रूप (strap shaped) में दली अधर के समीप एक छोटा सा नाल बनाता है और किंवद्दन पट्टी के रूप में कैल जाता है। ऐसा प्रतीत होता है कि नाल एक ओर से फूट गया है। प्रत्यक्षतः वह एक दल सा दीखता है परन्तु फैले हुए अवयव परखाँचे पाए जाते हैं जिनके गिनने से दलों की संख्या का ज्ञान होता है। इससे यह स्पष्ट है कि पुष्प युक्त-दली है। सूर्यमुखी के रश्मिपुण्य इसके उदाहरण हैं।

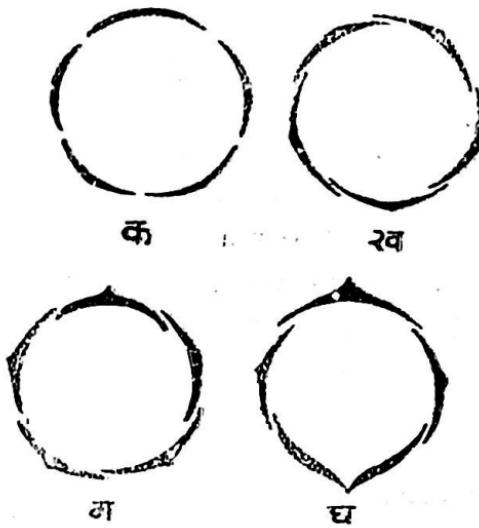
(ग) पादाशुय्यो दल (spurred) में एक दल पीछे की ओर बढ़कर लघु स्थून (sac) बनाता है जिसमें मकरंद (nectar) जमा होता है। जैसा कि विकुमुख (*Tropaeolum*) में पाया जाता है।

दलों का निकालिविन्यास (aestivation of the corolla) पुष्प की कली में दल के विन्यास को निकालिविन्यास कहते हैं। इसके तीन प्रकार होते हैं। अनतिछादी, अनियमित्तादी और न्युट्रोडिटित।

(क) अनतिछादी (valvate) में दल एक दूसरे को केवल ढूते हैं। जैसे आक।

(ख) अनियमित्तादी (imbricate) में दल एक दूसरे को पूरी तरह ढकेलते हैं। इसके भी दो भेद हैं अवरोही और आरोही।

मटर की कली के अनुप्रस्थ छेद का निरीक्षण करने से अवरोही की स्थिति दिखाई देगी। इसमें ५ दलों में से ध्वज अपने दोनों ओर के दो दलों को ढक लेता है और वे दोनों दल निधरण को ढक लेते हैं। यदि चीटी ध्वज से अग्र दल की ओर चले तो उसे नीचे की ओर उत्तरना पड़ेगा इसलिए इसका नाम अवरोही रखा गया है।



चित्र-५—दलों का निकलीविन्यास—(क) अनतिछादी (ख) न्यूट्रोषिट (ग) आरोही अनियमछादी (ज) अवरोही अनियमछादी

आरोही (ascending) का उत्तराहरण कासमर्द है। कासमर्द की कली के अनुप्रस्थ छेद का निरीक्षण करें तो उसमें पांच दलों में से पश्च दल अपने दोनों ओर के दलों से ढक जाता है। शेष दो दलों में से एक एक ओर के दल को और दूसरा दूसरी ओर के दल को ढकता है। ये दोनों अन्तिम दल इस प्रकार विन्यस्त हैं कि उनमें से एक दल दूसरे दल को ढक लेता है।

(ग) न्युन्डेष्ट्रित (contorted or twisted) की स्थिति को देखने के लिए जास्वंद कली का निरक्षण कीजिए। यहां प्रत्येक दल निकट के दल को एक ओर से ढकता है परन्तु दूसरी ओर दूसरे निकट के दल से स्वयं ढक जाता है।

मुकुट-दली और पुमंग में कभी कभी कुछ उद्वर्ध पाए जाते हैं जिन्हें मुकुट कहते हैं। दलों पर जो गूँश्म उद्वर्ध पाए जाते हैं उन्हें दली मुकुट कहते हैं जैसे आपदा और कनेर। कनेर में ५ दलों के अधर भाग से दलीमुकुट शल्क के रूप में निकलते हैं। प्रत्येक शल्क ३ से लेकर ६ रेखा खंडों में विभक्त हो जाता है। दली मुकुट के अतिरिक्त युकेसरीय मुकुट (staminal corona) भी पाया जाता है। इसमें योजी (connective) परागाशय पालिशें (author lobes) से आगे बढ़कर रोमों में परिवर्तित हो जाता है।

सारभूतांग (essential organs)—फूल के जो मुख्य अंग प्रजनन में भाग लेते हैं उन्हें सारभूतांग कहते हैं। जिनके मुख्य अंग पुमंग और जाथांग हैं।

पुमंग (androecium)

पुष्पपत्रों के तीसरे भ्रमि को पुमंग कहते हैं। वह पुंकेसरों (stamens) का बना होता है। साधारण पुंकेसर में तीन भाग होते हैं, अंशु, परागाशय और योजी।

कासर्दे—प्रजाति के पुंकेसर का अध्ययन करने से पता चलेगा कि उसमें एक वृन्त होता है। इस वृन्त को अंशु (filament) कहते हैं। इसके ऊपर प्रायः दो पली पालिशों निविष्ट रहती हैं। इनको परागाशय (anthers) कहते हैं। परागाशय के अन्दर परागकण (pollen grain) होते हैं।

परागाशय की पालियां अंशु से एक प्रकार की ऊति द्वारा जुड़ी रहती है। इसे योजी (connective) कहते हैं।

कांचनार—प्रजाति (*Bauhinia*) के पुष्प का निरीक्षण कीजिए। उसमें साधारण पुंकेसर के साथ कुछ छोटे छोटे अंशु पाए जाते हैं। इन अंशुओं में परागाशय का अभाव रहता है और ये बन्ध्य (sterile) होते हैं। इस प्रकार के बन्ध्य पुंकेसर को बन्ध्य केसर (staminode) कहते हैं।

पुम्पंग के प्रकार- पुंकेसर अलग अलग होते हैं या जुड़े हुए। इसी आधार पर इन्हें पृथक् पुंकेसर और युक्त पुंकेसर इन दो मुख्य भागों में विभक्त किया जाता है।

पृथक् पुंकेसर (polyandrous) में पुंकेसर एक दूसरे से अलग रहते हैं। उनकी संख्या के अनुसार उन्हें द्विपुंकेसर एवं पुंकेसर आदि भी कह सकते हैं।

युक्त पुंकेसर या संलग्नी पुंकेसर के दो प्रकार होते हैं, अंशुसंलग्न और संपरागाशय।

अंशुसंलग्न (adelphous) में केवल अंशुओं का परस्पर संयोग होता है और परागाशय अलग अलग रहते हैं। यदि सब अंशु मिलकर एक नाल बनाए तो उसे एकसंलग्न (manoadelphous) कहते हैं। यदि वे दो समूहों में हों तो द्विसंलग्न (didelephous) और यदि दों से अधिक समूहों में हों तो पुरुसंलग्न (polyadelphous) कहते हैं। प्रत्येक के उदाहरण इस प्रकार है साक्संलग्न—भिण्डी, द्विसंलग्न—मटर। पुरुसंलग्न—नारंगी।

संपरागाशय (syngenesious) में परागाशय आपस में संयुक्त रहते हैं। परन्तु अंशु अलग अलग होते हैं। सूर्यमुखी के विष्व-पुष्पक इसके उदाहरण हैं।

पुकेसरों का बन्ध (adhesion of stamens)- इसमें पुकेसर का दूसरे पुष्पत्रीय भ्रमि से संयोग हो जाता है। यह भी दो प्रकार का होता है। दलवद्ध और जायांगवद्ध।

दलवद्ध या दलवद्ध (epipetalous) में पुकेसर अधिकांशतः दल से संयुक्त रहते हैं जैसे धतुरा।

जायांगवद्ध में परागाशय और कुक्षि छुड़कर एक कुक्षिभिन्न (stigmatic disc) बनाते हैं जैसे आक।

पुकेसर की लम्बाई—अधिकांश पुष्पों में पुकेसर प्रायः समान लम्बाई के होते हैं। परन्तु किसी किसी कुल के पुष्पों में पुकेसर की लम्बाई में अन्तर होता है। ये दो प्रकार के होते हैं। चतुर्दीर्घ और द्विदीर्घ।

चतुर्दीर्घ (tetradynamous) में ६ पुकेसर में से ४ लम्बे तथा २ छोटे होते हैं। जैस मूली, सरसों।

द्विदीर्घ (didynamous) में चार पुकेसर में से दो लम्बे आर दो छोटे होते हैं। जैसे तुलसी।

पुकेसर का अंशु पर निवेशन- यह चार प्रकार से होता है। आधारलग्न, अभिलग्न पृष्ठलग्न और परिदोली।

आधारलग्न (innate or basifixed)—परागाशय अंशु के द्विखंड पर निविष्ट रहता है। जैसे कासमर्द (Cassia).

अभिलग्न (adnate) में अंशु परागाशय के पृष्ठ भाग पर एक सिरे से दूसरे सिरे तक जाता है। परागाशय के अधर भाग पर कोई संधान (articulation) नहीं दीखता। जैसे चमेली।

पृष्ठलग्न (dorsifixed) में अंशु परागाशय के पृष्ठ भाग पर निविष्ट रहता है और परागाशय स्थिर और अचल होता है जैसे कृष्णकमल (passion flower)।

परिदोली (versatile) में अंशु पृष्ठलग्न के समान परागाशय पर निविष्ट रहता है किन्तु परागाशय स्वतंत्रता से डाल सकता है; जैसे, कचनार (*Bauhinia*), बनकुमारी (*Agave*)

परागाशय में स्फोटना (dehiscence of anthers) प्रायः चार प्रकार से होता है।

(क) आयाम (longitudinal) जैसे—धतुरा

(ख) अनुप्रस्थ (transverse) जैसे—तुलेसी बंधु

(ग) रन्ध्री (porous) जैसे—आलू

(घ) कपाठीय (valvular) जैसे—जयपत्र (*laurel*)

पुंकेसराय मुकुट—आक में पुंकेसरीय नाल (staminal-tube) के चारों ओर पांच विशेष उद्धर्ष पाए जाते हैं। ये उद्धर्ष पुंकेसरीय मुकुट हैं।

ज्ञायांग (gynaeceum)

फूल के अन्तर्तम भ्रमि को जिसमें स्त्री केसर (carpel) पाए जाते हैं ज्ञायांग कहते हैं।

साधारण स्त्री के सर या अंडय के विभिन्न भाग—मट्टा
 या हेटी के पुष्प के अंडप का निर्गिक्षण करके देखिये कि वे तीन स्थग्न भागों में विभक्त हो सकते हैं। फूला हुआ अधर भाग जो पीनाक्ष पर रहता है अंडाशय (ovary) है। यह ऊपर की ओर पतली कोमल नली के रूप में बढ़ता है इसे कुक्षिवृन्त (style) कहते हैं। कुक्षिवृन्त का अग्र भाग फैल जाता है। यह भाग ग्रान्थिमय या साधारण रोमों से ढका रहता है। इस भाग को कुक्षि (stigma) कहते हैं।

यदि अंडाशय को आयामतः दो भागों में विभाजित करें तो अंडाशय में एक गुहा दिखाई देगी जिसमें एक और पर्यण्ड (ovules) निविष्ट रहते हैं। पर्यण्ड की उत्पत्ति अंडप के जुड़े हुए किनारों पर होती है। यह किनारा अधर सेवनी (ventral suture) कहलाता है। दूसरी सेवनी जो पत्र की मध्यनाड़ी से संवादी होती है, उत्तर सेवनी (dorsal suture) कहलाती है। निषेचन के पश्चात् पर्यण्ड चीज बन जाते हैं।

जायांग के विभिन्न प्रकार—जायांग दो प्रकार के होते हैं एकांडप और पुर्वांडप।

एकांडप (monocarpellary) में केवल एक अंडप होता है जैसे मट्टा।

पुर्वांडप (polycarpellary) में एक से अधिक अंडप होते हैं। पुर्वांडप भी दो प्रकार का होता है। पृथगंडप और युतांडप।

(१) पृथगंडप (apocarpous) में सब अंडप एक दूसरे से वियुक्त रहते हैं जैसे गुलाब।

(२) युनांडप (syncarpous) में सब अंडपों का संयोग इस प्रकार होता है कि एक संयुक्त अंडर बन जाता है। ऐसी अवस्था में अंडपों की संख्या कुक्षियाँ या कुक्षिवृन्त की संख्या से जानी जाती है। ये ५ अवस्थाओं में पाए जाते हैं—

(क) केवल अंडाशय आपस में जुड़े रहते हैं। किन्तु कुक्षि और कुक्षिवृन्त स्वतन्त्र रहते हैं जैसे, देवपुष्प।

(ख) अंडाशय और कुक्षिवृन्त परस्पर जुड़े रहते हैं। केवल कुक्षि स्वतन्त्र रहती है जैसे गुडहल।

(ग) अंडाशय, कुक्षिवृन्त और कुक्षि तीनों में इतना संयोग हो जाता है कि ऊपर से देखने में केवल एक ही अंडप प्रतीत होता है, किन्तु उसे काटकर देखते हैं तो अंडपों की वास्तविक संख्या का ज्ञान होता है। जैसे धनुरा और निवापदलीक (*Petunia*)।

(घ) कुक्षि परस्पर जुड़े रहते हैं किन्तु कुक्षिवृन्त और अंडाशय अलग अलग होते हैं जैसे आक।

(च) कुक्षि और कुक्षिवृन्त जुड़े रहते हैं परन्तु अंडाशय स्वतन्त्र होता है; जैसे, करवीरबंधु (*Vinca*)।

जरायुन्यास (placentation)—मटर के पुष्प में अंडाशय की अधर सेवनी पर पर्यण्ड निविष्ट हैं। अधर सेवनी पर अंडाशय के अन्दर दोनों तर्फों के मिल जाने से एक आयाम कूट या उमरा हुई ऊति का निर्माण होता है। जैसे जरायु (*placenta*) कहते हैं। जरायु पर पर्यण्ड निविष्ट रहते हैं। जरायु की दशा या उसका विन्यास विभिन्न पुष्पों में विभिन्न होता है। जरायु के इस विन्यास का जरायुन्यास कहते हैं।

जरायुन्यास तीन प्रकार के होते हैं प्रान्तीय, अलगन और आधारलग्न।

(१) प्रान्तीय (marginal) प्रायः एक अंडाशय में पाए जाने वाला जरायुन्यास है। इसके अति उत्तम उदाहरण शिखिय (leguminous) पौधों हैं जैसे मटर, सेम आदि। परन्तु युतांडप अंडाशय में प्रान्तीय जरायुन्यास दो प्रकार के होते हैं। अक्षलग्न (axile) और भित्तिलग्न (parietal)।

अद्वार गन—सर्वजया और भिंडी के अनुप्रस्थ छेद को देखने से ज्ञात होगा कि इसमें अंडाशयों के किनारे परस्पर मिलकर अंडाशय के केन्द्र की ओर जाते हैं और वहाँ जरायु बनते हैं। इस प्रकार एक बहु-गहर अंडाशय बनता है। केन्द्र में जो जरायु बनता है वह अंडाशय में एक अक्ष के स्ट्रिंग रहता है। इस अक्ष पर पर्यंड रहते हैं। इस प्रकार के जरायुन्यास को अक्षलग्न कहते हैं। बहुगहर की संख्या से अंडपों की संख्या ज्ञात हो जाती है।

भित्तिलग्न—शृंगालकंट में अंडाशय को चौड़ाई में काट कर देखने से ज्ञात होगा कि अंडाशयों के किनारे परस्पर मिल जाते हैं। किन्तु वे केन्द्र की ओर नहीं जाते, इसलिए अंडप में केवल एक ही गहर होता है। जुड़े हुए किनारे फूलकर जरायु बन जाते हैं इनमें पर्यंड रहते हैं। इस प्रकार के जरायुन्यास को भित्ति-लग्न कहते हैं। जरायु की संख्या से अंडपों की वास्तविक संख्या का बोध होता है।

(२) अलग्न कन्द्रस्थ जरायुन्यास—(free central placentaion) में अंडप एक गहर होता है परन्तु पर्यंड अंडप के किनारे पर नहीं पाए जाते। वे एक केन्द्रीय अक्ष पर जो अंडप के बीच में रहता है, पाए जाते हैं। इस प्रकार के जरायुन्यास को अलग्न कन्द्रस्थ कहते हैं।

केन्द्रीय अक्ष का निर्माण दो प्रकार से हो सकता है। एक तो पीनाक्ष का ऊपर की ओर बढ़ कर अंडप के बीच में अक्ष बनाना जैसा कि पीतसेवती कुल (Primulaceae) के फूलों में पाया जाता है। दूसरे प्रकार में अक्ष-लग्न जरायुन्यास की पट्टी के दूर जाने के कारण अंडाशय के केन्द्र में अक्ष रह जाता है। यह स्थिति पंचनखर कुल (Caryophyllaceae) के कुछ फूलों में पाई जाती है जैसे-देवपुष्प।

आधारलग्न जरायुन्यास (*basal placentation*) अलगन केंद्रस्थ जरायुन्यास का कुछ संपरिवर्तित रूप है। यहां पीनाक्ष का विस्तार अन्दर की ओर अधिक नहीं होता और केवल एक पर्येड पीनाक्ष पर रहता है जैसे-सूर्य-मुखी।

फूलों के प्रकार—फूल चार प्रकार के होते हैं। एकलिंग, उभय-लिंग, चक्रिक और कुन्तल।

(१) **एकलिंग**—परीता या ककड़ी में केवल पुमंग या जायांग एक फूल में होते हैं। ऐसे फूलों को एकलिंग कहते हैं। यदि पुष्प में केवल पुमंग है तो वह पुम्-पुष्प (male flower) और यदि जायांग है तो स्त्रीपुष्प (female flower) कहलाता है। ककड़ी में एकहीं पौधे में पुम्-पुष्प और स्त्रीपुष्प पाए जाते हैं ऐसे पौधों को द्विलिंगी (monoecious) पादप कहते हैं। परीता में स्त्री पुष्प और पुम्-पुष्प अलग अलग पौधों में पाए जाते हैं। इन्हें अद्विलिंगी पादप (dioecious) कहते हैं।

(२) **उभय लिंग**—जब पुमंग और जायांग एक ही फूल में होते हैं तो उनको उभयलिंग कहते हैं।

(३) चक्रिक पुष्प (cyclic flower)-यदि फूल के विभिन्न भ्रामि पीनाक्ष पर द्वे के रूप में विन्यस्त हों तो उसे चक्रिक कहते हैं। अधिकांश पौधों में फूल चक्री ही होते हैं।

(४) कुन्तल पुष्प- (spiral flower)-जिस फूल में सब या किसी एक भ्रामि के अंग पीनाक्ष पर कुन्तल के समान विन्यस्त हों तो वह फूल कुन्तल कहलाता है जैसे-नागफनी का फूल।

पुष्प सम्मिति—(floral symmetry) फूल अर-समित, एक-समित अथवा असमित होते हैं। जिनके लंबाई में किसी भी तल से कटे हुए दोनों भाग सदृश होते हैं वे अरसमित (actinomorphic) फूल हैं जैसे, धनुरा। एकसमित—(zygomorphic) फूलों को दो सदृश भागों में केवल एक ही तल से विभक्त कर सकते हैं। जैसे-मटर और हेटी। यदि फूल किसी भी तल से दो समित भागों में विभक्त नहीं हो सकता तो उसे असमित (asymmetrical) कहते हैं यह स्थिति कुन्तल पुष्पों में पाई जाती है। जैसे कण्टाल-प्रजाति (*Cactus*) के पुष्प।

फूल की संरचना का निरूपण (representation of the floral structure) फूल के पारिभाषिक वर्णन के लिये निम्नालिखित बातों पर ध्यान देना आवश्यक है—

(१) पुष्प-सूत्र (floral formula) यह संक्षेप में पुष्प के प्रत्येक भ्रामि के अंगों की संख्या, उनके एक दूसरे से सम्बन्ध और पुष्प की समिति पर प्रकाश डालता है। इसके द्वारा किसी वर्णन के बिना भी पुष्प के सारभूत आकार के लक्षणों का निरूपण बहुत ही सरलता और स्पष्टता से हो सकता है। इन लक्षणों के चिह्न ये हैं—

- (१) उभयलिंगी (hermaphrodite) ♀ या ♂
- (२) स्त्रीपुष्प (female flower) ♀
- (३) पुम्-पुष्प (male flower) ♂
- (४) अर-समित ⊕
- (५) एक-समित %
- (६) पुष्पकोश पु
- (७) दली द
- (८) पुमंग पुम्
- (९) जायांग जा
- (१०) पारिपुष्प प
- (११) आभिमित ◊

पुष्प के प्रत्येक भ्रमि की संरूपा भ्रमि चिह्न के पदचात् लिखी जाती है। यदि भ्रमि के पुष्पपत्र परस्पर संयुक्त हों तो उन्हें () कोष्ठक के अन्दर लिखा जाता है। यदि एक भ्रमि के अंगों का दूसरे भ्रमि के अंगों से संयोग हुआ हो तो उनके ऊपर वक्ररेखा खीची जाती है। उत्तर और अधर अंडप दिखाने के लिये 'ज.' के ऊपर या नीचे रेखा खीचते हैं।

+ यह चिह्न एक ही भ्रमि के दो समूहों को बताता है। कुछ पुष्प-सूत्रों का निरूपण यहां दिया जाता है।

धनुरा- ♀ ⊕ पु (५) द ५ पुम् ५ जा (२)

♀ ⊕ K(5) C(5) A 5 G (2)

मठर श + पु (५) द (५) पुम् (९) + १ जा १

श + K (5) C (5) A (9) + 1 G 1

गुडहल श + पु (५) द (५) पुम् (०) जा (५)

श + K (5) C (5) A ० G (५)

सूर्यमुखी विष्व पुष्पक- श + पु रोमवलय द (५) पुम् (५) जा (२)

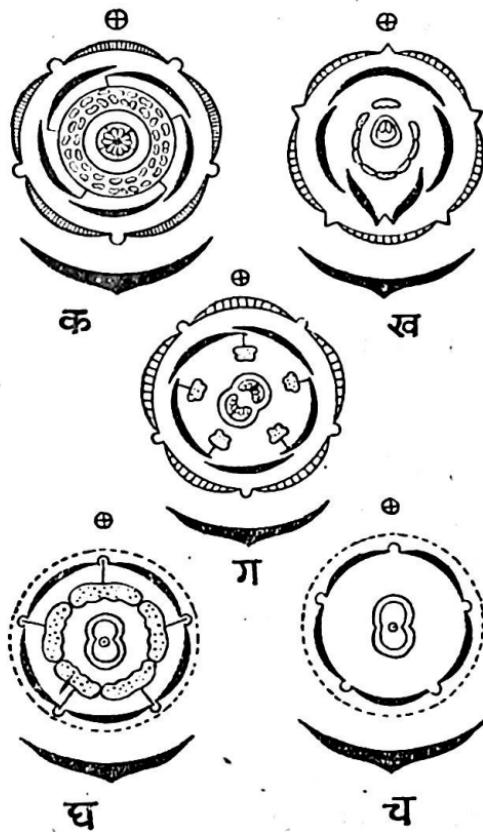
श + K pappus C (5) A (5) G (२)

रात्रिम-पुष्पक- श + पु रोमवलय द (५) पुम् ० जा (२)

श + pappus C (5) A ० G (२)

फूलों के रेखा-चित्र- यह समतल पर फूल का-रेखा चित्र है जो फूल के प्रत्येक भागा का एक दूसरे से और उन सबका मातृ-अक्ष से संवेद वर्ताता है। आरम्भ में इसे समझने में कुछ कठिनाई होती है परन्तु यह बात ध्यान में रखना चाहिये कि द्विवीजपत्रीय पौधों में कुछ को छोड़कर प्रायः सभी के पुष्पों में एक निदल मातृ-अक्ष की ओर होता है। इसे पश्च निदल (posterior sepal) कहते हैं। जो निदल मातृ-अक्ष से दूर रहता है उसे अग्र निदल (anterior sepal) कहते हैं। पुष्प-चित्र में विभिन्न भागों के परस्पर संयोग को रेखाओं से जोड़कर दिखाते हैं। अंडप का स्थान बीच में रहता है।

यहां कुछ पुष्प-चित्र दिए जाते हैं। उनका अध्ययन ध्यान से कीजिए।



चित्र-६ कुछ पुष्पों के रेखाचित्रः— (क) गुडहल
 (ख) मटर (ग) धन्त्रा (घ) सूर्यमुखी विन्दपुष्पक (च) सूर्यमुखी
 राशिपुष्पक

सातवाँ अध्याय

पुष्पविन्यास

पुष्पीपादप में पुष्प एक विशेषक्रम में विन्यस्त रहते हैं। इस क्रमानुसार पुष्प के विन्यास को पुष्पविन्यास (inflorescence) कहते हैं पुष्पविन्यास के मुख्यतः तीन प्रकार होते हैं साधारण, संयुक्त और मिश्रित। पुष्पविन्यास शाखाविन्यास के समान एकवर्ध्यक्षीय और बहुवर्ध्यक्षीय होता है।

साधारण पुष्पविन्यास

एकवर्ध्यक्षीय पुष्पविन्यास की कुछ विशेषताएं ये हैं—इसमें अणकलिका का असीमित विकास होता है। वह पुष्प नहीं बनता पुष्प पार्श्व शाखाओं पर अग्राभिर्विक्रम में विन्यस्त रहते हैं और वे क्रमशः नीचे से ऊपर की ओर विलगते हैं।

एकवर्ध्यक्ष पुष्पविन्यास के मुख्य प्रकार प्रारूपिक (typical) चिपिटक (corymb), शूक्री (spike), उच्छ्रृत्र (umbel) और मुण्डक (capitulum) हैं।

प्रारूपिक एकवर्ध्यक्ष में एकवर्ध्यक्षीय पुष्पविन्यास के सब लक्षण पाए जाते हैं। इसमें प्रत्येक पुष्प सदृन्त होता है। सबसे पुराना पुष्प सबसे नीचे और सबसे नया पुष्प सबसे ऊपर की ओर रहता है; जैसे नासापुष्प (*Antirrhinum*) या सुंदरलताकरंज (*Caesalpinia pulcherrima*)

चिपिटक (corymb) में सब पुष्प सर्वन्त होते हैं और अग्रांभिवर्धकम में विन्यस्त होने के साथसाथ एक ही समतल में भी पाए जाते हैं, जिसके कारण सबसे पुराने पुष्प का बृन्त सबसे लम्बा और सबसे नए पुष्प का बृन्त सबसे छोटा होता है। शेष पुष्पों के बृन्त की लम्बाई अधर भाग से लेकर ऊपर तक क्रमशः कम होती जाती है जैसे चिपिटगुच्छ (candy tuft) और कास्टर्ड (Cassia)।

शूकी (spike) में सब पुष्प अवृन्त होते हैं। शेष लक्षणों में यह प्रारूपिक प्रकार के समान होता है। पुष्प के प्रकार के आधार पर इसके तीन भेद किए गए हैं, (१) साधारण शूकी (ordinary spike), (२) छदशूकी (spadix) (३) निलम्बशूकी (catkin)।

(१) साधारण शूकी में पुष्प बहुधा उभयालेंग होते हैं जैसे, स्वरमंजरी और कूपीकूर्च (bottle brush)

(२) छदशूकी (spadix) के समझने के लिए सूरण और सूरणवन्धु (*Caladium*) के पुष्पविन्यास का निरीक्षण कीजिए और देखिए कि पुष्पविन्यास का अक्ष मोटा और गोर्दमय होता है। इस अक्ष में एकलिंग पुष्प विन्यस्त रहते हैं। अक्ष पर पुष्प इस क्रम में पाए जाते हैं कि अधर भाग में ऊपुष्प, उसके ऊपर कुछ बन्ध्य (sterile) रोम और इनके ऊपर पुंपुष्प रहते हैं। अक्ष का अग्र भाग बन्ध्य या पुष्प रहित होता है। पूरा अक्ष एक सुन्दर रंगीन यह द्वेत पत्ते के समान निपत्र से ढका रहता है। इस निपत्र को शूकीछद (spathe) कहते हैं। इसका कार्य पुष्पविन्यास की रक्षा करना और कीटों को आकर्षित करना है।

(३) निलम्ब शूकी (catkin) में पुष्पविन्यास का अक्ष कोमल होता है और नीचे लटका रहता है। एक पुष्पविन्यास में केवल एक

ही प्रकार के पुष्प पाए जाते हैं। पूरे पुष्पविन्यास में केवल स्त्रीपुष्प या पुंपुष्प होते हैं; जैसे, शाहूत्।

उच्छुत्र (umbel) में चिपिटक के समान सब पुष्प एक समतल पर होते हैं। किन्तु यहां सत्रुत्त पुष्प एक ही स्थान से निकलते हुये दिखाई देते हैं। इसमें सबसे पुराने फूल का बृन्त सबसे लम्बा और बाहरकी ओर होता है और शेष फूलों के बृन्त की लम्बाई बाहर से केन्द्र की ओर क्रमशः घटती जाती है। केन्द्र के पुष्प का बृन्त सबसे कम लम्बा होता है। बाहर के पुष्प पहले और केन्द्र के पुष्प पीछे खिलते हैं। बाहर से केन्द्र की ओर फूलों को खिलने को केन्द्रभिग (centripetal) कहते हैं; जैसे, धनिया और ब्राह्मी (*Hydrocotyle*)।

मुण्डक (capitulum) के उदाहरण सूर्यमुखी, गेंदा आदि के फूल हैं। जिसे सूर्यमुखी का फूल कहते हैं वह फूल नहीं वास्तव में पुष्पविन्यास है। इसमें पीनाक्ष या विभ्र पर दो प्रकार के पुष्प एकवर्धक रीति में विन्यास्त हैं। फूल में के आयामत दो भाग करने पर ये साष्ट दीखाई देते हैं बाहरी ओर जो दल के सदृश संरचनाएं हैं वे वास्तव में अलगअलग पुष्प हैं। इन्हें रसिमपुष्पक (ray florets) कहते हैं। इनके अन्दर दूसरे प्रकार के नालाकार पुष्प होते हैं जिनको विभ्रपुष्पक (disc florets) कहते हैं। पीनाक्ष के नीचे के निपत्र के समूह को निपत्र-चक्र (involucro) कहते हैं। इन्हें एकवर्धक पुष्पविन्यास इसलिए कहते हैं कि इनमें उस के सब लक्षण पाए जाते हैं। इसे समझने के लिए मुण्डक की उत्पत्ति शूक्री से की जाय तो अधिक अच्छा होगा। यदि शूक्री का अक्ष किसी प्रकार दबाया जाय तो वह फैलकर विभ्र बन जायगा जिससे शूक्री के सबसे नीचे के पुष्प

विभव के बाहर की ओर, और सबसे उपर के पुष्प, केन्द्र की ओर हो जायेंगे। ये सब पुष्प अग्राभिवर्धिक्रम में होते हैं। यदी बात मुण्डक में पाई जाती है। यहां भी उच्छ्वास और चिपिटक के समान पुष्प केन्द्राभिग रीति में खिलते हैं।

बहुवर्धक्षीय पुष्पविन्यास

बहुवर्धक्ष पुष्पविन्यास बहुवर्धक्ष शाखाविन्यास के समान होता है। इसमें प्रधान और पूर्वानुपर दुहितृ अक्षों (daughter-axes) के अग्र में कलिका के स्थान पर पुष्प होता है। प्रधान अक्ष का पुष्प अपने दुहितृ-अक्षों के पुष्प से पहिले खिलता है। फूलके इस प्रकार खिलने को केन्द्राभिग (centrifugal) कहते हैं। बहुवर्धक्ष पुष्प के अनेक प्रकार होते हैं; जैसे, एकल अग्रपुष्प, एकल कक्षपुष्प, एकस्ट्रूट, द्विस्ट्रूट और भवुस्ट्रूट।

एकल अग्रपुष्प (solitary terminal flower) का उदाहरण अहिफेन और एकल कक्षपुष्प (solitary axillary flower) का विकुमुम (Tropaeolum) है।

एकस्ट्रूट बहुवर्धक्ष (uniparous cyme) के दो भेद किए गए हैं

(१) एकतोविकासी

(२) उभयतोविकासी

(१) एकतोविकासी में प्रधान अक्ष के सिरे पर पुष्प होता है। उसके संलग्न एकलपर्ण से शाखा निकलती है जो आगे चल कर फूल बन जाती है। इस शाखा से फिर दूसरी शाखा उसी ओर निकलती है। इस प्रकार सब पूर्वानुपर पुष्पों शाखाएं एक ही

ओर होती हैं जैसे, दिनशोभा (*Hemerocallis*) और पीतशोभा (*Hypericum*) के अन्तिम पुष्प।

(२) उभयतोविकासी में जो दुहितृ पुष्पी शाखाएं निकलती हैं वे एक ओर न होकर एकान्तरिक होती हैं; जैसे, सूर्यवर्तप्रजाति (*Heliotropium*)

द्विसूट् वहुवर्धक अथवा द्विशाख (dichasium) में प्रधान अक्ष के सिरे पर फूल होता है। संलग्न अभिमुख पत्तों से दो दुहितृ-अक्ष निकलते हैं इनके सिरे पर भी पुष्प होते हैं। यह क्रम इसी प्रकार जारी रहता है; जैसे, अशोक, सागान आदि। अशोक के पत्ते के कक्ष में बहुधा तीन पुष्प द्विसूट् वहुवर्धक रीति से विन्यस्त हैं। इनमें से मध्य पुष्प पुराना होता है और दो पार्श्व पुष्प नए होते हैं।

वहुसूट् वहुवर्धक अथवा पुरुशाख में बहुधा दो से अधिक पुष्प शाखाएं एक ही स्थानपर पर्ही जाती हैं। विस्तारी मंजिष्ठावंधु (*Haemilia patens*) के पुष्पविन्यास का ध्यानपूर्वक निरीक्षण करने से उसमें [तीनों प्रकार का वहुवर्धक पुष्पविन्यास मिलेगा। अधर भाग में बहुसूट् फिर द्विसूट् और अन्त में एकसूट्।

संयुक्त पुष्पविन्यास

उक्त साधारण पुष्पविन्यास के अतिरिक्त पौधों में संयुक्त पुष्पविन्यास भी होता है यह अनेक प्रकार का होता है; जैसे, एकवर्धकों का एकवर्धक, शूक्रीओं की शूक्री, उच्छात्रों का उच्छत्र और द्विशाखों का द्विशाख आदि।

(१) एकवर्धकों के एकवर्धक (raceme of racemes) में बहुत से अक्ष, जिनमें पुष्प एकवर्धक गीति में विन्यस्त

होते स्वयं किसी एक अक्ष पर एकवर्धक रीति में पाए जाते हैं।

(२) शूकिओं की शूकी (spike of spikelets) में बहुतसी शूकियां एक अक्षपर शूकीरीति में विन्यस्त रहती हैं। इनमें प्रत्येक शूकी को शूकिका (spikelet) कहते हैं; जैसे, गेहूँ।

(३) उच्छत्रों के उच्छत्र (umbel of umbels) में बहुतसे उच्छत्र स्वयं उच्छत्र रीति में पाए जाते हैं। इनके निपत्रों समूह को, जो प्रत्येक उच्छत्र के नीचे विद्यमान है, निपरक (involucel) कहते हैं; जैसे धनिया।

(४) द्विशाखों का द्विशाख का उदाहरण सागौन है।

मिश्रित पुष्पविन्यास

कुछ पौधों में विभिन्न पुष्पविन्यासों का मिश्रण रहता है। ऐसे पुष्पविन्यास को मिश्रित कहते हैं; जैसे, तुलसी में पुष्प विन्यास द्विशाखाओं का एकवर्धक है और विभिन्न घासों में वह शूकिओं का एकवर्धक है।

विशेष पुष्पविन्यास (special inflorescence)

किसी-किसी पौधे में दुहित् अक्ष और प्रधान अक्ष के सम्मीड़न और संवनन से फूलों के गुच्छे बन जाते हैं। ऐसी अवस्था में उनके असली पुष्पविन्यास को पहिचानने में कठिनाई होती है। भ्रामियुग्म इनके दो प्रकार (verticillaster) और चषक (cyathium) हैं।

भ्रामियुग्म (verticillaster)—यह पुष्पविन्यास तुलसी-कुल में पाया जाता है। तुलसी अथवा तुलसीबंधु में पुष्पविन्यास साधारण है। इनके पुष्पों को ध्यान से देखने पर ज्ञात होगा कि

प्रत्येक पर्वसंधि पर पुष्टों का समूह है। पुष्टों के ये समूह दो अभिमुख पक्षों के कक्ष पर पाए जाते हैं। प्रत्येक पक्ष के कक्ष पर इन पुष्टों की संख्या तीन होती है। इसप्रकार एक पर्वसंधि पर कुल ६ पुष्ट होते हैं। यदि इन पुष्टों को ध्यानपूर्वक देखें तो ज्ञात होगा कि बीच का पुष्ट सबसे पुराना और दो संलग्न पुष्ट नए होते हैं। यह दुहितृ-बहुवर्धकपुष्टविन्यास का द्योतक है। इसप्रकार प्रत्येक पर्वसंधि पर प्रत्येक पर्ण के कक्ष में ३ पुष्ट द्विसृट्-बहुवर्धक रीति से विन्यस्त होते हैं। प्रत्येक पर्वसंधि के पुष्टों के समूह को भ्रमियुग्म कहते हैं। प्रत्येक पर्वसंधि पर विन्यस्त भ्रमियुग्म अग्राभिवर्धिकम में होते हैं। इसीलिए पूर्णपुष्ट-विन्यास, को एकवर्धकीय भ्रमियुग्म (raceme of verticillaster) कहते हैं।

द्रोणपुष्ट (*Leucas aspera*) में पुष्टविन्यास कुछ जटिल होता है। इसमें पुष्ट द्विसृट् बहुवर्धक में एक ओर की शाखा का विकास रूक जाने के कारण वह एकस्टट् में परिणत हो जाती है। इसमें पुष्ट अवृत्त होते हैं और अक्ष के संघनित होने के कारण, पुष्टों का समूह बन जाने से यह अवस्था सरलता से नहीं पदचानी जाती।

चक्क (*Cyahium*)— यह पुष्टविन्यास दुर्घी कुल की विशेषता है; जैसे, जानुमत दुर्घी (*Euphorbia geniculata*), धर्यनील दुर्घी (*Euphorbia rothiana*), शोभापत्र दुर्घी (*Euphorbia pulcherima*) आदि। इस प्रकार के पुष्टविन्यास में ये विशेषताएं होती हैं।

(क) इसमें निपत्रन्चक्र कटोराकार या नालाकार होता है।

(ख) इस निपत्रक के ऊपरी किनारे के काकपद पर १ ते ४ शृंगाकार ग्रन्थियां पाई जाती हैं।

(२) संयुक्ताष्टि फल (compound drupe) युतांडप बहुगहर अंडाशय से बनती है। इनमें प्रत्येक गहर एक अष्टिफल बनाती है। अखरोट (अक्षोट) और नारियल इसके उदाहरण हैं।

पकने पर अखरोट से बाहिर्भित्ति तथा पतली मध्यभित्ति अलग हो जाती है। केवल कठोर अंतर्भित्ति बच जाती है। इसके अन्दर एक बीज रहता है जिसके बीजपत्रों के बीच-बीच में कास्थि (cartilage) के सदृश अनेक अंतर्वर्ध होते हैं। ये अंतर्वर्ध फल की अंतर्भित्ति के भाग हैं।

नारियल में मध्यभित्ति तन्तुमय होती है। इसीलिए इसे तन्तुमय अष्टि-फल भी कहते हैं। इसे अलग करने पर कठोर अंतर्भित्ति दिखाई देती है। इस अंतर्भित्ति के एक ओर तीन छेद दिखाई देते हैं जो दो अतिरिक्त अल्पविकसित अंतर्भित्तियों के चिह्न हैं। खाने की श्वेत वस्तु भूणपोष है और उसके ऊपर भूरे रंग का जो आवरण है वह बीजचोल हैं। किसी किसी बीज के एक सिरे पर भूण भी रहता है। मध्य का खाली स्थान दूध सदृश रस से भरा रहता है।

बदरी (berry) में बहिर्भित्ति और मध्यभित्ति विद्यमान होती है। परन्तु अंतर्भित्ति का अभाव रहता है अथवा वह पतली शिळी के रूप में पाई जाती है। मध्यभित्ति में बीज खचित रहते हैं। ये एक बीजी या बहुबीजी होते हैं।

एकबीज बदरी का उदाहरण खजूर है। इसमें लाल या पीले रंग का जो आवरण है वह बहिर्भित्ति है। उसके अन्दर मध्य भित्ति होती है। कठोर भाग बीज है। बीज को चारों ओर से सफेद शिळी के सदृश अंतर्भित्ति ढकती है।

स्फोटिवेशमी (regma) का उदाहरण एरेड है। इसमें फल न्यंडप अंडाशय से बनते हैं। प्रत्येक भाग स्फोटी होता है इस लिए उसे एकास्फोटी के स्थान में स्फोटिवेशम (coccus) कहते हैं।

नैकसपक्ष (double samara) में भी दो अथवा कभी-कभी तीन या चार एकास्फोटी होते हैं। प्रत्येक वेशम पंखों से ढका रहता है जो फलभित्ति का विकसित भाग है। पक्व अवस्था में दोनों भाग अलग होकर पंखों की सहायता से अपार्किरण करते हैं। नैकसपक्ष और सरल सपक्ष का अन्तर देखना चाहिए। कुण्डिमदारु (maple) इसका उदाहरण है।

(आ) सरस एकिफल (succulent simple fruit) इन फलों की भित्ति मृदु और गोर्दमय होती है। इनके दो प्रकार अष्टिफल और बदरी हैं।

अष्टिफल इन फलों में फलभित्ति के तीन भाग बहिर्भित्ति (epicarp), मध्यभित्ति (mesocarp) और अंतर्भित्ति (endocarp) होते हैं। अंतर्भित्ति सदैव दृढ़ व कठोर होती है। इनके दो और भेद हैं। (१) सरल (२) संयुक्त।

सरल अष्टिफल (simple drupe) में बाहरी आवरण बहिर्भित्ति है। बीच का गोर्दमय भाग, जो बहुधा खाया जाता है, मध्यभित्ति है और गुठली के ऊपर कठोर आवरण अंतर्भित्ति इसे फोड़ने पर बीज दिखाई देता है। जैसे आम, बेर और बादाम।

बाजार में मिलने वाले बादाम में केवल कठोर अंतर्भित्ति और उसके अन्दर बीज रहता है। इसकी तनुवत् और दृढ़ मध्यभित्ति और चिकनी बहिर्भित्ति पहले ही अलग कर दी जाती ह।

वेश्मस्फोटी फल (schizocarpic fruit) इनमें उन सब शुष्क बहुवीजी फलों का समावेश है जो पकने पर एकवीजी और अस्फोटी भागों में टूट जाते हैं। प्रत्येक भाग को एकास्फोटी (mericarp) कहते हैं। इनके पांच प्रकार होते हैं। अनुप्रस्थ-भेदी (lomentum) युग्मवेशम (cremocarp), चतुरादिवेशम (carcerulus), स्फोटीवेशम (regma) और नैकसपक्ष (double samara)

अनुप्रस्थभेदी (lomentum) में एकास्फोटी अनुप्रस्थ रूप में टूटते हैं; जैसे, बक्रकंठ लज्जालू (*Mimosa hamata*)।

युग्मवेशम (cremocarp) में फल द्वयण्डप और द्विगहर, अधर अडाशय से बनते हैं। प्रत्येक गहर में एक पर्यंड रहता है। पक्व दशा में युग्मवेशम एकास्पोटिओं में आयामतः विभक्त हो जाते हैं। फल के बीच में ये एकास्फोटी अक्ष की एक दीर्घिणा (prolongation) पर लटके रहते हैं। इस दीर्घिणा को अंडपभर (carpophore) कहते हैं; जैसे, धनिया।

चतुरादिवेशम (carcerulus) में फल द्विगहर द्वयण्डप अंडाशय से बनते हैं। दो गवहरों के बीच में एक लम्बी कूटपटी के बनने से वह चतुर्गहर हो जाता है। प्रत्येक गहर में एक पर्यंड रहता है। जब फल पक जाता है; तो इसके चारों एकास्फोटी अलग हो जाते हैं जैसे, तुलसी।

कंकती के चतुरादिवेशम में फल पुर्वण्डप, युतांडप, बहुगहर से बनते हैं। प्रत्येक गहर के बीच में एक कूटपटी बन जाती है जिससे वह दो भागों में बट जाता है। प्रत्येक भाग में एक बीज रहता है।

प्रावर (capsule) में फल पुर्वण्डप, युताण्डप अंडाशय से बनते हैं। अंडाशय एकगहर अथवा बहुगहर दोनों हो सकते हैं इन् फलों में अनेक प्रकार की स्फोटनाएं पाई जाती हैं, जैसे, रन्ध्री (porous), दन्ती (teeth), गहर (loculicidal), पटी (septicidal) और पटीभंग (septifragal) आदि।

(क) रन्ध्री स्फोटना (porous dehiscence) का उदाहरण अफीम है। इसमें फल का अग्र भाग छेदों से भरा रहता है जिससे वीज बाहर निकल आते हैं।

(ख) दंतस्फोटना (dehiscence of teeth) का उदाहरण शृंगालकंट है। इसमें प्रावर की फलभित्ति के ऊपर की ओर दंतरूप संरचनाएं वर्णी रहती हैं जिनकी संख्या अंडाशयों से दुगनी होती है। ये दांत वीज को बाहर फेकने में सहायता पहुंचाते हैं।

(ग) गहर स्फोटना (loculicidal dehiscence) का उदाहरण गुडहल है। इसमें फल की भित्ति में इस प्रकार लम्बी दरार पड़ जाती है कि पटी तथा जरायु फल के केन्द्र में रहते हैं। इस दरार से वीज बाहर की ओर आ जाते हैं।

(घ) पटी स्फोटना (septicidal) में फल की अन्तरस्थ पटी में दरार पड़ जाती है जिससे जरायु अलग होकर मध्य भाग में रह जाता है, जैसे ईश्वरी-प्रजाति (*Aristolochia*)

पटीभंग स्फोटना (septifragal) में गहर और पटी दोनों प्रकार की स्फोटनाएं एकसाथ पाई जाती हैं। फल के बीच की पटी भी दूर जाती है जिससे जरायु और वीज फल के बीच में रह जाते हैं, जैसे, धनुरा।

शिम्ब (legume), कूटपटीक (siliqua), कूटपटीका (silicula) और प्रावर (capsule)।

एकसेवनीक (follicle) फल प्रायः नहीं होते। कुछ समूल फलों का प्रत्येक लघुफल एकसेवनीक होता है। ये फल एकांडप अंडाशय से बनते हैं और इनमें स्फोटना अधर सेवनी से होती है; जैसे, आक-प्रजाति (*Calotropis*) और वमदुधा-प्रजाति (*Daemia*)।

शिम्ब (legume) फल भी एकांडप अंडाशय से बनता है किन्तु इसमें स्फोटना अधर और उत्तर दोनों सेवनियों से होती है; जैसे, मटर और सेम।

कूटपटीक (siliqua) में फल द्वयांडप, एकगहर अंडाशय से बनता है जिसमें जरायुन्यास भित्तिलग्न होता है। बाद में अंडाशय में दोनों किनारों के भित्तिलग्न जरायुन्यासों को एक कूटपटी जोड़ती है जिससे अंडाशय द्विगहर हो जाता है। फल लम्बा और रम्भाकार होता है और वह अग्र भाग से लेकर पश्च भाग की ओर इस प्रकार फूटता है कि फल के दोनों ओर की भित्ति जरायु और कूटपटी से अलग हो जाती है। कूटपटी दो जरायुओं के बीच में लटकी रहती है और उसमें वजि खचित रहते हैं। इस ढाँचे को जरायुकंकाल (replum) कहते हैं। यह फल विशेषतः राजिका कुल (Cruciferae) में पाया जाता है। जैसे मूली, सरसों राई आदि।

कूटपटीका (silicula) केवल कूटपटीक का छोटा और चपटा रूप है। जैसे चिपिट गुच्छ। (candytuft)

(cypsela), संचोलभित्ति (caryopsis); सपक्ष (samara) और काष्ठफल (nut)।

चर्मल (achene) फल उत्तर अंडाशय से बनते हैं। इनकी फलभित्ति पतली होती है। फलभित्ति और वीज-चोल अलग-अलग होते हैं, जैसे लघुरुक्णी—प्रजाति (*Clematis*) और नवनीत चप—प्रजाति (*Ranunculus*)।

रोमवलयफल (cypsella) में फल चर्मल के सदृश होते हैं किन्तु अधर अंडाशय से बनते हैं। वहुधा इस फल के ऊपर निदल रोमवलय के रूप में पाया जाता है; जैसे, सूर्यमुखी और कोशेयफल—प्रजाति (*Tridax*)।

संचोलभित्ति (caryopsis) में फलभित्ति और वीज-चोल का परस्पर संयोग इस प्रकार हो जाता है कि फल के ऊपर केवल एक ही चोल रहता है। जैसे चावल, मक्का, गेहूं आदि। गेहूं में निपत्र और निपत्रक एक अतिरिक्त वेष्टन बनाते हैं।

सपक्ष (samara) में फलापक्षिरण के लिए फलभित्ति पतले पंखों में परिवर्तित हो जाती है।

काष्ठफल (nut) में फलभित्ति कुछ बड़ी होती है। फलभित्ति के अतिरिक्त फल चषकी (cupule) से ढका रहता है। यह निपत्रक के आपस में मिलजाने से बनता है जैसे सिंचाड़ा।

बहुवीजस्फोटी फल—ये फल स्फोटी होते हैं। इनमें वीज भी अनेक होते हैं। ये ५ प्रकार के होते हैं, एकसेवनीक (follicle),

आठवाँ अध्याय

फल

पुष्टीपादप में निषेचन के पश्चात् अंडाशयों के परिपक्व हो जाने से फल बन जाता है। कुछ फलों में फूल के परिपुष्प, पीनाक्ष आदि अन्य भाग भी उनके निर्माण में भाग लेते हैं। अंडाशय की भित्ति फलभित्ति (pericarp) में पारिणत हो जाती है। यह फल-भित्ति शुष्क, कठोर अथवा गोर्दमय होती है।

फल तीन प्रकार के होते हैं। एकिफल (simple fruit) समूह फल (aggregate fruit) और संग्रथित फल (composite fruit) फल जब एकाण्डप या युतांडप अंडाशय से बनते हैं तो उन्हें एकिफल कहते हैं। इनके दो भेद हैं। शुष्क (dry) और सरस (succulent) हैं।

शुष्क (dry) में फलभित्ति शुष्क और कठोर होती है। ये तीन प्रकार के होते हैं एकवीजास्फोटी (achenial) व्युतीजस्फोटी (capsular) और वेश्मस्फोटी (schizocarpic)

सरस (succulent) में फलभित्ति गूदेदार होती है। ये दो प्रकार के होते हैं। अष्टिफल (drupe) और बदरी (berry)

(अ) शुष्क फल यह पहले कहा जा चुका है कि शुष्क फल तीन प्रकार के होते हैं।

एकवीजास्फोटीफल ये फल अस्फोटी और एकवीज वाले होते हैं। इनके अनेक प्रकार हैं जैसे, चर्मल (achene), रोमवलय

(ग) पांचवे काकपद के पास से लीपुष्प के वृन्त के निकलने से पांचवीं ग्रन्थी के विकास के लिए स्थान नहीं रहता। शोभापत्र दुर्घटी और जानुमत दुर्घटी में ग्रन्थी एक अलग धारी बनाती है।

(घ) कटोरे (चषक) अथवा नाल के अन्दर असंख्य पुंपुष्प होते हैं। इनमें किसी एक को ध्यान से देखिए। प्रत्येक पुंपुष्प के बीच एक ही पुंकेसर का बना हुआ है। पुंकेसर का अंशु पुष्प-वृन्त से जुड़ा है और जिस स्थान पर वह जुड़ा है वहां संधान स्पष्ट दीखता है। प्रत्येक पुंपुष्प एक शल्की निपत्र के कक्ष पर पाया जाता है।

(ड.) कटोरे के बीच से लीपुष्प का एक लम्बा वृन्त कटोरे के बाहर निकलता है और उस पर एक लीपुष्प रहता है। इसमें संधान बहुत स्पष्ट है। लीपुष्प प्रायः तीन अंडपौं के संयोग से बना है। कुक्षिवृन्त भी आपस में जुड़े रहते हैं परन्तु कुक्षि वियुक्त रहते हैं। इस प्रकार पूर्ण पुष्पविन्यास का बाह्य आकार एक पुष्प के समान होता है परन्तु वास्तव में वह बहुत से पुंपुष्प और एक ली पुष्प का बना होता है।

सुपारी भी एकवीजी बदरी है। इसमें चिकनी बहिर्भित्ति और तन्तुमय मध्यभित्ति होती है। बाजार में जो सुपारी मिलती है उसके ये भाग अलग कर दिए जाते हैं। इन दोनों भित्तियों के अन्दर एक कला के समान सफेद स्तर अन्तर्भित्ति का होता है। यह स्तर बीज को ढ़कता है, जिसमें भूरे रंग का बीजचोल रहता है और अन्दर का भाग जो खाया जाता है भूणपोष है। भूणपोष के एक सिरे पर एक छोटा सा गड़दा पाया जाता है जिसमें एक सूक्ष्म भ्रूण होता है।

बहुवीजी बदरी के उदाहरण अमरुद, अंगूर, भटा, टमाटर आदि हैं। इनमें बीज गोदैमय मध्यभित्ति में खचित रहते हैं।

ट्रिप्पणी—केले का फल वास्तव में बदरी (berry) है परन्तु इसके बीज लुप्त हो गए हैं या प्रहसित (reduce) होकर छोटे-छोटे काले-काले दानों के रूप में पाए जाते हैं। अब भी केले की कुछ जंगली प्रजातियों में चने के बराबर बीज पाए जाते हैं।

विशेष बदरी—कुछ विशेष प्रकार के बदरी भी होते हैं जैसे अलावुक, दाड़िमक, जग्वीरक, उल्कोलक।

(क) **अलावुक** (pepo) में फल एकगाहर अथवा त्रिगहर युतांडप, अधर अंडाशय से बनता है जिसमें जगयुन्यास भित्तिलग्न होता है और बीज जरायु पर गोर्दं पुंज के बीच में खचित रहते हैं जैसे ककड़ी, लौकी।

(ख) **दाड़िमक** (balusta) का उदाहरण अनार है। इसमें खाने का भाग बीजचोल होता है जो फूलकर गूदेदार हो जाता है। फल अधर, पूर्वांडप युतांडप अंडाशय से बनता है बाहरी भाग में लाल रंग की बहिर्भित्ति और उसके अन्दर शीले रंग की मध्यभित्ति होती है। मध्यभित्ति के अनेक अन्तर्वर्ध

बीज के आसपास के स्थान को भर देते हैं। इसमें अंतर्भिति का अभाव रहता है।

(ग) जस्ट्रीक (hesperidium) में फल बहुगहर, उत्तर अंडाशय से बनते हैं जिसमें जरायुन्यास अक्षलग्न होता है। इसमें पीले रंग का चात्य छिलका विर्भिति है। इस छिलके में अनेक तैल ग्रन्थियाँ होती हैं। इसमें श्वेत तन्तु सटश भाग मध्यभिति है। आन्तरिक गहरों का कलामय आवरण अंतर्भिति है। अंतर्भिति से बहुकोश रोम निकलकर गहर के अन्दर फैल जाते हैं। उनमें रस भरा रहता है। प्रत्येक गहर में प्रायः दो बीज होते हैं जो अक्षलग्न जरायुन्यास के द्वातक हैं। जैसे सतरा और नीबू।

(घ) उत्कोलक (pome) में पीनाक्ष पांच, अधर बहुगहर और युतांडप अंडाशय को चारों ओर से ढककर गोर्दपय हो जाता है। यही भाग खाया जाता है। गूदेदार पीनाक्ष के भीतर बीच में काहिथ के सटश फलभिति पाई जाती है जिसमें बीज रहते हैं। जैसे सेप और नाशपाती।

समूह फल (aggregate fruits) ये फल पुर्वगडप और पृथगगडप अंडाशयों से निर्भित होते हैं। प्रत्येक अंडप से एक लघुफल (fruitlet) बनता है। इन साधारण लघुफलों के समूह को समूहफल (etaerio) कहते हैं। नीचे लिखे समूहफलों का निरीक्षण कीजिए।

(१) चर्मलों के समूहफल (etaerio of achenes) नवनोत चष्प-प्रजाति (*Ranunculus*) और लघुकर्णी-प्रजाति (*Clematis*) में पीनाक्ष की कोमल दीर्घणा पर ये फल समूह रूप में पाए जाते हैं। चर्मलों के समूहफल पखों के सटश दीखते हैं व्योंगिक स्थायी कुक्षिवृन्त रोमयुक्त होता है।

(२) एकसेवनीकों के समूहफल (etaerio o follicles) का उदाहरण आक है।

(३) अष्टियों के समूहफल (etaerio of drupes) में लघु अष्टि फलों का निर्माण विद्युक्त अंडपों से होता है और ये सब गूदेदार शंक्वाकार पीनाक्ष पर स्थित रहते हैं जैसे कृष्ण बदरी और रसभरी।

(४) बदरियों के समूह में प्रत्येक बदरी की बाह्य वाहिर्भित्ति होती है। परन्तु अन्दर की ओर केवल मध्यभित्ति ही होती है आन्तरिक बदरियों में केवल मध्यभित्ति बीज के चारा ओर पाई जाती है, जैसे, सीताफल।

संग्रथित फल (composite fruit) ये सम्पूर्ण पुष्प विन्यास के फल में परिवर्तित हो जाने से बनते हैं। ये दो प्रकार के होते हैं। उद्गम्यरक और सरसाक्ष।

उद्गम्यरक (syconus) के उदाहरण अंजी और गूलर हैं। इसमें पीनाक्ष एक संवृत, सुपिर गोर्दमय पुंज का रूप धारण कर लेता है। यदि इसको लग्बाई में काटा जाय तो इसमें मुण्डक रीति से विन्यस्त पुष्प दिखाई देगें। इसमें स्त्रीपुष्प पीनाक्ष के केन्द्र में रहते हैं जा निषेचन के बाद चर्मल फूल में परिणत हो जाते हैं। ये फल छोटे-छोटे बीजों के रूप में अंजीर के भीतर होते हैं। पुमंग पुष्प ऊपर के भाग में पाए जाते हैं। इस प्रकार इसमें पीनाक्ष, पुष्पविन्यास और पुष्पविन्यास अक्ष तीनों खाने के काम आते हैं।

सरसाक्ष (sorosis) में फल शूक्री से बनते हैं। जैसे, अनन्नास, शहतूत और कटहल।

अनन्नास (pineapple) में अक्ष गुदेदार हो जाता है और पुष्प और अक्ष में व्यापक संयोग होता है। इसमें बीज कहीं नहीं

होते। फल के बाहरी स्तर पर जो वर्गाकार चिह्न होते हैं वे पुष्पों के स्थान हैं। पुष्पों के ऊपर अक्ष पर अनेक पत्ते पाए जाते हैं जिससे वह मुकुट सा दिखाई देता है।

शहदूत (mulberry) में स्त्रीपुष्पविन्यास में परिपुष्प गूदेदार होकर फल को ढक लेता है। कुक्षिवृन्त और कुक्षि स्थायी होते हैं और फल में स्पष्ट दीखते हैं।

कटहल (jack fruit) भी स्त्री निलम्बशूक्री (female catkin) के फल में परिवर्तित हो जाने से बनता है। इसमें पुष्प-विन्यास अक्ष गूदेदार होता है परन्तु वह खाने योग्य नहीं रहता। इसमें खाने योग्य भाग गूदेदार निपत्र और स्त्री पुष्पों के अंडपों का फल में परिवर्तन होने से बनता है। ऊपर का कांटेदार भाग अवशिष्ट कुक्षि है।

कुछ विचित्र प्रकार के फलों की रचनाकारकी—

(१) **मूँगफली**—यह अस्फोटी शिम्बी (indehiscent legume) है।

(२) **काजू**—इसमें खाने योग्य भाग बीज के दो बीजपत्र हैं। फल गोर्दमय पीनाक्ष पर रहता है। फलभित्ति भी मांसल होती है।

(३) **विलायती इमली** (*स्वादु वनामिलिका Pithecolobium dulce*)-यह अनुप्रस्थभेदी बदरीय शिम्बि है। परन्तु इसमें फलभित्ति और बीज के अन्तस्थ जो इवेत खाने योग्य भाग है वह मध्यभित्ति नहीं है, वरन् अग्रचोल है जो बीज को ढक लेता है।

(४) **लवंग**—यह सूखी वृन्तमय पुष्पकलिका है।

- (५) भारत बढ़वूल (*Acacia arabica*)—यह अनुप्रस्थ-
भेदी शिामि (lomentaceous legume) है।
- (६) इलायची यह अस्फोटी प्रावर है।
- (७) लीची इसमें खाने का भाग अग्रचोल है।
-

नौवाँ अध्याय

पुष्पीपादपों का पारिभाषिक वर्णन

निम्न लिखित योजना के आधार पर विभिन्न पौधों का वर्णन कीजिए। सुविधा के लिए कुछ कुल और उपकुलों के पादपों का सामान्य वर्णन आगे दिया गया है।

(१) स्वरूप—शाक, क्षुप अथवा वृक्ष।

(अ) वर्धिअंग —

(२) मूल—अधिमूलसंहति अथवा आगन्तुक मूलसंहति, तन्तुवत् अथवा साकन्द।

(३) स्तम्भ रूप—उत्थ, भूशायी, प्रतानी अथवा भूमिगत।

वयन—शाकीय अथवा काष्ठीय।

आकार—रम्भाकार, कौणिक या चिपिट।

पृष्ठभाग—रोमावृत, चिक्कण, हरिनील या शस्यावृत।

शाखाविन्यास—एकवर्धक्ष या बहुवर्धक्ष।

एकवर्धक्ष—एकान्तरिक या अभिसुख।

बहुवर्धक्ष—एकसृट्, द्विसृट् अथवा बहुसृट्, एकाक्ष अथवा सयुताक्ष।

स्वरूप—अमुषिर या सुषिर
कोई विशेष संपरिवर्तन।

(४) पर्ण—साधारण या संयुक्त ।

संयुक्त—पक्षवत् अथवा पाणिवत्,
अनुपत्रा अथवा अननुपत्री ।

पर्णविन्यास—एकान्तरिक, अमिमुक्त या भ्रामिस्त्र ।

अनुपत्र—साधारण अथवा संपारिवर्तित

पर्णांशार—अल्पविकसित अथवा पीनाधार ।

पर्णवृन्त—भाकार, प्रसीती, चिपिट अथवा सपक्ष ।

फलक—बहीरेत्रा-प्रकार,

तट-प्रकार,

अग्र-प्रकार,

नाडीविन्यास—प्रकार,

भेदन-प्रकार,

कोई विशेष संपारिवर्तन

(अ) प्रजननांग

(५) गुण-विन्यास—सरल, संयुक्त अथवा मिश्रित, एक-
वर्ध्यक अथवा बहुवर्ध्यक । विशेष प्रकार ।

(६) गुण—सवृन्त अथवा अवृन्त । निपत्री अथवा अनि-
पत्री । पूर्ण या अपूर्ण । एकलिंग अथवा द्विलिंग । अरः सम्मित
एकसम्मित अथवा असम्मित, अघोजाय, पारिजाय या उपरिजाय ।

चाहिकोश—उपास्थित या अनुष्ठस्थित ।

पुष्पकोशा—युक्तनिदल या पृथग्निदल। दलाभ या हरा।
नियमी अथवा अनियमी। उनका आकार। आशुपाती, प्रपाती या
चिरलग्न। अधर या उत्तर।

दली—युक्तदल या पृथग्दल। नियमी या अनियमी। दली का
आकार। अधर या उत्तर।

पुमंग—पुंकेसर की संख्या। ये पुंकेशर, अशुलग्न या
संपरागाशय।

अशुलग्न, एक-संलाग, द्विसंलाग या पुरुसंलाग, दलवद्ध अथवा
नहीं। परागाशय का निवेशन। अधर या उत्तर।

अन्य कोई विशेषता

जायांग—एकाण्डप या पुर्वण्डप।

पुर्वण्डप—पृथग्णडप या युताण्डप,
एकगहर या बहुगहर
उत्तर या अधर।

जरायुन्यास—भित्तिलग्न, अक्षलग्न अथवा अलग्न केंद्रस्थ।

(७) फल—एकिफल, समूहफल अथवा संग्राहीत फल
उनके प्रकार।

वीज—एक्वीजपत्रीय, द्विवीजपत्रीय।
भूषणपोषी या अभूषणपोषी।

(८) पुष्पसूत्र—

(९) पुष्प का रेखाचित्र—

दसवाँ अध्याय

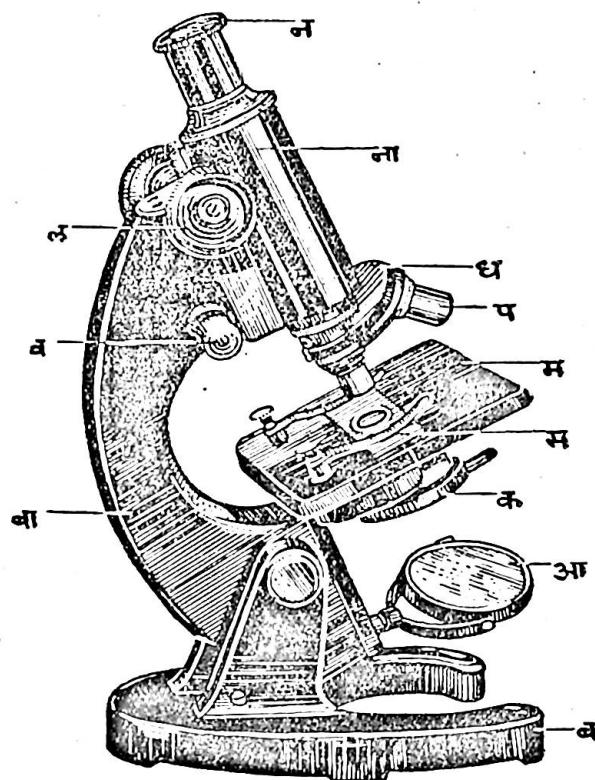
अण्वीक्षा और उसका प्रयोग

ओतिकी का अभ्यास करते समय विद्युर्थियों को अण्वीक्षा (microscope) की आवश्यकता पड़ती है। इस यंत्र का उपयोग करने के पहले उसके विभिन्न भाग और उनके उपयोग जान लेना आवश्यक है।

संयुक्त अण्वीक्षा (compound microscope)—इस यंत्र में ओड़े के नाल के आकार का एक आधार होता है जो एक और कुछ उठा हुआ सा रहता है। इस उठे हुए भाग पर एक बाहु (limb) इस प्रकार जुड़ा रहता है। कि सुविधा के अनुसार उसे सीधा या कुछ तिरछा कर सकते हैं। इस बाहु के अधर भाग पर एक चौकोन या गोल मंच (stage) होता है। इस मंच के बीचों बीच एक बड़ा छेद रहता है जिसमें से प्रकाश अण्वीक्ष के भीतर जाता है। जिस पदार्थ का निरीक्षण करना हो उसे सूरा (slide) पर रखकर इस मंच के ऊपर रखते हैं। सूरा हिलन सके इसालिए उसे दो स्वर्जों (clips) से दबा देते हैं। मंच के नीचे प्रकाश को कम या अधिक करने के लिए एक प्रकाशयम (iris diaphragm) रहता है। प्रकाशयम के नीचे और आधार से जुड़ा एक ऐना होता है। ऐना एक ओर न्युब्ज और दूसरी ओर समतल होता है। अण्वीक्ष का प्रयोग करते समय प्रायः न्युब्ज भाग से ही प्रकाश लेकर उसे प्रकाशयम से अण्वीक्ष के भीतर जाने देते हैं।

बाहु के ऊपरी भाग वर धातु की एक पोली नली इस प्रकार जुड़ी रहती है कि वह ऊपर या नीचे की जा सकती है। इस नली

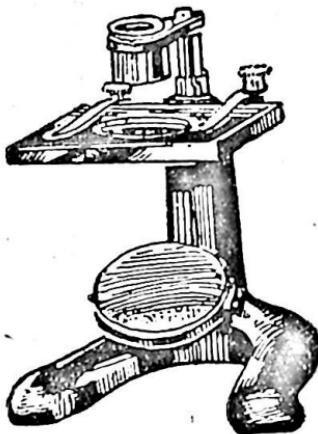
को नाल-काय (body tube) कहते हैं। नाल-काय के ऊपरी छोर पर नेत्र वीक्ष (eye piece) और निचली छोर पर एक गोल



चित्र ७ संयुक्त अणवीक्ष--न- नेत्रवीक्ष. ना-नालकाय
ध-वीक्षघर, प-पादार्थिक वीक्ष, म-मंच, स-संप, क-प्रकाशयम, आ-
ऐना, व-आधार, वा-वाहु, ब- सूक्ष्म व्यवस्थापक, ल-स्थूल व्यवस्थापक

वीक्ष-घर (nose piece) होता है। वीक्ष-घर में भिन्न-भिन्न विशालन शक्ति (magnifying power) के पादार्थिक वीक्ष (objective lens) लगा सकते हैं। वीक्ष-घर के गोल धूम सकने के कारण इच्छित पादार्थिक-वीक्ष सूप के ठीक ऊपर और नेत्र-वीक्ष के ठीक नीचे लाया जा सकता है। इच्छित वस्तु देखने के लिए नेत्र-वीक्ष का ठीक से व्यवस्थापन और नाभीयन (focus) करना पड़ता है। यह नालकाय को ऊपर या नीचे करने से होता है। इसके लिए बाहु पर दोनों ओर धूमने वाला एक बड़ा और एक छोटा गोलपेंच होता है। बड़ा पेंच स्थूल व्यवस्थापन के लिए और छोटा सूक्ष्म व्यवस्थापन के काम आता है।

विच्छेदन अण्वीक्ष (dissecting microscope)—
कुछ मोटे पदार्थों को अलग करके उनमा अध्ययन करने के लिए विच्छेदन अण्वीक्ष की आवश्यकता पड़ती है। इस यंत्र में भी एक



चित्र ८—विच्छेदन अण्वीक्ष

आधार होता है जिसके ऊपर एक मंच रहता है। मंच के बीच में एक बड़ा छेद होता है इसके ऊपर सृँ में वस्तु (material) रखते हैं। मंच के नीचे एक ऐना होता है। यह ऐना एक ओर से न्युब्ज होता है। इस ऐने से पर्याप्त प्रकाश वस्तु पर पड़ता है। मंच के ऊपर बाहर पर एक बीक्ष होता है। बीक्ष में देखते हुए सुई की सहायता से पदार्थ का विच्छेदन कर परीक्षण वस्तु का निरीक्षण सुलभता से किया जा सकता है।

परीक्षणवस्तु के पतले पर्त काटना (material)—इसके लिए एक तेज अस्तुरे (razor) या बैड की आवश्यकता पड़ती है। छेद अत्यंत पतला और एक ही समतल पर कटना चाहिए। काटने के सुभीते के लिए प्रायः गंधुल (elder) के मध्यक की सहायता लेते हैं। इस मध्यक के स्थान पर पीते या कुम्हड़े के छोटे छोटे चौकोन दुकड़े भी ले सकते हैं। फिर उसमें या मध्यक के बीच में सुई की सहायता से एक छेद पदार्थ को फसाने के लिए कर लेते हैं। यदि पदार्थ बहुत पतला हो तो मध्यक के बीच से दो टुकड़े कर के उसके बीच में पदार्थ को रख देने हैं। इस प्रकार पदार्थ को ठीक से जमा कर उसे अंगूठे और तर्जनी से पकड़कर अस्तुरे (razor) की सहायता से उसकी पतली पतली पर्त काटनी चाहिए। इन पतली पर्तों को किसी क्रूच (brush) या उंगली की सहायता से उसकी एक तश्तरी में जिसमें पाँ। हो, डाल देना चाहिए। फिर एक पतले पर्त को सृँ में लेकर उसका अण्वीक्ष में निरीक्षण करना चाहिए। कुछ अभ्यास करने के पश्चात् अच्छा और पतला पर्त काटा जा सकता है।

किसी पदार्थ या पर्त का अण्वीक्षीय परीक्षा के लिए आरोपण—एक सूप को लेकर उसे कपड़े से साफ कर लीजिए।

उसके बीचों बीच एक बूंद पानी या मन्द मधुरि (dilute glycerine) को डालिए। जिस वस्तु या पर्त का आरोपण करना है उसे सुई या कूर्च (brush) से पानी या मधुरी की बूंद के ऊपर रखिए फिर एक स्वच्छ आवरण खंड (cover slip) लेकर सुई की सहायता से उसे ढक दीजिए। यहाँ यह ध्यान रखना चाहिए कि बुलबुले आवरण खंड के अन्दर न आ जाय। सूप को थोड़ा सा गरम करने पर ये बुलबुले बाहर निकल आते हैं। जो पानी या माधुरी आवरण खंड के बाहर आ जाती है उसे चूषपत्र से सेख लेना चाहिए।

ग्यारहवाँ अध्याय

ऐतिहासिक

पादप कोशा

प्रत्येक जीवित अंग कोशाओं को बना होता है। पौधे में भी जीवन होता है। इसलिए वे भी कोशाओं के बने हुए हैं। पौधों की कोशा को पादप-कोशा कहते हैं। पादप-कोशा में कोशा-मिट्टि से आवृत प्रस (protoplasm) रहता है।

(क) प्ररस—पादप-कोशा की संरचना का अध्ययन करने के लिये तनुकेसर-प्रजाति (*Tradescantia*) की अधालिली पुष्प-कलिका लीजिए। उसमें से एक पुंकेसर निकालकर स्प्रे (slide) पर एक बूँद पानी में रखिए और उसे बिच्छेदन अण्वीक्ष में देखिए। पुंकेसर के अधर भाग पर वैगनी (violet) रोम दिखाई रंगे जिन्हें सुई की सहायता से अलग कीजिए। इनको जन्मुकी-विलयन (Iodine solution) से अभिरंजित करके और आवण खण्ड (cover slip) से ढककर अण्वीक्ष में इनकी परीक्षा पहले मन्द शक्ति (low power) में कीजिए।

(१) कोशाओं का आकार माला की गुरियों के समान होता है।

(२) प्रत्येक कोशा के चारों ओर कलात्मक मिट्टि होती है।

(३) इनके अन्दर कणात्मक प्रस होते हैं।

इसके उपरान्त उनमें से एक कोशा की परीक्षा उच्च शक्ति (high power) में कीजिए।

(१) प्रत्येक कोशा के बाहर चारों ओर एक पतली शिल्ली होती है जिसे कोशाभित्ति कहते हैं। यह प्रस का संरक्षण करती है।

(२) कोशाभित्ति के भीतर जो लसदार और कणात्मक द्रव पदार्थ रहता है उसे प्रस कहते हैं। यह न्यूक्लियस (nucleus) और कोशारस (cytoplasm) का बना होता है।

(३) कोशारस में कुछ शून्य स्थान होते हैं जो घानरिस (cell-sap) से भरे रहते हैं। ये स्थान रसधानी (vacuole) कहलाते हैं। प्रौढ़ कोशा में रसधानीयाँ आपस में मिल जाती हैं इस कारण एक बड़ी रसधानी कोशा के मध्य में बन जाती है और कोशारस भित्ति से संलग्न हो जाता है। कभी-कभी रसधानी के वर्च के कोशारस की पाण्डियाँ जाती हैं। इस स्थिति को आंदिट्रिल (primordial utricle) कहते हैं।

(४) प्रस में कणिकाएं (granules) होती हैं जिनकी एक नियमित स्त्रोत-गति (streaming movement) होती है। इस प्रस की गति को प्रस परिवर्हण (circulation of protoplasm) कहते हैं।

(५) प्रस में एक प्रमुख और घना काय होता है जिसे न्यूक्लियस कहते हैं। इसका स्थान कोशा के भीतर नियमित नहीं रहता। न्यूक्लियस के भीतर न्यूक्लोली (nucleoli) होती हैं।

प्याज के शल्कपत्र के भीतर रसर से एक पतली पर्त निकाल कर और उसे जग्बुकी में रंग कर अण्वीक्ष में देखिए। उसमें चौकोन कोशाएं और उनकी न्यूक्लियाँ दिखाई देंगी। न्यूक्लियस के भीतर न्यूक्लोली भी दिखाई पड़ती हैं।

तनुकेसर के पत्ते के अधर भाग से पतली पर्त निकाल कर और जम्बुकी विलयन में रंगकर अण्वीक्षा से परीक्षण करने पर बहुभुज कोशाओं के भोतर न्यूषियां स्पष्ट दिखाई देंगी। कहीं कहीं न्यूषिकाएं भी दिखाई देती हैं।

(ब) घटन (plastids)—पादप कोशा के भीतर जो प्रमूख काय होते हैं उन्हें घटन कहते हैं। ये तीन प्रकार के होते हैं शादिघटन, वर्णिघटन, और सितघटन।

(१) शादिघटन (chloroplast)

उदावर्त-प्रजाति (*Hydrilla*) के पत्ते को सूप पर रखकर अण्वीक्ष की मंद शक्ति में देखिए। पत्ते ह कोशा के अन्दर अनेक हरे गोल काय मिलेंगे। इन हरे कायों को शादिघटन कहते हैं।

हरिता (moss) के पत्ते में भी उक्त रीति से देखने पर उज्जवल हरे शादिघटन दीखेंगे।

(२) वर्णिघटन (chromoplast) गोदे के दल का, विकुमुभ-प्रजाति (*Tropaeolum*) के निदल का अथवा सर्वजया के बन्ध्योसर का बहुत ही पतला ढुकड़ा लेकर अण्वीक्ष से परीक्षण कीजिए। कोशाओं में भिन्न भिन्न आकार के काय दीखेंगे जो हरे रंग के नहीं होते, पीले, नारंगी आदि अन्य रंग के होते हैं। इन कायों को वर्णिघटन कहते हैं।

उपर्युक्त रीति से पके हुए टमाटर के गूदे के एक ढुकड़े का निरीक्षण करने पर नारंगी रंग के वर्णिघटन दिखाई देते हैं।

(३) सितघटन (leucoplast)—कच्चे टमाटर के गूदे का पतला ढुकड़ा लेकर और उसे जम्बुकी में रंग कर अण्वीक्ष से

लेखिए उसमें सितपठन और उनके एक ओर मण्डकण दिखाई देंगे मण्डकण नीले और सितपठन हल्के पीले रंग का होता है।

(ग) रंगीन धानीरस (coloured cell sap) कनेर के लाल फूल के दल का, सर्वजया के बन्ध्यकेसर का एक अत्यन्त पतला टुकड़ा लेकर अण्वीक्षा से देखने पर कोशाओं के अधिकांश भाग में रंगीन धानीरस मिलेगा।

(घ) गांगारिक कोशान्तर्वस्तु और उनकी अणु रसायनिक परीक्षा (organic cell contents and their microchemical examination)-कोशा के भीतर अनेक प्रकार की ग्रांगारिक वस्तुएं होती हैं। उनमें से कुछ का वर्णन यह किया गया है।

(१) मण्डकण (starch grain)-निम्न लिखित पदार्थों का निरीक्षण करने पर मण्डकण दिखाई देंगे।

आद् के बीच के गूदे से एक पतली पर्त लेकर उसे जम्बुकी चिलयन से अभिरंजित कर अण्वीक्षा की मन्द शक्ति में देखिए कि मण्डकण नीले अण्डाकार कार्यों से भरे हैं। इसके पश्चात् उनका परीक्षण उच्च शक्ति में कीजिए। प्रत्येक मण्डकण में एक ओर एक विन्दु होता है जिसके एक ही ओर अनेक स्तर विन्यस्त रहते हैं। इस प्रकार के मण्डकण को बाह्यकेन्द्र (excentric) कहते हैं।

गेहूं के भी पतले पर्त का परीक्षण करने से मण्डकण में विन्दु के चारों ओर वर्तुल रेखाएं देतो हैं परन्तु वे स्पष्ट नहीं होती। जम्बुकी से वे नीले रंग की हो जाती हैं। इस प्रकार के मण्डकण को संकेन्द्र (cocentric) कहते हैं।

दुग्धो-प्रजाति (*Euphorbia*) में दूध के सदृश आँक्षीर (latex) को उच्च शक्ति में देखने पर उसमें डिमुंड (dummbel) आकार के मण्डकण दिखाई देते हैं। जम्बुकी विलयन से ये नाले हो जाते हैं।

(२) अरशोर्धि (inulin)-पुरुरक्त-प्रजाति (*Dahlia*) के मूल का छेद लेकर इसको अण्वाक्ष से देखने पर पहले अरशोर्धि नहीं दीखते क्योंकि वे धार्नारस में घुले रहते हैं। सुपव (alcohol) के डालने से वे कोशा के एक सिरे पर गोलाश्म (sphaerite) रूप में निस्सादित हो जाते हैं। गोलाश्म एक प्रकार के स्फटीय पुंज होते हैं जिनमें सकेन्द्र और अरीय रेखाएं दिखाई देती हैं।

(३) प्रोभूजिन कण (protein grains)—ये दो प्रकार के होते हैं सरल और जटिल।

सरल प्रोभूजिन कण—चने के बीजपत्र का छेद लेकर जम्बुकी से अभिरंजित करके देखने पर कोशाओं में मंडकण (जो नाले रंग के हो गए हैं) के अतिरिक्त भूरे रंग की लघुकणात्मक सरचनाएं दिखाई देंगी। ये बहुत्या बीजपत्र के बाह्यतम भाग में पाई जाती हैं।

जटिल प्रोभूजिन कण—एंड में बीज के भूषणपोर का छेद लेकर मंद मधुरि (glycerine) में आरोपन करके देखने से कोशाओं में तेल की गोलिकाओं के अतिरिक्त कुछ स्फटीय काय भी दिखाई देते हैं। ये जटिल प्रोभूजिन कण हैं। इनमें से एक का ध्यान से परीक्षण करने पर उसमें एक बड़ा बहुभुजी प्रोभूजिन स्फट और एक छोटा गोल खानिज काय जिसे खानिज गुलिका (globoid) कहते हैं, दिखाई देगा। ये दोनों काय एक शिल्पी के भीतर रहते हैं।

(४) अनुत्पत्त तैल (fatty oil)—उक्त छेद में चमकीले और उच्चल तैल विन्दुओं को देखिए। ये तैल अनुत्पत्त तैल हैं।

(५) दक्षुल तैल (ethereal oil)—नीबू और नारंगी के छिलके की पतली पर्त लेकर और उसे सूर्य में रखकर देखने से ग्रन्थियों के कूप या रन्ध्रों में उच्चल तैल विन्दु दिखाई देते हैं। ये विन्दु उत्पत्त (volatile) होते हैं।

(च) कोशान्तर्गत खनिज पदार्थ—इनके ये प्रकार होते हैं।

(१) स्फट-सूची (raphides)—आलू या धुइयां (*Arum*) के पांचवां तक का अनुपस्थ छेद लेकर देखिए कि कोशाओं में अलग-अलग अथवा समूहों में सुई के सदृश स्फट होते हैं। इन्हें स्फट सूची कहते हैं। इन पर शुक्तिक अम्ल (acetic acid) डालने से कोई प्रभाव नहीं होता किन्तु उदनीरिक अम्ल (hydro chloric acid) के समर्क में आने से वे धीरे धीरे विलीन हो जाते हैं और उनमें एक प्रकार का प्रबुद्धुदन (effervescence) होता है जिससे ज्ञात होता है कि स्फट चूर्णातु तिग्मीय (calcium oxalate) के हैं।

(२) स्फट-पिण्ड (sphaeraphide)—परश्वंधु (*Tilia*) या नागफनी के स्तम्भ के छेद का परीक्षण करने पर उनमें स्फट गुच्छों के रूप में दिखाई देते हैं जिन्हें स्फटपिण्ड कहते हैं। इन सफ्टों का आकार तारा जैसा होता है। शुक्तिक और उदनीरिक अम्लों की प्रतिक्रिया से यह स्पष्ट हो जाता है कि ये स्फट भी चूर्णातु-तिग्मीय के हैं।

(छ) कोशाभित्ति की रसायनिक संरचना—

कोशाधु (cellulose)—कपास को सुषव में कुछ समय तक भिंगोकर उसमें से कुछ तन्तुओं को नीर-कूप्यातु-जम्बुकी

(chlorozinc iodine) से अभिरंजित करके अण्वीक्ष से देखिए वे जामनी रंग के दिखाई देंगे। यह कोशाबु की विशेषता है कि वह नीर-कुप्यातु-जम्बुकी का प्रतिक्रिया से जामनी रंग का हो जाता है। प्याज के भीतरी कलावत् स्तर की भी उस परीक्षा कीजिए और देखिए कि कोशाभीत्ति जामनी रंग की हो जाती है।

लगुडि (lignin)—शिफमाध्वि (phloroglucin) और प्रबल उदनीरिक अम्ल के विलयन में एक पतची दिग्यासलाई का टुकड़ा हुवोकर अण्वीक्ष में देखिए कि कोशाभीत्ति लगुडि के जम जाने से मोटी हो गई है। शिफमाध्वि की प्रतिक्रिया से उसके लाल हो जाने से पता चलता है कि उसमें लगुडि है।

त्वक्षि (suberin)--काग का एक अत्यंत पतला छेद (section) लेकर नीर-कुप्यातु-जम्बुकी से अभिरंजित करके देखिए कि कोशाओं का आकार समकोण चतुर्भुज के समान है। इनकी भित्तियां मोटी होती हैं क्योंकि इनमें त्वक्षि जम गया है। इनका रंग नीर-कुप्यातु-जम्बुकी की प्रतिक्रिया से पीला हो जाता है।

छिल्के सहित आद् का छेद लेकर भी देखिए। त्वक्षीयित कोशाभीत्ति छिल्के बाले बाह्यतम भाग में दिखाई देगी।

कोशाभीत्ति के खनिज निष्केष (mineral deposits of the cell wall)

चूर्णातु प्रांगारीय (calcium carbonate)—बड़े पत्ते का पतला अनुप्रस्थ छेद लेकर उसका अण्वीक्ष में परीक्षण कीजिए।

पत्ते के ऊपरी भाग में उसके दूसरे स्तर में कहीं कहीं फुगो के सटश संरचनाएं दिखाई देगीं। इन संरचनाओं को कोशाश्म (cystolith) कहते हैं। कोशाश्म एक वृन्त के सहारे रन्ध्र में लटका रहता है। वृन्त कोशाश्म का बना होता है और कोशाश्म का मुख्य भाग चूर्णातु प्रांगरीय के स्फटों का होता है। शुक्कितक अम्ल (acetic acid) के प्रभाव से वह विलीन हो जाता है और उसमें से प्रांगर-द्विजरीय (carbon dioxide) निकलती हुई दिखाई देती है। इससे यह स्पष्ट हो जाता है कि स्फट चूर्णातु प्रांगरीय (calcium carbonate) के हैं।

बारहवाँ अध्याय

ऊति और ऊतिसंहतियां

ऊति-पौधों में सदृश कोशाएं एक ही प्रकार का कार्य करने के लिए आपस में जुड़कर ऊति का निर्माण करती हैं। इनमें उत्पत्ति और वृद्धि का एक ही नियम काम करता है। ये दो प्रकार की होती हैं, प्रविभाजी (meristematic) और स्थायी (permanent)।

प्रविभाजी ऊतियां—ये स्तम्भ और जड़ों के अग्रभाग में पाई जाती हैं। इनकी कोशाएं सदा विभाजन-अवस्था में होती हैं। इन कोशाओं में मुख्यतः प्रसरण रहता है और एक न्युनि प्रमुख होती है। इनमें रसधानी का अभाव होता है और इनकी भित्ति पतली होती है।

कभी कभी स्थायी कोशाएं भी प्रविभाजी हो जाती हैं और वे पौधे की वृद्धि में सहायता पहुँचाती हैं। इस प्रकार की प्रविभाजी ऊति को उत्तर कहते हैं। इस प्रकार के ऊतिके उदाहरण मूलकी एधा, त्वक्षेधा और अन्तरापूल एधा हैं।

स्थायी ऊतियां—ये आठ प्रकार की होती हैं। तनुभित्ति जीवितक, स्थूलभित्ति जीवितक, दड़कोशाभित्तिक, उच्चर्मायित और त्वक्षीयित, बाही, चालनी-नाल, आक्षीरी और ग्रन्थीय।

तनुभित्ति जीवितक (thin walled parenchyma) सूर्यमुखी के स्तम्भ का अनुप्रस्थ छेद लेकर अण्डीक्ष से देखने पर शात होता है। कि मध्यक (pith) और बाह्यक (cortex) की कोशाओं

की भित्ति पतली और कोशाधु (cellulose) की होती है। इस प्रकार के कोशाओं को सामूहिक रूप में तनुभित्ति जीवितक कहते हैं।

(२) स्थूलभित्ति जीवितक-ये दो प्रकार के होते हैं, स्थूल-कोण और काष्ठ-जीवितक :

स्थूलकोण(collenchyma)-उक्त छेद में आधिस्तर के भीतर की दो या तीन स्तरों की कोशाओं में एक विशेष प्रकार की स्थूलता होती है। यह स्थूलता कोशा के चारों कोनों पर सफेद रंग की होती है। जम्बुकी विलयन की प्रतिक्रिया से यह भाग पीले रंग का हो जाता है। अण्वीक्ष में जो रिक्त स्थान दिखाई देता है वह बास्तव में कोशा है जिसके चारों कोने मोटे हो गए हैं।

काष्ठ जीवितक (wood parenchyma)-उक्त छेद में चाही पूल के दारु में वाहिनियों का छोड़ अन्य कोशाओं की भित्तिया सामान्य रीति से मोटा होती है। यह स्थूलता कोशाभित्ति में लगुडित के जम जाने से होती है। इस प्रकार के सामान्य लगुडित स्थूल कोशाभित्ति की कोशाओं का सामूहिक रूप में काष्ठ-जीवितक कहते हैं।

दृढ़कोशाभित्तिक (sclerenchyma)-इस ऊति की कोशाएं मृत होती हैं। इनकी भित्तियां मोटी और लगुडित होती हैं। किसी किसी कोशा में स्थूलता इतनी विस्तृत होती है कि कोशारन्ध्र प्रायः वन्द हो जाता है। दृढ़कोशाभित्तिक दो प्रकार के होते हैं, दृढ़कोशाभित्तिक-तन्तु और दृढ़कोशा।

दृढ़कोशाभित्ति तन्तु (sclerenchymatous fibres)—इसको समझने के लिए चमेली के स्तम्भ का आयाम छेद लेकर परीक्षण कीजिए। दृढ़कोशाभित्तिक तन्तुओं की कोशाओं का रूप दीर्घित (prosenchymatous) होता है और उनकी भित्तियाँ लगुडित होती हैं।

चमेली और सूर्यमुखों के स्तम्भ का अनुप्रस्थ छेद भी लेकर इन तन्तुओं को देखिए। सूर्यमुखी में वे बाही पूल के बाहरी ओर अनेक समूहों में रहते हैं और चमेली में बाहीपूल-कटिवन्ध के बाहर एक अखण्ड बल्य के रूप में होते हैं। चमेली में कहीं-कहीं कुछ दृढ़ कोशाएं (stone cells) भी तन्तुओं के बीच में दिखाई देती हैं।

दृढ़कोशा (stone cell or sclerotic cell)—इसके लिये सेव के बीचके भाग से एक छोटा सा पतला ढुकड़ा लेकर और उसे जम्बुकी विलयन से रंग कर देखिए। कोशा-भित्ति मोटी और लगुडित दिखाई देती है। स्थूलता इतनी विस्तृत होती है कि केन्द्र में एक छोटासा अस्थूलित भाग या गर्त (pit) ही रह जाता है और उससे पतली पतली कुल्यावत् (canal like) संरचनाएं चारों ओर फैल जाती हैं जो स्पष्ट रेखाओं के समान दीखती हैं। ये शाखित कुल्या भी दृढ़कोशा के भाग हैं। यही बात खजूर के बीज का छेद (section) लेने पर दिखाई देती है।

(४) उच्चर्मायित और त्वक्षीयित ऊति (cutinised & suberised tissue)—अधिस्तर के ऊपर बहुधा उच्चर्म जमा रहता है। उसमें से पानी बाहर की ओर नहीं निकल सकता, क्यों कि यह स्तर अप्रवेश्य (impervious) है। मरुस्थली पौधों में यह पैर्यात मोटा होता है। सूर्यमुखी के अनुप्रस्थ छेद में यह अधिस्तर के ऊपर दिखाई

देता। हैत्वक्षीयित ऊति का उदाहरण कांग (cork) है। इसमें कोशाएं समझुज चतुष्कोण आकार की होती हैं और उनकी भित्तियाँ त्वक्षिके जड़ा होने से मोटी हो जाती हैं। कांग भी उच्चर्म के समान अप्रवेश्य होता है।

(५) बाही ऊति—यह काष्ठ-बाहिनियों (wood vessels) की बनी होती है। पीले कनेर के स्तम्भ के कुछ टुकड़ों को दहारु नीरीय (potassium chlorate) और भूयिक अम्ल (nitric acid) के मिश्रण में गरम करके उन्हें पानी से भरे पात्र में रखिए। उसके पश्चात् इसका एक टुकड़ा सुप्र पर लेकर और सुई से उसका विच्छेदन कर अण्वीक्ष से देखिए। उसमें नालाकार बाहिनियाँ दखाई देंगी। इनको ध्यानपूर्वक देखने से उनकी भित्तियाँ बलयाकार (annular), कुंतलवर्त् (spiral), जालिकावर्त् (reticulate), या गर्ती (pitted) रूप में स्थूलित मिलेंगी। कहीं कहीं एक कोशा से निर्भित बाही कोशाएं (trachieds) भी दिखाई देंगी। ये छोटी और नुकीली होती हैं।

सूर्यमुखी, चमेली और ककड़ी के स्तम्भ का मध्य भाग से आयाम छेद लेकर काष्ठ प्रदेश में कोशाभित्तियों के मोटेपन की विभिन्न स्थितिओं का अध्ययन कीजिए।

ट्रिप्पणी—बाहीकोशाएं और बाहिनियाँ दोनों ही मृत ऊतियाँ हैं। इनकी भित्ति लगुडित होती है।

(६) चालनी नाल ऊति (sieve tube tissue)—ककड़ी के स्तम्भ का आयाम छेद लेकर अण्वीक्ष से परीक्षण करने पर अथोबाही (phloem) प्रदेश में चौड़ी और संकीर्ण कोशाएं साथसाथ दिखाई देंगी। चौड़ी कोशाओं को चालनी-नाल और संकीर्ण कोशाओं को

साल्विकोशाएं (companion cells) कहते हैं। कहीं कहीं चौड़ी कोशा में एक अनुप्रस्थ पट्टी दिखाई देती है जिसमें बहुत से छेद होते हैं। ये छेद चालनी के छेदों के समान छोटे होते हैं और खात्र पदार्थों को एक कोशा से दूसरी कोशा में जान देते हैं। इस छिद्रमय पट्टी को चालनी पट्टी (sieve plate) कहते हैं चालनी-नाल और साल्विकोशाएं दुहितृ कोशाएं (daughter cell) हैं इनको स्पष्ट देखने के लिए १% उषसी विलयन (eosine solution) से छेद को अभिरंजित कीजिए।

ककड़ी का अनुप्रस्थ छेद भी लेकर देखिए। कहीं कहीं चालनी पट्टी छेदों से भरे हुए दिखाई देते हैं।

(६) आक्षीरी ऊति (laticiferous tissue)—यह दो प्रकार की होती है, आक्षीरी कोशा और आक्षीरी वाहिनी।

आक्षीरी कोशा—दुधधी के बाह्यक से आयाम छेद लेकर देखने से कहीं कहीं आक्षीरी कोशाएं शालित रूप में दिखाई देती हैं। इनकी भित्ति स्थूलित होती है और काशाओं के भंतर एक दूध के समान द्रव होता है जिसे आक्षीर (Latex) कहते हैं। इस आक्षीर में विभिन्न आकार के मण्डकण पाए जाते हैं। प्रगस एक भित्तिलग्न स्तर के रूप में रहती है जिसमें अनेक न्युक्षियां होती हैं।

आक्षीरी वाहिनी (laticiferous vessels)—नगन-स्तंभ तटपत्री (*Launaea nudicaulis*) या पतिआक्षीर (*Latuca*) के स्तम्भ अथवा मूल का आयाम छेद लेकर बाह्यक में देखने से ज्ञात होता है कि आक्षीरी वाहिनियाँ में अनेक शाखाएं फटकर जालशाखियत (anastomose) होती हैं। ये वाहिनियाँ कोशाओं के आपस में मिल जाने से बनती हैं। इनके आक्षीर में कणात्मक पदार्थ होते हैं।

ट्रिप्पणी—आक्षीरी कोशा, कोशाओं के परस्पर संयोग से नहीं बनती। वह केवल एक कोशा है, उससे शाखाएं फूटनी हैं किंतु ये शाखाएं जालशाखियत (anastomose) नहीं होती। आक्षीरी वाहिनी अनेक कोशाओं के संयोग से बनती है और वे जालशाखियत होती हैं।

(c) ग्रन्थीय ऊति (glandular tissue)—इसमें उन विभिन्न संरचनाओं का समावेश हैं जिनमें अनेक उत्सर्ग (excretions) अथवा उदासर्ग (secretions) निर्मित होते हैं। निर्यासोद (mucilage), उत्थास (nesin), शल्कि (tannin) और दाक्षत्व (ethereal oil) आदि उत्सृष्ट और उदासर्जित पदार्थ हैं। ग्रन्थियां अनेक प्रकार की होती हैं। इनमें से कोशाघट (idioblast), जलोत्सर्गी (hydathodes), मकरंद ग्रन्थी (nectaries) और ग्रन्थियों का वर्णन यहां किया जाता है।

एक विशेष प्रकार की कोशाओं में उक्त पदार्थ कभी कभी निर्मित होते हैं। इन विशेष कोशाओं को कोशाघट (idioblast) कहते हैं। ये पौधों में इधर उधर विखरे रहते हैं। इनकी रूपरेखा और कोशान्तर्गत वस्तुएं अपनी पास की कोशाओं से भिन्न होती हैं। युझां के पर्णवृन्त के अनुप्रस्थ छेद में स्फटयूनी युक्त कोशाएं कोशाघट होती हैं।

जो कोशाएं पानी के उदासर्जन में भाग लेती हैं उन्हें जलोत्सर्गी (hydathode) कहते हैं। ये प्रायः पत्तियों के अग्रभाग या उनके किनारों पर पाई जाती हैं। धातपर्ण के किनारों पर जलोत्सर्गी होते हैं।

फूल और कीटाशपादयों में एक विशेष प्रकार की ग्रन्थियां होती हैं। इन प्रनियों को मकरंद-ग्रन्थि कहते हैं। ये ग्रन्थियां बहुक्षेत्र

होती है। फूल की ग्रन्थियों में मधु उदासर्जित होता है जो कीटाणुओं को अपनी ओर आकर्षित करता है। हरियानील हुग्धी (*Euphorbia rothiana*) के चषक में ये ग्रन्थियां बहुत ही स्पष्ट दिखाई देती हैं। कीटाश पादप की ग्रन्थियां एक प्रकार का द्रव उदासर्जित करती हैं जो कीड़ों को मारने में सहायता पहुंचाती हैं।

ग्रन्थिरोम एककोश अथवा बहुकोश होते हैं। प्रत्येक रोम के ऊपर का भाग फूजा हुआ होता है। इसी में उदासर्जित द्रव एकत्रित रहता है। ये तीन प्रकार के होते हैं, शल्क, संमुड़ और निर्गम। स्वर्णक्षीरी (*Cleome*) और दंशरोम इनके उदाहरण हैं।

ऊति संहति—विभिन्न प्रकार की स्थायी ऊतियां एकत्र होकर ऊति संहतियां बनाती हैं। ये तीन प्रकार की होती हैं। अधित्तरीय ऊति, वाही ऊति और आधार ऊति।

अधिस्तरीय ऊति संहति के अन्तर्गत अधिस्तरीय कोशाएं, रोम और मुख होते हैं।

साधारण अधिस्तरीय कोशाएं (ordinary epidermal cells)—कनेर के पत्ते का अनुप्रस्थ छेद लेकर देखने से छेद के दोनों पृष्ठों पर एकस्तरी अधिस्तर दिखाई देता है। जिसमें अन्तरकोश-अवकाश (intercellular spaces) नहीं होते। अधिस्तर की वर्द्धिमात्रा स्थूलित होती है और उसके ऊपर उच्चर्म (cuticle) का आवरण रहता है।

मुख (*stomata*) और रक्षि कोशाएं (guard cells). तनुपेत्र (*Tradescantia*) के पत्ते के अधर भाग से एक पतल

पर्त निकालकर अण्वीक्ष से उसका निरीक्षण करने पर अधिस्तर कोशाओं के बीच बीच में मुख खिलरे हुए दिखाई देते हैं। प्रत्येक मुख दो रक्षिकोशाओं के बीच में रहता है। तलदृश्य (surface view) में ये अर्धचन्द्राकार या अर्ध गोलाकार दिखाई देते हैं। प्रत्येक रक्षिकोशा में एक प्रमुख न्यायि और अनेक प्रमुख शादिघटन होते हैं। कभी कभी रक्षिकोशाओं से संलग्न गौण कोशाएं (subsidiary cells) भी दिखाई देती हैं।

तनुकेसर के पत्ते का अनुप्रस्थ छेद लेकर उसका मुख (stomata) ध्यानपूर्वक देखिए। प्रत्येक रक्षि-कोशा की दोनों भित्तियों में स्थूलता भिन्न होती है। मुखों के नीचे एक बड़ा अन्तर-कोश अवकाश होता है जिसे इवसन-कूप (respiratory cavity) कहते हैं।

अधिस्तरीय उपांग (epidermal appendages)-
ये रीन प्रकार के होते हैं रोम, समुण्ड रोम और निर्गम।

रोम—ये अधिस्तर के एककोश अथवा बहुकोश उद्धर्ष हैं। एक-कोश रोम सूर्यमुखी के पत्ते में मध्यनीड़ी पर होते हैं। इन्हें पत्ते के अनुप्रस्थ छेद में स्पष्ट देखा जा सकता है। बहुकोश रोम ककड़ी के स्तम्भ पर होते हैं। अनुप्रस्थ छेद में उनका रूप स्पष्ट दिखाई देता है।

समुण्ड रोम (capitate hair)—स्वर्णक्षरी (*Cleome*) के स्तम्भ के रोमों का अध्ययन अण्वीक्ष की सहायता से करने पर उनके अग्रभाग सुण्डवत् फूले हुए दिखाई देते हैं। इस प्रकार के रोम को समुण्ड कहते हैं।

निर्गम (emergences)—निर्गमों की उत्पात्ति में अधिस्तर के अतिरिक्त आधारोति की कोशाएं भी भाग लेती हैं। ये तीन प्रकार के होते हैं, शिताप्र, जिह्वित, और दंशक। शिताप्र (prickles) का उदाहरण गुलाब के काटे जिह्वित (ligule) का उदाहरण घास और दंशक रोम का उदाहरण दंशरोम (stinging hairs of nettle) या विच्छूत्वास है। इसके स्थायी छेद को अग्नीक्ष से देखिए। रोम स्वयम् एककोश होता है। इसकी उत्पात्ति अधिस्तर की एक कोशा से होती है। इसका अधर भाग फूल कर कन्दमय हो जाता है और अग्रभाग क्रमशः संकीर्ण होकर एक तीक्ष्ण मुंड में परिवर्तित हो जाता है। अग्र के समीप एक तिरछी मिलती होती है। जब कोई प्राणी इस दंशक रोम को छूता है तो यह मुंड उसके अंगमें बुलकर टूट जाता है। फूले हुए अधर भाग में एक प्रकार का संकोन्द्रित अम्लिक रस (acidic sap) होता है जो कन्द के संकोचन से ऊपर की ओर आकर अग्र भाग से प्राणी के चमड़े में तुम जाता है और पीड़ा उत्पन्न कर देता है। कन्द के भीतर प्रसीद पठियों में न्यूक्लिनिलंबित रहती है।

वाही संहति—यह वाहीपूलों का बना होता है। जड़ स्तंभ और पत्ते तोनों में वाहीपूल पाए जाते हैं। वाहीपूल के दो भाग होते हैं, ऊपरी भाग प्रायः तनुभित्तियों का होता है जिसे अधोवाही कहते हैं। इसके नीचे का भाग दारु है। दारु में अनेक वाहिनियां होती हैं। वाहिनियों के बीचबीच में काष्ठतन्तु और काष्ठजांवितक की कोशाएं रहती हैं। इन दोनों भागों के बीच कभी एक प्रकार की प्रविभाजी जाति होती है जिसे एथा कहते हैं।

मूलभूत ऊति संहति (fundamental tissue system) या आधारोति संहति में वाश्वक (cortex), मध्य

रम्पेट्र (pericycle) और मध्यक (pith) समिलित हैं। वाहक अधिस्तर से संलग्न भीतर का भाग है। वाहक और पूल के बीच का भाग मध्यरम्पेट्र है। वाहीपूल के भीतर का भाग मध्यक है।

तेरहवाँ अध्याय

संवृतबीजी पादपों का शारीर

पुष्टी पांधे के विभिन्न अंग भिन्न भिन्न प्रकार की ऊतियों के बने होते हैं। इन ऊतियों को जानने के लिए उन अंगों को आन्तरिक रचना जानना आवश्यक है।

स्तम्भ की आन्तरिक रचना

द्विविजिपत्रीय स्तम्भ

प्राथमिक संरचना—तन्त्र सूर्यमुखी के स्तम्भ का पतला अनुपस्थितेद लेकर जंभुकी से अभिरंजित करके अण्डीक्ष में देखिए। उसमें ये संरचनाएं दिखाई देंगी।

(क) छेद की वही रेखा गोल है।

(ख) परिधि पर के बाहरीस्तर पर बहुकोश रोम होते हैं। सबसे बाहरीस्तर को अधिस्तर (epidermis) कहते हैं।

(ग) अधिस्तर से लगा हुआ भाग बाह्यक (cortex) है जिसके तीन स्पष्ट भाग किए जा सकते हैं। बाह्यतम भाग जो अधिस्तर से लगा हुआ है स्थूल कोण का है। मध्य में सामान्य बाह्यक रहता है जिसमें साधारण जीवितक कोशाएं होती हैं। आन्तरतम भाग अन्तःस्तर (endodermis) है जो एकस्तरी है और जिसकी कोशाओं में मंडकण पाए जाते हैं। ये मंडकण जम्भुकी के प्रभाव से नीले हो जाते हैं।

(घ) मध्यरम्भवेष्ट (pericycle) अन्तःस्तर से लगा हुआ उसके भीतर का भाग है। जिसमें एकान्तर दृढ़कोशाभित्तिक

(sclerenchyma) और जीवितक (parenchyma) के भाग होते हैं। वाही पूल के बाहरी और अधोवाही (phloem) से लगे हुए दृढ़कोशाभित्तिक के भाग हैं। अधोवाही को मृदु अधोवाही (soft bast) और दृढ़कोशाभित्तिक (sclerenchyma) को कठिन अधोवाही (hard bast) भी कहते हैं।

(च) वाहीपूल—एक बलथ के रूप में विन्यस्त रहते हैं इनमें से एक वाही पूल को अण्विक्ष में ध्यानपूर्वक देखने से दो मुख्य भाग स्पष्ट दिखते हैं। मध्यरम्भवेष्ट से लगे हुए भाग को अधोवाही (phloem) और उससे नीचे के भाग को दारु (xylem) कहते हैं। इन दो भागों के बीच में कोशाओं की एक एक संकीर्ण पट्टी होती है जिसे एधा (cambium) कहते हैं। एधा की कोशाएं ईंट के आकार की होती हैं। वे सदा विभाजन अवस्था में रहती हैं। अधोवाही की कोशाएं तनुभित्तिक होती हैं जिनमें सखि और चालनी नाल दोनों ही कोशाएं रहती हैं। दारु में काष्ठ वाहिनी (wood vessel), काष्ठ-तन्तु और काष्ठ-जीवितक तीनों ही प्रकार की कोशाओं का समावेश है। वाहिनियां अरीय रीति में विन्यस्त होती हैं। बलयाकार और कुन्तलाकार स्थूलित छोटी वाहिनियां केन्द्र की ओर होती हैं। इन्हें आदिदारु (proto-xylem) कहते हैं। छौड़ी और बड़ी वाहिनियां परिविक की ओर होती हैं। इनकी कोशाएं जालवत् या गर्ती होती हैं। इन्हें अनुदारु (metaxylem) कहते हैं इस प्रकार के वाहिनी-विन्यास को अन्तरारम्भ (endarch) कहते हैं।

(छ) मध्यक किरण (medullary ray) दो वाहिपूलों के बीच और मध्यरम्भवेष्ट के अन्दर जीवितक कोशाओं वाले भाग को मध्यक किरण (medullary ray) कहते हैं।

(ज) मध्यक (pith)—यह स्तम्भ का केन्द्रीय भाग है जो वाही-पूल के अन्दर होता है इसमें बहुमुज जीवितक कोशाएं होती हैं।

ट्रिप्पणी—जिन वाहीपूलों में अधोवाही और दारु एक ही त्रिया पर होते हैं वे एकपार्वस्थ कहलाते हैं। पूल में यदि अधोवाही और दारु के मध्य में एधा होती है तो वह पूल एधावी कहलाता है।

सूर्यमुखी का आश्राम छेद लेकर, विशेषतः स्थूलभित्ति वाला दृढ़कोशाभित्तिक, केन्द्र की ओर बलयाकार और बुन्तलाकार वाहिनियां अर्थात् आदिदारु, और परधि की ओर जालावत् या गत्ता वाहिनियां अर्थात् अनुदारु को देखिए।

इस प्रकार जिन स्तंभों में वाहीपूल एक बलय में विन्यस्त रहते हैं वे सूर्यमुखी प्रकार के अन्तर्गत आते हैं। इसमें पूल एकपार्वस्थ होते हैं।

जिन स्तंभों में वाहीपूल दो बलयों में विन्यस्त होते हैं वे ककड़ी उकार के अन्तर्गत माने जाते हैं। इसमें फूल उभयपार्वस्थ हैं।

ककड़ी का अनुप्रस्थ छेद लेकर इन विशेषताओं को देखिए—

(क) छेद की वही रेखा तरंगित है। उसमें पांच कूट और पांच निम्नताएं होती हैं। सबसे बाहरी ओर एक स्तरी अधिस्तर है जिस पर बहुकोश रोम होते हैं।

(ख) बाह्यक के तीन भाग होते हैं। कूट के नीचे स्थूलकोण कोशाओं का और निम्नता के नीचे साधारण जीवितकोशाओं का भाग होता है। साधारण जीवितकोशाएं स्थूलकोण के नीचे भी एक या दो म्तरों में पाई जाती हैं। इन कोशाओं में शादि रहता है। इसलिए इन्हें शादिकोशा (chlorenchyma) कहते हैं। शादि कोशा के भीतर की ओर सामान्य बाह्यक होता है।

यह भाँधिक चौड़ा नहीं होता। इसके भीतर की ओर एक स्तर अन्तःस्तर है।

(ग) मध्यरम्भवेष्ट एक अखण्ड पट्टी के रूप में दृढ़कोशांभित्तिक का होता है।

(घ) मध्यरम्भवेष्ट से लगे हुए अन्दर की ओर बहुस्तर कोशाओं की एक ऊति रहती है जिसे संयोजी जीवितक (conjunctive parenchyma) कहते हैं।

(च) वाहीपूल दो संकेन्द्र-बलयों में होते हैं। वाही बलय के बड़े पूल कूट के नीचे और अन्तर बलय के छोटे पूल निम्नता के नीचे रहते हैं। इस प्रकार बड़े और छोटे वाहीपूल परस्पर एकान्तर होते हैं। प्रत्येक वाहीपूल उभयपार्श्वस्थ (bicollateral), एधावी (open) और अन्तरारम्भ होता है। दाढ़ के दोनों ओर अधोवाही होता है और अधोवाही और दाढ़ के बीच में दोनों ओर एधा की पट्टी होती है। दाढ़ वाहीनियां चौड़ी होती हैं, यह आरोही पैद्यों की एक विशेषता है। चालनीनाल भी चौड़ी होती है। उसमें छिद्रमय चालनीपट्ट भी कहीं कहीं दिखाई देते हैं।

(छ) स्तंभ का मध्य भाग पोला होता है।

द्विवीजपत्रीय पादपों के स्तम्भ में उच्चर वृद्धि

द्विवीजपत्र में उच्चर वृद्धि वहुधा दो रीति से होती है। एक तो वाही एधा की क्रिया से और दूसरी त्वैक्षधा की क्रिया से।

(अ) वाही एधा की क्रिया से उच्चर वृद्धि (secondary growth by activity of vascular cambium)

प्रारम्भिक उच्चर वृद्धि—प्रौढ़ सूर्यमुखी के स्तम्भ का अनुप्रस्थ छेद लेकर देखिए कि मध्यक किण के उस स्थान पर ज

प्राथमिक एधा से संलग्न है अन्तरापूल एधा (inter fascicular cambium) उत्पन्न होती है। इस प्रकार दोनों एवाओं के मिलने से एधा का एक लगातार वर्तुल बलय बन जाता है: अन्तरापूल एधा की क्रिया से वाहरी और अधोवाही और अन्दर की ओर दारु निर्मित होता है। इस प्रकार प्राथमिक पूलों के बीच बीच में छोटे छोटे उत्तर पूल बन जाते हैं। ये दोनों प्रकार के पूल एक ही समान होते हैं। प्रौढ़ स्तम्भ में इन दोनों प्रकार के पूलों में साधारण उत्तर वृद्धि होती है जिससे प्रत्येक पूल की एधा बाहर की ओर उत्तर अधोवाही और अन्दर की ओर उत्तर दारु की कोशा बनाती हैं।

प्रगत उत्तर वृद्धि—चेमेली के स्तम्भ के अनुप्रस्थ छेद का अध्ययन करने पर उसमें निम्न संरचनाएं मिलती हैं।

(क) स्तम्भ की बही रेखा तरंगित होती है। बाहर की ओर एकस्तरी अधिस्तर (epidermis) होता है। अधिस्तर के कारण उच्चर्म (cuticle) का एक मोटा स्तर रहता है।

(ख) कूट के नीचे स्थूलकोण (collenchyma) और निम्नता के नीचे शादिजीविक (chlorenchyma) होते ह। शादिजीविक स्थूलकोण के नीचे पाए जाते हैं। अन्तःस्तर एक स्तरी होता है।

(ग) मध्यरम्भवेष्ट पद्ले लगातार होता है परन्तु उत्तर वृद्धि के कारण उसके ढुकड़े हो जाते हैं। क्योंकि अधावाही का कुछ अंश उसके भीतर घुस आता है। कहीं कहीं दृढ़काशाएं भी दिखाई दती हैं।

मध्यरम्भवेष्ट के भीतर की ओर बाही प्रदेश है जिसमें पर्याप्त उत्तर वृद्धि होती है। मध्यरम्भवेष्ट से संलग्न तथा उसके नीचे एक

बलय के रूप में उत्तर अधोवाही (secondary phloem) रहता है जो एधा के बाहरी ओर उसकी किया से बनता है। प्राथमिक अधोवाही उत्तर अधोवाही के ऊपर रहता है परन्तु वह उत्तर अधोवाही से मिल जाता है इसीलिए स्पष्ट नदी दीखता।

उत्तर अधोवाही के नीचे एधा का बलय होता है, एधा बलय के भीतर उत्तर दाढ़ का भाग है। यह भाग छेद में सबसे अधिक चौड़ा होता है। काष्ठ वाहिनियां प्रमुख, स्पष्ट और गर्ती होती हैं। काष्ठ-तन्तु और काष्ठजीवितक भी स्पष्ट होते हैं।

उत्तर मध्यककिण काष्ठवाहिनियों के बीच में होती है। उत्तर दाढ़ के भीतर प्राथमिक दाढ़ मध्यक की ओर कहीं-कहीं समूहों में रहता है। उनको विशेष अन्तरारभूमि लक्षणों से पहचान सकते हैं।

(च) छेद के मध्य में मध्यक रहता है यह साधारण जीवितक कोशाओं का बना हुआ होता है।

(आ) त्वक्सैधा द्वारा उत्तर वृद्धि

मुनगा (शोभांजन moringa) के स्तम्भ के अनुप्रस्थ छेद का अध्ययन कीजिए और त्वक्सैधा (phellogen) से होने वाली उत्तर वृद्धि पर विशेष ध्यान दीजिए।

(क) त्वक्सैधा की उत्पत्ति अध्यस्तर में प्रविभाजी स्तरों (meristematic layer) के रूप में होती है। यह अपने ऊपर की ओर त्वक्षा (cork) और अन्दर की ओर उपत्वक्षा (phelloiderm) बनाती है।

(ख) त्वक्सैधा (phellogen) की बाहरी ओर एक विशेष कृति निर्मित होती है जिसमें कोशाएं अनेक अर्द्धय पंक्तियों में

विन्यस्त रहती हैं। प्रत्येक कोशा ईट के आकार होती हैं। उनकी भित्ति त्वक्षीयित (suberised) होती है। जैसे जैसे ये कोशाएं बाहर की ओर होती जाती हैं वैसे वैसे वैसे मृत हो जाती हैं। इन कोशाओं को त्वक्षा कहते हैं। पीछे यह त्वक्षा और अधिस्तर बल्क (bark) में परिणत हो जाते हैं।

वातनरंध (lenticel) स्तम्भ की भूरी सतह पर अंडाकार चिन्हों के रूप में दिखाई देते हैं। अनुप्रस्थ छेद में कहीं कहीं बल्क के स्थान पर ये शिथिल कोशाओं के रूप में पाए जाते हैं। ये कोशा त्वक्षैधा द्वारा निर्मित होती हैं। इन कोशाओं के बीच में अन्तरा कोश अवकाश छूटा रहता है। ये वाति या जल के विनिमय का कार्य करते हैं।

(घ) त्वक्षैधा के अन्दर की ओर साधारण जीवित कोशाएं निर्मित होती हैं। इनको उपत्वक्षा कहते हैं। उपत्वक्षा (phelloderm) इस स्तम्भ में स्पष्ट रूप से नहीं दीखती।

इनके अतिरिक्त निम्नलिखित संरचनाओं को भी देखिए—
मध्यरम्भवेष्ट ढढकोशाभित्तिक कोशाओं का बना होता है। बीच बीच में उत्तर अधोवाही के बुस जाने से वह दूट जाता है। उत्तर वाही-ऊति में उन सब कोशाओं का समावेश है जिनकी उत्पत्ति वाही एवा से होती है, जैसे, उत्तर अधोवाही, उत्तर दारु और उत्तर मध्यक किरण। अन्तरारम्भ प्राथमिक दारु कहीं-कहीं उत्तर दारु के नीचे, समूहों में पाए जाते हैं। केन्द्र में मध्यक होता है।

बंजु (oak) और गन्धुल (*Sambucus*) इन स्तम्भों के अनुप्रस्थ छेद का भी अध्ययन कीजिए।

इनमें त्वक्षैधा की उत्पाति अधःस्तर में होती है जिसकी क्रिया से उसके ऊपर की ओर त्वक्षा (cork) और नीचे की ओर उपत्वक्षा (phellogen) या उत्तर बाह्यक की कोशाएं बनती हैं। उत्तर बाह्यक की कोशाएं जीवित होती हैं। स्तम्भ के बाहरी भाग में छाद्रिष्ठ बातनरन्त्र भी स्पष्ट होते हैं। इसमें बाही एधा की क्रिया से भी उत्तर वृद्धि होती है जो दूसरे स्तंभों के समान है।

पाकवद्री (*Ribes*)—इसके स्तम्भ के अनुपस्थ छेंदे में ये विशेषताएं होती हैं—

त्वक्षैधा (phellogen) का उद्भव मध्य बाह्यक में होता है जिसके कारण वल्क अधिस्तर, बाह्यक के ४ या ५ स्तरों और त्वक्षा का होता है। उपत्वक्षा ५ या ६ स्तरों की होती है।

स्तम्भ के बीच बाही एधा की क्रिया दूसरे स्तंभों के सदृश होती है। मध्यक (pith) की संरचना जाल के सदृश होती है। मोटी कोशाएं तनुभित्तिक कोशाओं को ढक लेती हैं। जिससे वे जाल की अक्षियाँ (meshes) के समान दीखती हैं। तनुभित्तिक कोशाओं में स्फटपिण्ड (sphaeraphide) भी होते हैं।

दाक्षा (*Vitis*)—इसमें त्वक्षैधा की उत्पाति गन्धुल की अपेक्षा और अन्दर की ओर होती है। यहां तक कि मध्य अधोबाही की कोशाएं त्वक्षैधा में परिणत हो जाती हैं। उनका रूप तरंगित पट्टी के समान होता है। वल्क अधिस्तर, बाह्यक, मध्यरम्भवेष्ट और त्वक्षा की कोशाओं का बना होता है।

इसमें बाही एधा की क्रियाशीलता एक विशेष प्रकार से होती है। बाही पूल के अन्दर एधा से ऊपर की ओर उत्तर अधोबाही आर

केन्द्र की ओर उत्तर दारु की कोशाएं निर्मित होती हैं। परन्तु प्राथमिक मध्यकिरण के भाग में एधा अपने दोनों ओर केवल साधारण जीवित रु कोशाएं बनाती हैं। इसीलिए प्रत्येक पूल बहुत लम्बे और मध्यम किरण चौड़े होते हैं उत्तर अधोवाही में एकान्तरिक कठोर और मृदु अधोवाही के कटिवन्ध होते हैं।

पहचवन्ध (*Tilia*) में ये संरचनाएं होती हैं—

(क) वायक के बाय स्तरों में त्वक्षेत्रा उत्पन्न होती है। यह कपर की ओर त्वक्षा और भीतर की ओर उत्पत्त्वक्षा बनाती है।

(ख) वायक की कोशाएं स्थूलभित्तिक होती हैं जिनमें स्फटपिंड और मंडकण रहते हैं।

(ग) प्राथमिक मध्यक किरण के अधोवाही प्रदेश में कैल जाने के कारण उत्तर अधोवाही शुंडाकार समूहों में रहता है।

(घ) प्राथमिक मध्यक किरण अधिकतर एकस्तरी होती है।

(च) उत्तर अधोवाही में भी द्राक्षा के समान एकान्तर कठोर और मृदु अधोवाही के कटिवन्ध होते हैं।

(छ) उत्तर-दारु प्रदेश में संकेन्द्र वलय होते हैं जिनसे वार्षिक वृद्धि का ज्ञान होता है। इन वलयों को वार्षिक वलय कहते हैं। दसन्त ऋतु में तनुभित्ति कोशाएं बनती हैं जिन्हें वसन्त काष्ठ (spring wood) कहते हैं। शरद ऋतु में स्थूलभित्ति कोशाएं बनती हैं जिन्हें शरक्तकाष्ठ (autumn wood) कहते हैं। ये दार्दों काउ प्रतिवर्ष एक घेरा बनाते हैं और इसी कारण ये वलय के सदरा दिखलाई देते हैं।

(ज) उत्तर मध्यक किरण—उत्तर काष्ठ-वाहिनियों के बीच में रहती है।

(झ) प्राथमिक दाढ़ अन्तरारम्भ रीति में विन्यस्त रहते हैं।

(ट) मध्यक केन्द्र का भाग होता है।

एकवीजपत्रीय स्तम्भ

प्राथमिक संरचना—दूब के स्तम्भ के अनुप्रस्थ छेद का अध्ययन करने से ये विशेषताएं मिलती हैं—

(१) स्थूलभित्ति अधिस्तर

(२) स्थूलभित्ति अधःस्तर

(३) तनुभित्ति जीवितक कोशाओं से बना हुआ बाह्यक

(४) दृढ़कोशाभित्तिक मध्यरम्भवेष्ट की चौड़ी पट्टी।

(५) मध्यरम्भवेष्ट के भीतर जीवितक जाति में विकीर्ण अनेक वाही पूल

(६) दृढ़कोशाभित्तिक पूल कंचुक (bundle sheath)—जो प्रत्येक वाही पूल को बेंगित करता है।

एक वाही पूल का विस्तृत वर्णन—प्रत्येक वाहीपूल में दाढ़ V आकार में विन्यस्त रहते हैं। अनुदाढ़ (metaxylem) V के दोनों पाश्वों में होता है और आदिदाढ़ (protoxylem) V की दोनों रेखाओं के मिलन स्थान पर रहता है। दोनों अनुदाढ़ओं के मध्यस्थान पर अधोवाही होता है। एधा के अभाव होने से प्रत्येक पूल अन्तरारम्भ, एकपार्श्वस्थ (collateral) तथा अनेधावी (closed) होता है। इस प्रकार के पूल एकवीजपत्रीय स्तम्भ की ही विशेषता है।

मक्का-इसकी और दूव की आन्तरिक रचना एक सी होती है, अन्तर केवल इतना है कि अधःस्तर दृढ़कोशाओं का होत है। बाह्यक तथा मध्यभवेष स्पष्ट नहीं होते और आदिदारु की कोशाएं विवर्द्ध होकर एक रन्ध्र बनाती है जिसे भंगजातक कूप (lysigenous cavity) कहते हैं।

एकवीजपत्रीय स्तम्भ में पाई जाने वाली असाधारण उत्तर वृद्धि—एकवीजपत्रीय स्तम्भ में प्रायः उत्तर वृद्धि नहीं होती क्योंकि पूल अनेधावी होते हैं। परन्तु प्रनाग-प्रजाति (*Dracaena*) और कुछ वृक्षी पौधों में उत्तर वृद्धि होती है। इनमें उत्तर वृद्धि द्विवीजपत्री स्तम्भ के समान नहीं होती अपितु एक विशेष रीति से होती है।

प्रनाग-प्रजाति (*Dracaena*) के स्तम्भ का अनुप्रस्थ छेद लेकर दाखिए।

(क) प्राथमिक वाही पूल अनेधावी (closed) है और वे आधारोति (ground tissue) में विखरे रहते हैं। वे अन्तरारम्भ (endarch) नहीं होते परन्तु संकेद्र (concentric) होते हैं। इसमें अधोवाही दारु से घिरा रहता है। इस प्रकार के पूल को मध्याधोवाहिक (leptocentric) कहते हैं। आधारोति में पाए जाने वाले पूल को मध्यक पूल (medullary bundle) भी कहते हैं।

(ख) मध्यक पूल के अतिरिक्त बाह्यक में पाए जाने वाले पूल मध्यदारुक (hadrocentric) होते हैं। इनमें दारु अधोवाही से घिरा रहता है।

(ग) एधा की उत्पत्ति बाह्यक के अन्तर्स्थ स्तरों में होती है। इसकी क्रिया से दो कातियां निर्मित होती हैं। एधा के बाहरी ओर

नीवितक ऊति बनती है जिसे एधावांश्य (extra cambial) ऊति कहते हैं।

(ब्र) एधा के भीतर जा ऊति बनती है उसे एधान्तर ऊति कहते हैं। छेद में यह भाग प्रसुख होता है। इसकी कोशाएं विशेष क्रम में विन्यस्त रहती हैं। कोशाएं अरीय पंक्तियां बनती हैं ये कोशायें लगुडित होती हैं। उनके साथ साथ उनके बीच बीच में सम्पूर्ण मध्याधोवाहिक पूल का भी निर्माण एधा से होता है। ये उत्तर पूल भी अरीय पंक्तियों में होते हैं।

(च) प्रौढ स्तम्भ में त्वक्षेधा की भी उत्पाति होती है जिसके फलस्वरूप त्वक्षा का निर्माण परिणाह की ओर होता है।

चौदहवाँ अध्याय

मल की आन्तरिक रचना

द्विबीजपत्रीय मूल

प्राथमिक संरचना—सूर्यमुखी या नवनीतचष (*Ranunculus*) की जड़ का अनुप्रस्थ छेद लेकर देखिए। उसमें ये संरचनाएं दिखाई देंगी—

(१) रोमिस्तर (*piliferous layer*) अथवा मूलाधिस्तर (*epiblema*) यह परिणाह पर का एकस्तरी तनुभित्तिक कोशाओं का स्तर है। इसकी कुछ कोशाओं में से एककोश रोम निकलते हैं।

(२) बाह्यक (*cortex*)—यह बहुस्तरी तनुभित्तिक, वर्तुल जीवितक कोशाओं वाला भाग है। कोशाओं के बीच बीच में कुछ स्थान छूटा रहता है। इसे अन्तरकोशास्थान कहते हैं। कोशाओं में मण्डकण भी रहते हैं। बाह्यक के तीन भाग होते हैं—

(क) बहिःस्तर (*exodermis*)—यह रोमिस्तर से लगा हुआ भाग है। इसकी कोशाएं बहुभुजी और एक सीं मोटी होती हैं।

(ख) सामान्य बाह्यक गोलाकार तनुभित्तिक कोशाओं का बना होता है। इन कोशाओं के बीच बीच में अन्तरकोशीय स्थान छूटे रहते हैं। कोशाओं में मण्डकण भी पाए जाते हैं।

अन्तःस्तर (*endodermis*) बाह्यक का सबसे भीतर का एकस्तरी स्तर है। कोशाओं की अरीय भित्तियां लगुड़ि के जमा हो

जाने से मोटी हो जाती हैं। इन्हें त्वक्षि-पट्टियाँ (casparyan bands) कहते हैं। अन्तःस्तर में कहीं कहीं कुछ छोटी तनुभित्ति कोशाएं भी होती हैं जिनके द्वारा खाय पदार्थों का विनियम होता है। इन कोशाओं को मार्गकोशा (passage cells) कहते हैं।

(३) मध्यरम्भवेष्ट (pericycle)—यह अन्तःस्तर के अन्दर एक या दो स्तरी तनुभित्ति कोशाओं का बना होता है।

(४) वाहा पूल (vascular bundle) में दारु (xylem) और अधोवाही (phloem) के समूह एकान्तर और अर्द्धयांत्रिति से विन्यस्त होते हैं। आदिदारु (protoxylem) वाहर रम्भी (exarch) होते हैं। ये परिधि की ओर मध्यरम्भवेष्ट से संलग्न रहते हैं। अनुदारु (metaxylem) केन्द्र की ओर एक दूसरे से मिल जाते हैं या बीच में एक छोटा सा मध्यक (pith) रह जाता है। बाही पूलों की संख्या ३ से ५ तक होती है। दारु और अधोवाही के बीच और उनके चारों ओर पाये जाने वाले जीवितक संयोजी ऊति (conjunctive tissue) कहलाते हैं।

(५) मध्यक—यह अनुप्रस्थ छेद के केन्द्र में अनुदारुओं के बीच साधारण जीवितक कोशाओं का बना होता है। कोशाओं के बीच अन्तरकोशीय स्थान भी छुटे रहते हैं।

ट्रिप्पणी—एधा की उत्पत्ति पीछे होती है। वास्तव में उसकी उत्पत्ति जीवितक कोशाओं के प्रविभाजी (meristematic) हो जाने के कारण होती है।

मूल के उस स्थान पर जहाँ से मूलक (rootlet) निकलते हैं काटकर देखने से मूलक की उत्पत्ति एक आदिदारु के सामने से निकलती हुई दीखेगी। मूलक की उत्पत्ति मध्यरम्भवेष्ट से होती है।

इसीलिए इस उत्पत्ति को आन्तरजात (endogenous) कहते हैं।

द्विविजिपत्री मूल में उत्तर वृद्धि (secondary growth)-प्रौढ़ सूर्यमुखी या चने के मूल का अनुप्रस्थ छेद लेकर अण्डीक्ष में देखिए और इन विशेषताओं पर विशेष ध्यान दीजिए।

(१) एधा की उत्पत्ति और उसका रूप—अधोवाही और दारु के बीच की कोशाएं और आदिदारु के ऊपर, उससे लगी हुई मध्यरम्भवेष की कोशाएं प्रविभाजी होकर एक लगातार सपाकार एधा का निर्माण करती है।

(२) एधा की क्रियाशीलता—एधा की क्रिया से बाहर की अपेक्षा अन्दर की ओर अधिक कोशाएं बनती हैं जिससे प्राथमिक अधोवाही, उत्तर अधोवाही और एधा क्रमशः परिणाह की ओर हट जाते हैं और एक ऐसी अवस्था आती है जब एधा पूर्णतया गोलाकार हो जाती है।

(३) उत्तर अधोवाही और उत्तर दारु—एधा की क्रिया स्तम्भ के समान होती है जिससे अन्दर की ओर दारु और बाहर की ओर अधोवाही बनता है। आदिदारु से संलग्न एधा से केवल सामान्य जीवितक कोशाओं की उत्पत्ति होती है जिसे प्राथमिक मध्यक किरण कहते हैं। परन्तु वास्तव में उसका उन्नत उत्तर है। इसके अतिरिक्त छोटी मध्यक किरणें भी वाहिनियों के बीच में होती हैं। छेद का अधिकांश उत्तर दारु का ही बना होता है। इस भाग में वाहिनियां बड़ी और तनुभित्तिक होती हैं और इनके बीच में दारु जीवितक और काष्ठ तन्तु की कोशाएं भी रहती हैं। अधोवाही में

चालनी-नाल के साथ सखिकोशाएं और जीवितक कोशाएं होती हैं। प्राथमिक अधोवाही स्पष्ट नहीं होती। वह शीघ्रही विदीर्ण हो जाती है।

एकवीजपत्रीय मूल

मक्का या दूद के मूल का अनुप्रस्थ छेद लेकर अण्वीक्ष में देखिए।

(१) रोमिस्तर अथवा मूलाधिस्तर-(epiblema) मूल का बाह्यतम स्तर है जिसमें से अनेक रोम निकलते हैं।

(२) बाह्यक-द्विवीजपत्री मूल के समान यहां पर भी वहिःस्तर सामान्य बाह्यक और अन्तःस्तर होते हैं। अन्तःस्तर मध्यरम्भवेष्ट को धेरकर गोलाकार स्तर बनाता है। इसकी कोशाओं की अरीय और आन्तरभित्ति पर्याप्त मोटी होती है। इन कोशाओं के बीच में कहीं कहीं मार्ग कोशाएं भी होती हैं। ये प्रायः आदिदाश के अभिमुख में पाई जाती हैं।

(३) मध्यरम्भवेष्ट-अन्तःस्तर के अन्दर की ओर इसका भी एक या दो स्तरी स्तर रहता है।

संयोजी ऊति-दाश और अधोवाही के अन्तस्थ और बाहरी और के जीवितक ऊति को संयोजी ऊति कहते हैं।

(४) बाही ऊति-दाश और अधोवाही एकान्तर होते हैं। अनुप्रस्थ छेद में वे एक बलय के रूप में विन्यस्त हैं। इनकी संख्या द्विवीजपत्री मूल के पूलों की संख्या की अपेक्षा कहीं अधिक होती

है। अधोवाही में चालनीनाल, सालिकोशा और अधोवाही जीवितक होते हैं। दाढ़ में आदिदारु मध्यरम्भवेष से संलग्न होता है और अनुदाढ़ केन्द्र की ओर रहता है। इस प्रकार दाढ़ बहिरारभी रूप में विन्यस्त है।

(५) मध्यक-केन्द्र में द्विवीजपत्रिय मूल की अपेक्षा यह बहुत बड़ा होता है।

पंद्रहवाँ अध्याय

पर्ण की आन्तरिक रचना

द्विवीजपत्रीय पौधों के पत्ते प्रायः द्वयनीक (bifacial) होते हैं। पर्यावरण (environment) के प्रभाव के कारण पत्तों की संरचनाएँ भिन्न होती हैं। पौधा जिस पर्यावरण में उगता है उसमें उसीके अनुकूल संरचनाएँ मिलती हैं। पारिस्थिकी (ecology) के अनुसार पौधों के तीन भेद किए गए हैं। मध्योन्दिद्: (mesophyte), शुष्कोन्दिद्: (xerophyte) और जलोन्दिद्: (hydrophyte)।

सूर्यमुखी का पत्ता—यह मध्योन्दिद् के वर्ग का है। इसकी बृद्धि साधारण पर्यावरण में होती है। इसके पत्ते को मध्यनाडी से काटकर ध्यान से देखिए। उसके स्थायी सूप का भी अध्ययन कीजिए। इसकी संरचना इस प्रकार है—

(१) सबसे बाहर की ओर अधिस्तर का एक स्तर है जो ऊपर और अंधर दोनों सतह में होता है। ऊपर के स्तर को उर्ध्व और अंधर के स्तर को अधः अधिस्तर कहते हैं। इन दोनों स्तरों पर अनेक बहुकोश रोम होते हैं। यहां वहां दोनों तल पर मुख होते हैं। साधारण परिस्थिति में उगने के कारण पत्ते में उच्चर्म (cuticle) का या तो अभाव होता है या उसका बहुत ही पतला स्तर होता है।

(२) दो बाह्यतमं तलों के बीच का प्रदेश मध्यपर्णोति कहलाता है। इसमें भासंश्लेषण की किया होकर आहार संग्रहीत होता है। इस भाग की कोशाओं में शाद मिलता है। इस प्रदेश के दो भाग होते हैं। स्कम्भ-जीवितक और शिथिल जीवितक।

स्कम्भ-जीवितक (palisade parenchyma)– उर्ध्व अधिस्तर के नीचे एक या दो स्तरी समकोण चतुर्मुङ्ग आकार की कोशाओं का होता है। इनमें शाद रहता है और भासंश्लेषण इसी भाग में होता है।

शिथिल जीवितक (spongy parenchyma)–स्कम्भ जीवितक के नीचे शिथिल कोशाओं का भाग है। इन कोशाओं के बीच में बहुत से स्थान भी छूटे रहते हैं। इनका मुख्य कार्य वातिविनिमय है इस भाग को शिथिल जीवितक कहते हैं।

(३) वाही ऊति–स्कम्भ तथा शिथिल जीवितक के मध्य में कहीं कहीं वाहीपूल मिलेंगे जो विभिन्न तर्लों पर कटे हैं। ये नाड़ी या नाड़िकाओं को दर्शाते हैं। मध्यनाड़ी प्रदेश में पूल प्रमुख होता है। यहां पूल अर्धवर्तुलाकार होकर एकपार्श्वस्थ (collateral) और अन्तराम्भ (endarch) होता है। दारु ऊर्ध्व पृष्ठ की ओर और उसके नीचे अधोवाही रहता है। अन्तःस्तर और मध्यरम्भवेष्ट पूल को चारों ओर से घेरे रहते हैं।

ट्रिप्पणी–लघु पूलों में मध्यरम्भवेष्ट का अभाव होता है। वे तभी स्पष्ट होते हैं जब उनकी भित्ति पर्याप्त लगुडित होती है। पत्ते की वाहीऊति की उत्पत्ति स्तम्भ की वाहीऊति से होती है। स्तम्भ में आदिदारु अन्तराम्भ होता है। मध्यक का जो भाग आदिदारु के साथ आता है वह आदिदारु का जीवितक होता है।

कनेर का पन्ना–कनेर शुष्कोन्द्रिद् वर्ग का पौधा है। फलक का छं^१ मध्यनाड़ी से लीजिए और आवीक्ष से देखिए। इसका अध्ययन करने से शुष्कोन्द्रिद् पादप के पत्ते की संरचना का पता चलेगा।

(१) सूर्यमुखी की भाँति फलक के दोनों तर्फों की संरचना भिन्न होती है।

(२) पौधे के तीव्र प्रकाश में ऊपर से स्कम्ब जीवितक के केवल दो या तीन स्तर होते हैं।

(३) शिथिल जीवितक का प्रदेश कुछ बड़ा रहता है, यहाँ तक कि अधर भाग में वह स्कम्ब का रूप धारण कर लेता है।

(४) अधिस्तर दोनों सतह में दो या तीन स्तरी होता है। ऊपर वाला अधिस्तर तेज धूप में रहता है। उसका प्रभाव मन्द करने के लिए उसमें उचर्म का एक मोटा स्तर होता है जो अधिक उत्स्वेदन (transpiration) रोकता है। इसके नीचे के स्तरों में शाद नहीं रहता और उनमें जल संग्रहीत रहता है।

(५) अधोभाग में भी एक विशेष प्रकार का उपायोजन होता है। इसके अधिस्तर पर कहीं कहीं गड्ढे होते हैं जिनमें मुख होते हैं। इसे अनेक रोम ढक लेते हैं। मुख के इस विन्यास को निमग्न मुख (sunken stomata) कहते हैं। इनका भी कार्य आधिक उत्स्वेदन को रोकना है।

(६) मध्यनाड़ी में वाहीपूल प्रमुख है जो अन्तरारभ्म और एकपार्श्वस्थ (collateral) होते हैं।

इन दोनों पत्तों के अतिरिक्त वरगद और आक के पत्तों का भी अनुपस्थ छेद लेकर अध्ययन कीजिए।

सोलहवाँ अध्याय

पादपों का वर्गीकरण

उद्दिद सुषि के चार मुख्य भाग किए गए हैं। सूकायोद्दिद् हरितोद्दिद्, पर्णगोद्दिद् और बीजोद्दिद्।

सूकायोद्दिद् (Thallophyta)-में पादप की बनावट बहुत सरल होती है। इसमें पादप यहुधा सूत्र अथवा सूकाय के रूप में पाए जाते हैं। सूकाय उस उद्दिद् काय को कहते हैं, जिसमें जड़, स्तम्भ और पत्ते अलग अलग नहीं होते। इसके मुख्य दो उपविभाग हैं, आप्यका : (Algae) और कवकानि (Fungi)। आप्यक के अन्तर्गत काई आदि आते हैं और कवक में फक्कुंद आदि का समावेश होता है।

हरितोद्दिद् (Bryophyta)-में जन्यु-जनक अवस्था प्रधान और स्वतंत्र होती है। इसके दो भेद किए गए हैं, प्रहरिता (Liver worts) और हरिता (Musci)। प्रहरिता में उद्दिद् काय सूकाय होता है और हरिता के पादपों में शिफाम, पत्ते और स्तम्भ होते हैं।

पर्णगोद्दिद् (Pteridophyta) में अनेक प्रकार के पर्णग समिलित हैं। इनमें बीजाणु-जनक अवस्था प्रधान और स्वतंत्र होती है।

बीजोद्दिद् (Spermatophyta) में संवृतबीजी और नन-बीजी पादप पाए जाते हैं।

संक्षेप में पादपों का वर्गीकरण इस प्रकार है—

सूकायोद्धिद : { आप्यका : (Algae)
 (Thallophyta) { कवकानि (Fungi)

हरितोद्धिद : { प्रहरिता : (Hepaticae)
 (Bryophyta) { हरिता : (Musci)

पर्णगोद्धिद : { मुद्रगरहरिता-गोत्र (Lycopodiales)
 (Pteridophyta) { अश्ववा -गोत्र (Equisetales)
 { पर्णग गोत्र (Filicales)

वीजोद्धिद : { नग्नवीजा : (Gymnosperms)
 (Spermatophyta) { संबृतवीजा : { एकवीजपत्रा :
 { (Angiosperms) { (Monocotyledons)
 { द्विवीजपत्रा :
 { (Dicotyledons)

यहां उन्हीं पादपों का वर्णन किया गया है जिनका वर्णन पाठ्य-
 क्रम के अनुसार छात्रों के लिए आवश्यक है।

आष्यका : (Algae)

शादाष्प्यका : (Chlorophyceae)

१. पाइवाष्प्य-प्रजाति (Pleurococcus)

पाइवाष्प्य साधारण एक कोश शादाष्प्यक है, जो वर्णा ऋतु में पौधों और वृक्षों के ऊपर एक हरे आवरण के समान आ जाता है।

इसको एक पात्र में रखकर और उसे अलग अलग कर ध्यानपूर्वक देखिए कि यह हरे रंग का है और इसमें लम्बे धागे या सूत नहीं होते।

अण्वीक्ष परीक्षा (Microscopic Examination)–
इस हरे आष्प्यक को थोड़ा सा लेकर सूप पर एक बूँद पाना में रखिए और आवरणखंड से ढककर, अण्वीक्ष से इन संरचनाओं को ध्यान से देखिए—

- (१) इसमें छोटी और हरी कोशाएं होती हैं।
- (२) ये कोशाएं या तो अकेली होती हैं अथवा दो, तीन या चार के समूह में पाई जाती है। दुहितृ कोशाओं के पृथक न होने के कारण ही कोशाओं के ये समूह पाए जाते हैं।
- (३) प्रत्येक कोशा स्वतंत्र एक कोशी पादप है।
- (४) जिस स्थान पर एक कोशा दूसरे कोशा के सम्पर्क में आती है वहां वह कुछ चपटी हो जाती है।

एक कोशा का वर्णन—कोशाओं का आकार गोल होता है। प्रत्येक कोशा की भित्ति कठोर और कोशाधु की होती है। कोशा के

भीतर प्रस में एक किनारे पर एक बड़ा पालिमत् शादिष्टन खचित रहता है। कोशा के मध्य में न्यूट्रिं रहती है। कोशा में प्रोभूजक (pyrenoid) नहीं होते।

प्रजनन-साधारणतया इनमें वर्धी प्रजनन (vegetative reproduction) होता है। कोशा में विभाजन होता है और जो दुहितृ कोशाएं बनती हैं वे एक दूसरे से लगी रहती हैं। इन दुहितृ कोशाओं में किस से विभाजन होता है। इस प्रकार २, ४, या उससे भी अधिक कोशाओं का एक मंडल (colony) बन जाता है। इसी रूप में वे अवीक्ष में दिखाई देते हैं। कभी कभी दुहितृ-कोशाएं पृथक होकर स्वतंत्र रूप में भी रहती हैं।

(२) कुन्तलबलय-प्रजाति-(*Spirogyra*)

पार्श्वाध्य के समान कुन्तलबलय भी शादाध्यकों के अंतर्गत है। ये अलवण जल (fresh water) में पाए जाते हैं। ये लम्बे धारों (सूत्रों) के रूप में पानी में तैरते हुए पाए जाते हैं।

संरचना

(अ) नन्नाक्षि-परीक्षा-कुछ सूत्रों को लेकर उनकी इन विशेषताओं पर ध्यान दीजिए।

(१) यह सूत्रों के रूप में होता है।

(२) इन सूत्रों का रंग गाढ़ा हरा होता है।

(३) सूत्र शिलिष्टिमद् आवरण के कारण चिकने होते हैं।

(४) सूत्र परस्पर एक दूसरे से मिले रहते हैं।

(आ) अण्वीक्ष परीक्षा-अण्वीक्ष में पहले मन्द शक्ति से देखने पर उसकी ये संरचनाएँ स्पष्ट हो जाती है-

(क) सूत्र अशाखा होते हैं।

(ख) ये अनेक चौकोन कोशाओं के होते हैं।

(ग) सब कोशाएँ प्रायः एक सी होती हैं।

उच्च शक्ति से देखने पर प्रत्येक कोशा की संरचना और भी स्पष्ट हो जाती है।

कोशाभित्ति-इसमें कोशाभित्ति अनेक पारदर्शक स्तरों की होती है उसके ऊपर रिलियमद्-आवरण रहता है। यदि सूत्र को प्रोडल्नील (methyl blue) से अभिरंजित करें तो ये स्तर आधिक स्पष्ट हो जाते हैं।

प्ररस-कोशाओं से संलग्न प्ररस की एक पतली पट्टी होती है जो बीच में पाई जाने वाली रसधानी का आवरण करती है। प्ररस का सम्बन्ध एक ओर स्थित न्यायि के साथ प्ररस की पतली पट्टियों के द्वारा होता है। कोशाओं में इस प्रकार के प्ररस-विन्यास को आदि-दृष्टि (primary utricle) कहते हैं। जम्बुकी के डालने से कभी कभी न्यायि स्पष्ट हो जाती है।

शादिव्यटन-ये कोशा के भीतर एक विशेष रीति में विन्यस्त होते हैं और कुन्तलवत् रीति में एक सिरे से दूसरे सिरे तक एक पट्टी के रूप में बिल्वे रहते हैं। इनमें अनेक प्रोभूजक खचित होते हैं।

प्रजनन-

संयुग्मन-कुन्तलवलय में प्रजनन संयुग्मन (conjugation) होता है। संयुग्मन के आगे लिखे प्रकारों पर ध्यान दीजिए।

(१) स्केलान संयुग्मन-(scalariform conjugation)

(क) इसमें दो संयुग्मी सूत्र एक दूसरे के समीप आकर चिपक जाते हैं। वे आपस में इस प्रकार व्यवस्थित हो जाते हैं कि एक सूत्र की कोशाएं दूसरे सूत्र की कोशाओं के अभिमुख हो जाती हैं। इसके पश्चात् दोनों सूत्र पृथक हो जाते हैं और किंक प्रत्येक सूत्र की प्रत्येक कोशा से एक लघु प्रवर्धन निकलता है। इस प्रवर्धन को संयुग्मन नाल (conjugating tube) कहते हैं।

(ख) इसी वीच में कोशान्तर्वस्तुएं संधानित होकर कोशा के मध्य में गोल वा अण्डाकार हो जाती है। इन्हें जन्यु (gamete) कहते हैं।

(ग) दोनों अभिमुख सूत्रों के प्रवर्ध आपस में मिल जाते हैं और उनके बीच की भिन्न नष्ट हो जाती है। इस प्रकार दोनों के बीच में एक नाल बन जाती है जो दो अभिमुख कोशाओं में सम्बन्ध स्थापित करती है।

(घ) एक कोशा के जन्यु दूसरी कोशा के जन्यु की ओर नाल में से जाकर उससे सायुज्यित (fused) हो जाते हैं। सचेष्ट जन्यु (active gamete) को पुंजन्यु और निचेष्ट जन्यु (passive gamete) को स्त्री जन्यु कहते हैं।

(ङ) पुंजन्यु और स्त्री जन्यु के संयोग से युक्तबीजाणु (zygospore) तैयार होता है। युक्तबीजाणु के उद्देश्य से साधारण सूत्र का निर्माण होता है। इस प्रकार के संयुग्मन में दो सूत्र सीढ़ी के समान दिखाई देते हैं।

किसी किसी सूत्र की सब कोशाएं पुंजन्यु बनाती हैं। तब इस सूत्र को पुंजूत्र और जिस सूत्र में सब युक्ताएं हो उसे स्त्री सूत्र कहते हैं।

(२) पश्व-संयुग्मन (lateral conjugation)—इस प्रकार का प्रजनन केवल एक ही सूत्र में होता है।

(क) सूत्र की दो संलग्न कोशाओं की मध्य भित्ति के ऊपर की अनुप्रस्थ भित्ति ऊपर की ओर एक प्रवर्ध बनाती है।

(ख) इस प्रवर्ध की उत्पाति के साथ साथ मध्य भित्ति भी ऊपर की ओर बढ़ती है परन्तु वह फिर संकुचित हो जाती है जिसके कारण दो कोशाओं के बीच में एक रिक्त स्थान रह जाता है।

(ग) दोनों कोशाओं की अन्तर्वस्तुएं संघनित होकर जन्यु का निर्माण करती है।

(घ) इसके अन्तर्गत एक कोशा का जन्यु दूसरी कोशा के जन्यु की ओर रिक्त स्थान से जाता है और वहाँ वह उससे सायुज्यित हो जाता है और इस प्रकार युक्तवीजाणु बनती है।

(च) इस प्रकार के संयुग्मन को पाश्व संयुग्मन कहते हैं।

कवकानि (Fungi)

इवेतागोत्र (Mucorales)

इवेता-प्रजाति (Mucor)

इवेता संचक (moulds) कवकों में से एक साधारण कवक है। यह मृतजीवी (saprophyte) होता है जो विभिन्न प्रांगारिक (organic) पदार्थों पर उगता है। इसके उत्पादन की सरल रीति यह है कि सुपर्व में भिगोई हुई पाव रोटी को ढककर चार या पांच दिन गरम स्थान में रखने से यह कवच सफेद रुएं के रूप में प्रकट होता है। इस रुएं का परीक्षण कीजिए।

(१) यह सफेद तंतुओं का बना हुआ है। इन तंतुओं में शाखा विस्तार बहुत अधिक होता है। तंतुओं के इस समुदाय को कवक-जाल (mycelium) कहते हैं और प्रत्येक तंतु को कवक-सूत्र (hypha)। कवक सूत्र ज्यों ज्यों आधार के भीतर जाते हैं ज्यों त्यों वे सूक्ष्म होते जाते हैं।

(२) पुंज का कुछ अंश सूप पर एक बूँद पानी के साथ रखकर अण्वीक्ष में देखिए कि रंगहीन कवकसूत्र जाल के सटश होते हैं। प्रत्येक सूत्र बहुन्यष्टिक और अपटीमत् (aseptate) होता है। उसमें से उत्थ और फैली हुई शाखाएं फूटती हैं। सूत्र के भीतर अनेक तैल गोलिकाएं और प्रोभूजक होते हैं।

प्रजनन-

अमैथुन प्रजनन (asexual reproduction)-यह बीजाणु अथवा काणियों (conidium) के द्वारा होता है। इसके लिए उक्त सूप को देखने पर कहीं कहीं कवक-सूत्र में उत्थ शाखाएं दिखाई देंगी। इन शाखाओं की बीधाभर (sporangiophore) कहते हैं। बीधाभर के सिरे पर गोल, फूला हुआ मुङ्ड के समान भाग होता है जिसे बीजाणु-धानी (sporangium) कहते हैं। बीधाभर बीजाणु-धानी के अन्दर कुछ दूर तक घुस जाता है इस भाग को स्तम्भिका (columella) कहते हैं। बीजाणु-धाना के भीतर अनेक बीजाणु होते हैं। ये पक्व बीजाणु-धानी को सूप में रखकर दवाने से उसके बाहर निकल आते हैं। उनका आकार अण्डवर्त् होता है।

मैथुन प्रजनन (sexual reproduction)—मैथुन-प्रजनन की अवस्थाओं को देखने के लिए स्थ.वी छेर का अध्ययन कीजिए उसमें ये अवस्थाएं दिखाई देगी-

(१) दो कवक-सूत्रों से दो पार्श्व शखाएं निकलती हैं जिन्हें जन्युधर (gametophore) कहते हैं।

(२) जन्युधर के अग्र भाग पर एक अनुप्रस्थ पट्टी के निर्माण होने से वह जन्युधानी (gametangium) में परिणत हो जाता है। शेष भाग निलम्ब (suspensor) कहलाता है।

(३) इसकी अन्तर्वद्धुएं संचानित होकर जन्यु वन जाती है।

(४) दो जन्यु-धानियां एक दूसरे को ढूती हैं और उन दोनों के बीच की पट्टी लुप्त हो जाती है। इसके पश्चात् जन्यु परस्पर सायुज्यित होकर युक्त-बीजाणु (zygospore) वन जाती है। युक्त-बीजाणु की विभिन्न अवस्थाओं को देखिए। पक्व युक्ता की भित्ति, स्थूल और कृष्ण वर्ण की होती है।

धानीकवक वर्ग (Ascomycetes)

शर्कराकवक-प्रजाति (Saccharomyces)

प्रकिण्व (Yeast)

प्रकिण्व पादप मृतजीवी होते हैं। जिस शर्करा विलयन में भूयाति (nitrogen) या शुल्घारि (sulphur) के संयोग थोड़ी सी मात्रा में हो उसमें इनकी वृद्धि उत्तम होती है। यह वही कवक है जिसके प्रभाव से शर्करा विलयन में सौंच किण्वन (alcoholic fermentation) होता है। किण्वत ताड़ी में यह कवक अधिक मात्रा में पाया जाता है।

इसकी एक बूद सूप पर रखकर अण्डीक्ष में देखने से उसमें बहुत से प्राकिण्व दिखाई देते हैं। इनके लक्षणों पर ध्यान दीजिए—

कवकजाल सूत्रमय नहीं होता वरन् वह एक लंबी कोशीय या अनेक एकल कोशाओं की शृंखला के रूप में होता है। प्रत्येक कोशा का आकार गोल या अण्डे के सटश दिखाई देता है। प्रसरणात्मक होता है। कोशा के मध्य में एक बड़ी रसधानी होती है। इसके अतिरिक्त कोशा में तैल गोलिकाएं व मधुजन की कनिकाएं होती हैं।

प्रजनन-

प्राकिण्व में प्रजनन तीने प्रकार से होता है—(१) वार्धि-कुड़मन (२) अमैथुन और (३) मैथुन।

(१) वार्धि-कुड़मन (vegetative budding) प्रजनन की सामान्य रीति है। इसमें प्रत्येक क्रिया-शील कोशा से एक लंबा उद्वर्ध एक ओर निकलता है। धीरे धीरे इस उद्वर्ध के आकार में वृद्धि होती है और मातृ-पादप की भीतरी वस्तुओं का कुछ अंश इसमें आ जाता है। अन्त में यह मातृ-पादप से अलग होकर स्वतंत्र रीति से जीवन व्यतीत करता है। कभी कभी कलिकाएं मातृ-पादप से अलग न हो कर उसी में प्रकिण्व-कोशाओं की एक शृंखला बनाती है।

(२) अमैथुन प्रजनन प्रकिण्व में प्रतिकुल परिस्थिति में ही होता है। इसमें बीजाणुओं की उत्पत्ति होती है। इन बीजाणुओं की उत्पत्ति संवर्धनि (culture media) में भी की गई है। इसमें प्रकिण्व की कोशा बड़ी होकर बीजाणु-धानी बन जाती है। इस बीजाणु-धानी को धानी (ascus) भी कहते हैं। इस धानी की न्यायि वदुधा २ या ४ और कभी-कभी ८ भागों में विभक्त हो जाती हैं प्रत्येक न्यायि के

चारों ओर कोशा-रस एकत्र हो जाता है। और इसे सब ओर से एक पिंति ढक लेती है। इस प्रकार धानी में २ से लेकर ८ तक बीजाणु बन जाते हैं। इन बीजाणुओं को धानी-बीजाणु (ascospores) कहते हैं। धानी-बीजाणु ही अनुकूल परिस्थीति में प्रक्रिया-कोशा बन जाते हैं।

(३) मैथुन-प्रजनन का भी अध्ययन हाल ही में प्रक्रिया के कुछ प्रकारों में किया गया है। इन में दो कोशाओं के बीच संयुग्मन होता है। कोशाओं के संयुग्मन से जो संरचना बनती है वह युक्तबीजाणु (zygospore) है। युक्तबीजाणु के भीतर ८ धानी-बीजाणुओं (ascospores) की उत्पत्ति होती है। जब धानी-बीजाणु बनते हैं तब युक्तबीजाणु की न्यूनिटि में पहला भाजन (division) प्रदास होता है। यद्यपि मैथुन प्रजनन का अध्ययन हुआ है परन्तु अभी ठीक यह बात निश्चित नहीं हुई कि इसमें मैथुन प्रजनन भी होता है।

सत्रहवाँ अध्याय

हरितोद्देशः

हरिताः (Musci)

घोडशदन्त-रजाति (Funaria)

घोडशदन्त एक साधारण हरिता है जो सामूहिक रूप में भूमि, घाट, कुँए, दीवाल और छाया वाले आदि स्थानों में पाई जाती है।

वाह्य लक्षण—

जन्युजनक (gametophyte)-एक फलधारी पादप [हरिता पादप जिसमें बीजाणुजनक (sporogonium) हो] का अध्ययन कीजिए।

(१) बीजाणुजनक, (sporophyte) को छोड़कर शेष पौधा जन्युजनक (gametophyte) है।

(२) यह पौधा छोटा, उत्थ और इरा होता है जिसमें “स्तम्भ” और “पर्ण”? स्पष्ट होते हैं।

(३) प्रोटोह के अधर भाग से अनेक शिफाम (rhizoid) भूमि में प्रवेश करते हैं। ये शिफाम मूल के सदृश होते हैं।

(४) स्तम्भ के ऊपर का भाग पत्तों से लदा रहता है। पत्ते कुन्तल के मट्टा विन्यस्त होते हैं और उनमें पर्णन्यास (phyllotaxis) २/५ होता है। अधर भाग की ओर पत्ते ऊपर की अपेक्षा

आधिक घने होते हैं इसके सभी पचे चमकदार और हरे होते हैं। वे असंयुक्त, अवृन्त और अण्डे के समान होते हैं। इनकी मध्यनाड़ी स्पष्ट होती है।

ट्रिप्पणी—‘स्तम्भ’ और ‘पर्ण’ इन पारिभाषिक शब्दों का प्रयोग केवल बीजाणुजनक पादपों में ही होता है। किन्तु यहां ये जन्युजनक पादपों की संरचनाएं हैं इसीलिए इन्हें अवतरण-चिन्हों के भीतर रखा गया है।

बीजाणुजनक (sporophyte) पादप पर जो फल (प्रावर) होता है वह बीजाणुजनक है और उसे द जाणुजनिका (sporogonium) भी कहते हैं। इसके तीन भाग होते हैं। (१) पाद (foot) (२) दंडी (seta) और (३) प्रावर (capsule)।

पाद-स्तम्भ के अग्र भाग में पत्तों के बीच पाद खचित रहता है। इसका कार्य स्तम्भ से आहार खाचना है। सम्पूर्ण बीजाणुजनिका को सावधानी से अलग करने पर उसके साथ पाद भी निकल आता है।

दंडी—पाद के ऊपर एक लम्बा और मृदु वृन्त होता है जो प्रावर को बायु में लाता है। इस वृन्त को दंडी कहते हैं।

प्रावर— बीजाणुजनिका का फूल हुआ प्रभुत्व भाग प्रावर है। इसका भाकार अण्डों के समान होता है। प्रैढ बीजाणुजनिका में वह कृष्ण वर्ण हो जाता है। दंडी से संलग्न प्रावर के अधर भाग को निप्रावर (apophysis) कहते हैं। प्रावर का अग्र भाग ढक्कन से बन्द रहता है। इस ढक्कन को पिघान (operculum) कहते हैं। पिघान को मुर्दा से अलग कर बीक्ष में देखने से प्रावर के तट पर

दो पंक्तियों में विन्यस्त ऋजु और शंकवाकार दांत दिखाई देते हैं। इस भाग को दंतथिम्ब (peristome) कहते हैं। ये दांत बीज अपाकिरण में सहायता पहुंचाते हैं। पिधान के ऊपर एक आवरण होता है जिसे प्रावरबेष्ट (calyptra) कहते हैं। यह जन्मजनक का भाग है।

अणवीक्ष परीक्षा

जन्मजनक-प्रांकुर (protonema) के स्थायी सूप का परीक्षण अणवीक्ष से कीजिए। यह प्रांकुर बीजाणु के उन्नेदन से बनता है। इसमें ये विशेषताएं होती हैं।

- (१) प्रांकुर शाखित पटीमत् सूत्रों का बना होता है।
- (२) प्रत्येक कोशाओं में पर्याप्त शादिघटन होते हैं।
- (३) सूत्र के अधर भाग से रंगहीन शिकाम (rhizoids) निकलते हैं।
- (४) कुछ स्थानों पर कलिकाएं दिखाई देती हैं। यही कलिकाएं आगे चलकर घोड़पदंत के पौधे हो जाते हैं।
- (५) प्रत्येक वर्धिअग का परीक्षण अणवीक्ष में कीजिए।

शिकाम—योडे से शिकाम को सूप पर एक बूंद पानी में रखकर अणवीक्ष में देखिए। तस्ण शिकाम रंगहीन और प्रौढ़ भूरे रंग के होते हैं। वे शाखित और पटीमत (septate) होते हैं। पाटियां तिरछी और दूर दूर होती हैं।

पर्ण—अनुप्रस्थ छेद का स्थायी सूप लेकर देखिए। पत्ती एक स्तरी कोशाओं की होती है। उसमें केवल मध्यनाड़ी का भाग बहु-

स्तरी है कोशाओं के भीतर शीदिवटन होते हैं जो जम्बुकी की प्रतीक्षिया स नीले हो जाते हैं।

स्तम्भ-का अनुप्रस्थ छेद लेकर उसकी इन संरचनाओं पर ध्यान दीजिए-

(क) आधिस्तर (epidermis)-चाह्यतम एक स्तरी स्तर है जिसकी कोशाएं आकार में छोटी होती हैं।

(ख) वाहाक (cortex)-यह बहुस्तरी होता है जिसमें वाहिर की ओर स्थूलित कोशाएं और केन्द्र की ओर तनुभित्ति कोशाएं होती हैं।

(ग) मध्यरस्म (central cylinder)-इसमें तनुभित्ति कोशाएं होती हैं जो संवाही पट्ट (conducting strand) हैं।

प्रजननांग-(reproductive organs) पादप वास्तव में द्विलिंगी (monoecious) होते हैं किन्तु वे आद्विलिंगी से प्रतीत होते हैं। पुमिन्द्रियां (male organs) मुख्य पादप में और लिन्द्रिय (female organ) शाखा में रहती हैं। शाखा मुख्य पादप से अलग हो जाती है जिससे दोनों इन्द्रियां अलग अलग पादप में प्रतीत होती हैं। इसीलिए पादप अद्विलिंगी (dioecious) सा प्रतीत होता है।

पुमिन्द्रिय-'पु' प्रोटोइ (male shoot) का निरीक्षण करके देखिए कि पादप के अप्रभाग में पत्ते एक गुच्छे के रूप में व्यवस्थित होते हैं जिनके कारण वह एक कटोरे (cup) के समान प्रतीत होता है। कटोरे के मध्यभाग में नारंगी रंग के काय दिखाई देते हैं। ये काय पुंधानियां (antheridia) हैं।

पुमिन्द्रियों को देखने के लिए स्थायी सूप का अध्ययन कीजिए पुंछानी गदाकार (club shaped) होती है यह एक छोटे से वृत्त पर निवेशित रहती है। पुंछानियों के बीच बीच में बहुकोश रोम होते हैं। इन्हें वन्ध्यांशु (paraphysis) कहते हैं। इन रोमों के सिरपर मुड़ होता है।

स्त्रीन्द्रिय-स्त्री-प्रोह (female shoot) में अग्र-भाग के पक्षे एक दूसरे को आच्छादित कर लेते हैं। इस प्रकार वे एक कलिका का रूप धारण कर लेते हैं। इसी भाग में आदियोनियां (archegonia) पाई जाती हैं।

विस्तृत वर्णन के लिए स्थायी छेद को भी देखिए। उसमें आदियोनियां (archegonia) सुराही के आकार की होती हैं। उनकी ग्रीवा लम्बी और न्युट्रेश्ट (twisted) होती है। उसके फूले हुए भाग को अण्डधानी (venter) कहते हैं। अण्डधानी एक बहुकोश वृत्त पर निवेशित रहती है। अण्डधानी के भीतर अण्ड और अण्डधानी-कुल्या-कोशा (ventral canal cell) होती है। ग्रीवा के मध्यभाग में ग्रीवा-कुल्या-कोशा (neck canal cell) होती है। पुमिन्द्रिय के समान यहाँ भी आदियोनियों के बीच बीच में वन्ध्यांशु (paraphysis) होते हैं।

बीजाणुजनक-दन्तविम्ब साधित्र और प्रावर के उदग्रछेद का परीक्षण अण्वीक्ष से कीजिए।

दन्तविम्ब साधित्र-प्रावर से पिधान को चाकू की सहायता से अलग कर दन्तविम्ब (peristome) को देखिए कि दांतों की दो पंक्तियां होती हैं। एक बाहरी और दूसरी भीतरी। एक पंक्ति में १६

दांत होते हैं। ये दांत उन्दचूष (hygroscopic) होते हैं और बींच को बाहर निकालने में सहायता पहुंचाते हैं।

बीजाणु-सूप पर पक्व प्रावर को दवाने से बीजाणु उस पर फैल जाते हैं। उनको आवरण खंड से ढककर अण्डीक्ष में देखिए। उनका आकार प्रायः गोल होता है। प्रत्येक बीजाणु के दो कवच हैं बाह्यकवच (exine) बाहर की ओर और आन्तर कवच (intine) बाह्य कवच के भीतर होता है।

प्रावर का उद्ग्र छेद-स्थायी सूप लेकर उसमें इन संरचनाओं को देखिए—

निप्रावर-इस भाग में एकल कोशाओं का अधिस्तर होता है जिनके बीच बींच में मुख होते हैं। अधिस्तर के भीतर का भाग अनेक स्तरों का बना है जिनकी कोशाओं में शादि-घटन होता है इस भाग को परिपाचन कंति (assimilatory tissue) भी कहते हैं। निप्रावर के मध्य भाग में तनुभित्ति कोशाओं का संवाहीपट्ट (conducting strand) होता है।

प्रावरक-(theca) यह निप्रावर के ऊपर का भाग है इसमें ये भाग होते हैं—

(क) **अधिस्तर-**यह निप्रावर के अधिस्तर से लगा हुआ होता है। यह भी एकल कोशाओं का स्तर है किन्तु यहाँ मुखों का अभाव होता है।

(ख) **प्रावर भित्ति-**वह बहुस्तरी होती है और इसकी कोशाओं में शादि-घटन रहता है। इस भित्ति के अन्दर की ओर वातस्थून (air sac) होता है। इसके बींच बींच में मृदु

और पतली पट्टियां एक ओर से दूसरी ओर तक जाती हैं। इन पतली पट्टियों को दंडिका (trabeculae) कहते हैं।

- (ग) वीजाणु स्थून (spore sac) यह वातस्थून के अन्दर और केन्द्रीय स्तम्भिका के बीच का भाग है। यह एक प्रकार का संकीर्ण रम्भाकार कृप हैं जिसके भीतर अनेक वीजाणु होते हैं। इसकी वाल्य भित्ति दो या तीन स्तरी होती है और आन्तर भित्ति स्तम्भिका से लगी रहती है।
- (घ) स्तम्भिका प्रावर के बीच का बहुकोश वन्ध्य (sterile) भाग है।
- (ङ) पिघान-प्रावर के अग्र भाग के एक एकस्तरी ढक्कन को कहते हैं। यह प्रावर की स्फोटना (dehiscence) के समय अलग हो जाता है। पिघान और वीजाणु स्थून के बीच के स्थान पर अधिस्तर की कोशाएं स्थूलित हो जाती हैं जिससे बलयाकार कोशाओं का एक विशेष स्तर बन जाता है। इस स्तर को बलय (annulus) कहते हैं। इस के ऊपर दरार पड़नेके कारण पिघान अलग होकर गिर जाता है। बलय के भीतर उससे संलग्न उद्ग्र छेद में दो दांत खचित दखाई देते हैं। ये दांत उन्दचूप (hygroscopic) होते हैं और बीज के अपकिरण में सहायता पहुंचाते हैं ये दंतविम्ब (peristome) के ही भाग हैं।

अठारहवां अध्याय

पर्णीगोन्दिदः (Pteridophyta)

पर्णीग-गोत्र (Filicales)

आपर्णीग-प्रजाति (*Nephrolepis*)

पादपों के पर्णीगोन्दिद् वर्ग में पर्णीग गोत्र के पौधे सबसे अधिक संख्या में होते हैं। ये पौधे प्राथः छाया और आर्द्धता के प्रेमी होते हैं। इसीलिए वे प्रचुर रूप से शैलों पर, पहाड़ी स्थानों और जाफियों में सरलता से उगते हैं।

पर्णीग गोत्र के विषय में जानने के लिए आपर्णीग को प्ररूप मानकर उसका अध्ययन कीजिए। इसमें सुख्य पादप बीजाणु-जनक (*Isporphyte*) है।

बीजाणु-जनक

पादप के बाह्य लक्षण

बाह्य-अंग—गमले में लगे हुए आपर्णीग पादप का निरीक्षण करने पर उसमें स्तम्भ, मूल और पत्ते स्पष्ट रूप में दिखाई देते हैं।

स्तम्भ—यह शिफावृन्त होता है। जो भूमि के भीतर उद्ग्र रूप में खाचित रहता है आगन्तुक मूल निकलते हैं। शिफावृन्त में पर्व और पर्वसन्धियाँ होती हैं। विकासनीय भाग और कलिका को बानिष्ट भूरे रोम बैषित करके उनकी रक्षा करते हैं। इन्हें रोमावरण (ramenta) कहते हैं।

भूस्तारी (runners)—ये अधर-उधर फैले हुए दिखाई देते हैं। पर्वतान्धियों में ऊपर पत्ते और नीचे आगन्तुक मूल निकलते हैं।

मूल—शिफावृन्त के अधर भाग से तनुवत् छोटे छोटे आगन्तुक मूल निकलते हैं।

पत्ते—इस पादप में पत्ते सबसे प्रमुख होते हैं। वे पक्षवत् (pinnate) संयुक्त होते हैं जिन्हें पलाश (frond) भी कहते हैं। प्रत्येक पलाश में वृन्त के समान अधर भाग होता है जो आगे चलकर पलाश का प्राक्ष (rachis) हो जाता है। इस प्राक्ष पर अनेक एकान्तर हरे पंर्णक होते हैं। तरुण और प्रोढ़ पलाश का अधर भाग भूरे रोमावरण से वैष्टित होता है। इसकी बलना (ptyxis) अग्वलित (circinate) होती है।

प्रजनन अंग—कुछ परिपक्व और पुराने पत्ते के निचले पृष्ठभाग को देखने पर उनके किनारों के समीप भूरे रंग के पुंज दिखाई देंगे ये पुंज पहले कुछ उभरे हुए हरे रंग के होते हैं जो परिपक्व हो जाने पर भूरे रंग के हो जाते हैं। इन पुंजों का आकार वृक्ष के समान होता है। इन्हें बीधागुच्छ (sori) कहते हैं। पत्ते जिनमें ये होते हैं बीजाणुर्पण (sporophyll) कहलाते हैं।

सूई की सहायता से एक या दो बीधागुच्छ को सूष पर रखकर अण्वीक्ष से देखने पर उनके भत्तिर मुद्राकार काय दिखाई देते हैं। ये वास्तव में बीजाणुधानियां हैं। बीजाणुधानी के भत्तिर बीजाणु रहते हैं।

अण्वीक्ष परीक्षा

शिफावृन्त—शिफावृन्त का अनुप्रस्थ छेद लेकर अण्वीक्ष से परीक्षा कीजिए। साथ ही इसका स्थायी छेद लेकर भी देखिए।

(क) **अधिस्तर** (epidermis)—वाह्यतम छोटी कोशाओं का स्तर है कोशाओं की वाह्याभित्ति स्थूलित और भूरे रंग की होती है।

(ख) **आधारोति** (conjunctive tissue)—अधिस्तर के भीतर की ऊति है। यह वहरी और प्रायः जीवितक कोशाओं की होती है। इसके वाहरी स्तरों की कुछ कोशाएं दढ़ाभित्तिक होती हैं।

(ग) **वाहो फुल** (vascular cylinder)—आधारोति में वाहिनी-पट्ट विकीर्ण रहते हैं। इन वाहिनी पट्ट के प्रत्येक पट्ट को मध्यरम्भ (stele) भी कहते हैं। मध्यरम्भ के केन्द्र में दारू होती है। उसके चारों ओर अधोवाही होता है। इस प्रकार के मध्यरम्भ को संकेन्द्र कहते हैं। आदिदारू (protoxylem) वाहर की ओर और अनुदारू (metaxylem) केन्द्र की ओर होता है। प्रत्येक मध्यरम्भ मध्यरम्भवेष्ट और एकस्तरी अन्तःस्तर से बेष्टित होता है।

भूस्तारी—भूस्तारी की आन्तरिक रचना बहुत कुछ शिफावृन्त के सटश होती है अन्तर केवल इतना है कि इसमें केवल एक ही मध्यरम्भ होता है। इसमें सबसे वाहरी ओर अधिस्तर उससे संलग्न परन्तु उसके भीतर क्रमशः दढ़कोशाभित्तिक, जीवितक, आधारोति, अन्तःस्तर और मध्यरम्भवेष्ट होता है। छेद के बीच में एक ही मध्यरम्भ होता है। मध्यभाग में अनुदारू और उसके

बाहर आदिदारु होता है। अध्रोवाही आदिदारु के ऊपर और मध्य-रम्भवेष्ट के भीतर होता है।

मूल—मूल का अनुपस्थ छेद लेकर देखिए—

- (क) रोमिस्तर—यह एकि कोशाओं का वाह्यतम स्तर है।
- (ख) वाह्यक—यह बाहर की ओर तनुभित्ति जीवितक का और भीतर की ओर स्थूलभित्ति जीवितक का होता है।
- (ग) अन्तःस्तर—यह एक स्तरी होता है।
- (घ) मध्यरम्भवेष्ट—यह तनुभित्ति कोशाओं का एक स्तर होता है।
- (ड) दारु—आदिदारु परिणाह की ओर और अनुदारु केन्द्र में इता है।
- (च) अध्रोवाही—यह दारु के दोनों ओर रहता है और आदिदारु को छोड़कर दारु का पूर्ण वेष्टन करता है।

पर्ण-प्राक्ष (rachis)—का अनुप्रस्थ छेद लेकर देखिए—

- (क) छेद की बही रेखा (out line) पूर्णतया बर्तुल नहीं है क्योंकि एक ओर वह कुछ चपटा है।
- (ख) अधिस्तर—यह एक स्तरी होता है।
- (ग) अध्रःस्तर—यह अधिस्तर से लगा हुआ भाग है। यह दो स्तरों का होता है।
- (घ) सामान्य वाक्षक—यह बहु-स्तरी जीवितक कोशाओं का बना होता है।

(द) वाही मध्यरम्भ—यह सकन्द्रे होता है। अभ्रोवाही और दारु के पुंज को वेष्टित करता है। आदिदारु परिणाह की ओर रहता है। मध्यरम्भवेष्ट और अन्तःस्तर वाही मध्यरम्भ का आवरण करते हैं।

(च) पर्णक में जाने वाले वाही पट्ट के अंश कहीं कहीं छेद में भी दिखाई देते हैं।

प्रजनननांग-बीधागुच्छ (Sorus) के स्थान से पर्णक का छेद लेकर उसका अध्यक्षिण में निरीक्षण कीजिए-

(क) अधिस्तर यह पत्ते के दोनों पृष्ठों पर होता है।

(ख) मध्यपर्णांति दोनों ओर के अधिस्तर के बीच में मध्यनाड़ी के भाग को छोड़कर शेष भाग मध्यपर्णांति है। इसमें ऊपर की ओर स्कम्भ-जिवितक और नीचे की ओर छिद्रिष्ट-जीवितक होता है।

(ग) वाही मध्यरम्भ यह मध्यनाड़ी के भाग में पाया जाता है इस में पूल सकेन्द्र होता है।

(घ) प्रौढ़ पर्णक के अधर भाग में मध्यनाड़ी के नीचे जीवितक ऊपर का एक गूदेदार जरायु (placenta) होता है जिसमें सतृन्त बीजाणु-धानियां (sporangia), निवेशित रहती हैं।

(ङ) बीजाणुधानियाँ की रक्षा घोड़े के नाल की आकार की एक संरचना करती है जिसे बीधागोप (indusium) कहते हैं। यह जरायु के दोनों ओर रहती है।

बीजाणु-धानी—प्रत्येक बीजाणु-धानी के दो भाग बहुकोश बृन्त और प्रावर होते हैं।

प्रावर-अंडाकार होता है। उसकी भित्ति एक स्तरी कोशाओं की होती है। इस भित्ति में स्थूलित कोशाओं की एक विशेष पंक्ति रहती है। जो एक और के अधर भाग से दूसरी ओर आधे से अधिक दूर तक जाती है। इसीलिए वह एक और अपूर्ण रहती है। इस विशेष पंक्ति को बल्य (annulus) कहते हैं। बल्य के नीचे अपूर्ण पार्श्व में एक मुख (stomium) होता है। प्रावर में स्फोटन इसी स्थान पर होती है। प्रावर में भूरे रंग के बीजाणु होते हैं जिन पर अत्रय (triradiate) चिन्ह सष्टु दिखाई देते हैं। बीजाणु के दो आवरण होते हैं। (१) बाह्यकवच (exine) और आंतर कवच (intine)। बाह्यकवच मोटा और कठोर होता है।

जन्युजनक

पर्णींग का सूकायक (prothallus)-सूकायक पर्णींग का जन्युजनक है। इसका स्थायी सुप लेकर अधिक्षित से देखिए।

(१) सूकायक पतला और हृदय के आकार का होता है।

(२) इसके अधर भाग में एक खाँचा होता है।

(३) इसके दोनों तट अत्यंत पतले होते हैं। और यह बीच में मोटा होता है।

(४) इसके अधर भाग से शिकाम निकलते हैं।

प्रजननांग-ये अधर भाग में खांचित रहते हैं। इसके अंग पुंधानी और आदियोनि है।

पुंधानी (antheridium) — सूक्ष्मक के पश्च भाग में शिफार्भों में मिश्रित अनेक पुंधानियां होती हैं। इस भाग से लिए हुए सूक्ष्मक का स्थायी उद्ग्र छेद भी देखिए।

(१) पुंधानी का आकार गोल होता है। इसकी भित्ति एक स्तर की होती है। जिसमें शादिघटन पाए जाते हैं।

(२) पुंधानी के भीतर अनेक पूर्व-शुक्र-कोशा (spermatoocyte) अथवा पुंजन्यु मातृ-कोशा (spermatozoid mother cell) होते हैं।

(३) पूर्वशुक्रकोशा में एक पुंजन्यु रहता है।

आदियोनि (archegonium) खांचे के समीप सुराही के आकार की होती है और सूक्ष्मक में खाचित रहती है। इस स्थान से लिए हुए सूक्ष्मक के स्थायी उद्ग्र छेद को देखिए।

(१) आदियोनि की ग्रीवा पूर्णतया विकसित है वह एक ओर कुछ भुकी रहतो है। ग्रीवा कोशा की ४ पंक्तियां होती हैं परन्तु छेद में केवल दो ही दिखाई देती हैं। ग्रीवाकुल्या-कोशा बहुन्यष्टि होती है।

(२) अण्डधानी के अधर भाग में अंडधानीकुल्या कोशा तथा तथा उसके ऊपर अंड रहता है।

उनीसवां अध्याय

नग्नबीजाः (Gymnosperms)

कंगुताल-प्रजाति (Cycas)

नग्न बीजपादप (Gymnosperm) के वर्जि नग्न होते हैं। वीजों के उपर किसी प्रकार का आवरण नहीं होता। कंगुताल नग्न-वर्जि पादप का प्रतिनिधि है। उसका अध्ययन कीजिए। यह एकलिंग पादप है। स्त्रीपादप वहुतायत से और पुंपादप बहुत ही कम होते हैं।

बाह्य लक्षण

चर्धि अंग-वृक्ष में मूल, स्तम्भ और पर्ण होते हैं। स्तम्भ छोटा, अशाक्ती और कठोर होता है। स्तम्भ की सतह पर चौकोन चिन्ह होते हैं जो पिछले वर्षों के पत्तों या शल्कपत्रों के गिर जाने से बनते हैं। पत्ते और शल्कपत्रों के चिन्ह एकान्तर कठिचन्धों में पाए जाते हैं। स्तम्भ के अग्र भाग में संयुक्त पत्तों का एक गुच्छा होता है।

पर्ण-कंगुताल के वृक्ष में पत्ते पक्षवत् संयुक्त होते हैं। चार्डिलिट कंगुताल (*Cycas revoluta*) में पर्णक का किनारा नाची की ओर मुड़ा रहता है और अग्रवलिट कंगुताल (*Cycas circinalis*) में पर्णक का किनारा मुड़ा हुआ नहीं होता। पर्णक में केवल मध्यनाड़ी स्पष्ट है, पार्श्व-नाडियां नहीं दिखाई देतीं।

प्रजननांग—पुमिन्द्रिय और स्त्रीन्द्रिय प्रजननांग के अंग हैं वे अलग-अलग वृक्षों में पाए जाते हैं। पुमिन्द्रिय स्तम्भ के अग्र

भाग में होते हैं पत्तों से ढके हुए पुंशंकु (male cone) का सावधानी से निरीक्षण कीजिए। स्तम्भ से संलग्न शंकु के मध्य में एक केन्द्रीय अक्ष होता है जिसके चारों ओर अनेक निविड़ लघु वीजाणुपत्र (microsporophyll) निवेशित रहते हैं। अग्र भाग के कुछ पत्ते बन्ध्य होते हैं। पुंशंकु के एक वीजाणुपत्र को निकालकर ध्यानपूर्वक देखने से वीजाणुपत्र के अधर भाग में वीजाणु-धानियाँ (sporangia) दिखाई देती हैं। वे एक विशेष प्रकार से वीजाणु पत्र पर विन्यस्त रहती हैं। चारों या पांच वीजाणु-धानियाँ एक विन्दु के चारों ओर एक समूह बनाती हैं। इस समूह को बीधागुच्छ (sorus) कहते हैं। इस प्रकार अनेक बीधागुच्छ वजिपत्र पर होते हैं। बीधागुच्छ के विशेष विन्यास से एक चित्र-कुट्टिम (mosaic) तैयार होता है।

खोपादप के अग्र में पत्तों के बीच अनेक महावीजाणुपत्र (mega sporophyll) विन्यस्त रहते हैं। ये ही स्थीन्द्रिय हैं। प्रत्येक वीजाणु पत्र अग्र भाग में चौड़ा और अधर भाग में संकर्ण होता है। इसके अधर भाग में नम्र पर्यण्ड खचित रहते हैं। प्रत्येक जाति में महावीजाणुपत्रों का आकार और संरूपा भिन्न भिन्न होती है। बाह्वर्वलित कंगुताल (*Cycas revoluta*) के महावीजाणु-पत्रों के किनारों पर दीर्घभेदन (incision) होते हैं पर्यण्ड की संरूपा ८ होती है। अंतर्वलित कंगुताल (*Cycas-circinalis*) के महावीजाणुपत्रों में भेदन दीर्घ नहीं होते और पर्यण्ड की संरूपा ६ होती है।

आन्तरिक रचना

मूल-मूल के अनुप्रस्थ छेद का स्थायी सुप्र लेकर उसकी इन विशेषताओं को देखिए-

- (क) उसकी संरचना द्विवीजपत्र के मूलों की रचना से बहुत कुछ मिलती जुलती है।
- (ख) त्वेक्षीधा (phellogen) की उत्पत्ति वाह्यक के बाहरी स्तरों में होती है।
- (ग) प्राथमिक बाही पूल अर्थी और बहिरारम्भ होते हैं। अन्तःस्तर का केवल एक स्तर होता है।
- (घ) केन्द्र में मध्यक होता है।

प्रवाल-मूल (corolline root)—ये अभूम्याकृष्ट (negatively geotropic) होते हैं। इनमें से एक मूल का अनुप्रस्थ छद्म लेकर देखने से उक्त संचरनाओं के अतिरिक्त वाह्यक के मध्य में आप्यकों से भरी हुई कोशाओं का एक विशेष प्रदेश दिखाई देता है।

स्तम्भ-इसके अनुप्रस्थ छेद का स्थायी सूप लेकर पर्याकरण कीजिए

- (क) छेद के बाहरी ओर पचे के चिन्ह दिखाई देते हैं।
- (ख) वाह्यक प्रदेश में अनेक उत्त्रास कुल्याण (resin canals) होती हैं।
- (ग) प्राथमिक पूल की बाही रचना द्विवीजपत्री स्तम्भ के सदृश होती है परन्तु यहां बाहिनियों के स्थान पर बाही-कोशाएं (tracheid) होती हैं।
- (घ) स्तम्भ में उत्तरवृद्धि द्विवीजपत्र के स्तम्भ के समान होती है। उत्तरदार और उत्तर अधोबाही के संकेन्द्र काटिवनध द्वारा होते हैं और उनके मध्य में एधा का बल्य रहता है। इस एधा के मर जाने के पश्चात् उत्तर अधोबाही के ऊपर

का स्तर एधा में परिणत हो जाता है, जिससे उसके भतिर उन्नर दारु और बाहर अधोवाही निर्भित होता है। यह क्रम अनेक बार दुहराया जाता है और स्तम्भ के अनुप्रस्थ छेद में अनेक बाही वलय बन जाते हैं। इनमें बाहर के कुछ वलयों में अधोवाही और दारु की स्थिति उत्क्रम (inverse) होती है।

प्राक्ष (rachis)-संयुक्त पर्ण के प्राक्ष का अनुप्रस्थ छेद लेकर अध्वीक्ष से परीक्षण कीजिए।

- (क) अधिस्तर इस का केवल बाह्यतम एकस्तर होता है।
- (ख) अधःस्तर इस के दो या अधिक स्तर होते हैं जिनमें कोशाएं स्थूलभीत्तिक होती हैं।
- (ग) आधरोति अधःस्तर के भीतर तनुभीत्ति जीवितक की आधरोति होती है।
- (घ) बाहीपूल-आधार ऊति में अनेक बाही पूल धोड़े की नाल के आकार में विन्यस्त रहते हैं। प्रत्येक बाही पूल एकपार्श्वस्थ होता है। प्राक्ष के अधर भाग के अनुप्रस्थ छेद में ये अन्तराम्भ (endarch), मध्य भाग में मध्यराम्भ (mesarch) और अग्र भाग में बहिराम्भ (exarch) होते हैं।

पक्षक-संयुक्त पत्ते के एक पक्षक का अनुप्रस्थ छेद लेकर अध्वीक्ष द्वारा परीक्षा कीजिए।

- (क) अधिस्तर दोनों सतहों पर यह एक स्तर का होता है जिनमें मुख अधर पृष्ठ पर एक गुहा में विल्खरे रहते हैं। अधिस्तर की बाहरी भित्ति उच्चर्माय होती है।

- (ख) अधःस्तर इसके दो या तीन स्तर होते हैं।
- (ग) मध्यपणोंति- (mesophyll) इसमें स्कम्भ-जाति (palissade) और शिथिल जीवितक (spongy parenchyma) ये दो स्पष्ट भाग होते हैं। दोनों में शाद रहता है।
- (घ) स्कम्भ-जाति और शिथिल जीवितक के बीच में दीर्घ और लम्ब कोशाएं रहती हैं। इन्हें उपसंक्रामण-जाति (accessory transfusion tissue) कहते हैं।
- (ङ) वाहिपूल-मध्यनाडी के प्रदेश में वाही पट्ट (vascular strand) होता है। वाही पूल एकपार्श्वस्थ होता है। एकस्तरी स्थूलभित्ति कोशाएं पूल को बेष्टित करती हैं। पूल के अधर अथवा अपाक्ष (abaxial) भाग में अधोवाही अर्धचंद्रकार होता है। दारु 'मध्यरम्भ' (mesarch) होता है। ऊपर की ओर केन्द्राभिग दारु (centripetal xylem), फिर आदिदारु और अधोवाही से संलग्न केन्द्रापग (centrifugal) दारु रहता है। दोनों प्रकार के दारुओं के बीच में जीवितक के एक या दो स्तर होते हैं। किसी-किसी का यह मत है कि यह जीवितक संयरिति दारु है।

पर्यण्ड-पर्यण्ड का आयाम छेद अवीक्ष में रखकर देखिये।

- (क) पर्यण्ड के बाहरी ओर एक मोटा मांसल चोल होता है जिसमें तीन स्पष्ट भाग होते हैं। बाहरी और अन्दर के भाग मांसल होते हैं और मध्य का भाग पाषाणवत् होता है।

(ख) भीतरी और बाहरी मांसल भागों में एक एक वाही पड़ जाता है।

(ग) पर्यांड में प्रदेह (nucellus) भीतरी चोल से संलग्न होता है वह केवल अग्रभाग में चोल से अलग हो जाता है। ऐसे प्रदेह को उप-अधर (sub inferior) प्रदेह कहते हैं।

(घ) प्रदेह का अग्र भाग एक चंचु (beak) के रूप में परिणत हो जाता है।

(ङ) प्रदेह चंचु पोला होकर एक परागवेशम (pollen chamber) बनाता है जो कोशाओं के विश्वास से बनता है।

(च) प्रदेह के अन्दर स्त्री जन्युजनक (female gametophyte) रहता है जिसके अग्र भाग की कोशाएं विश्वित होकर एक वेशम बनाती है। जिसे आदियोनि वेशम (archegonial chamber) कहते हैं। इस वेशम में अनेक आदियोनियां (archegonia) होती हैं जिनमें से एक या दो ही आयाम छेद में दिखाई देती हैं।

(छ) प्रस्त्रेक आदियोनि में तीन कोशाएं रहती हैं अधर भाग में एक अंड-कोशा और उसके ऊपर दो ग्रीवा-कोशाएं।

बसिवां अध्याय

संवृतवीजा के कुल

पाठ्यक्रम के अनुसार कुलों के सामान्य पारिभाषिक वर्णन यहां दिए गये हैं। प्रत्येक कुल में से कुछ पौधों को चुनकर नीचे दी गई पद्धति के अनुसार उनका वर्णन कीजिए और उपयुक्त चित्र बनाइए।

द्विवीजपत्राः (Dicotyledon)

शिम्बिकुल (Leguminosae)

(क) चणक-अनुकूल (Papilionatae)

- (१) पादप का स्वरूप-शाक क्षुप, व वृक्ष
- (२) मूल संहति-तन्तुवत् अधिमूल, शाकाण्वीय ग्रन्थियाँ उपस्थित
- (३) स्तम्भ-उत्थ या प्रतानी शाकीय, चिक्कण या हरिनील
- (४) पर्ण-पक्षवत् संयुक्त, एकान्तरिक, अनुपत्री, पर्ण या पर्ण के भाग का संजनी में संपरिवर्तन अनुपत्र-बड़े और पर्णसदृश ।
- (५) पुष्पविन्यास-एकवर्धक्षीय
- (६) पुरुष-द्विलिंग, अनियमी और परिजाय पुष्पकोष-पांच निदल, युक्तनिदल, दली-पांच दल, पृथगदल, प्रजापतिरूप, कलिकान्तर्विन्यास-अवरोही, अनियमछादी पुमंग-दस पुंकेसर, द्विसंलांग (१+१) अथवा एकसंलांग । जायांग-एकाण्डप, प्रकगहर

जरायुन्यास-प्रान्तीय भित्तिलम् ।

(७) फल-शिखि अथवा अनुपस्थभेदी

(८) गुण सूत्र— ४ % पु (५) द ५ पुम् (९) + १ + जा१



चित्र ९-मटर का पौधा

(क) पौधे का भाग, (ख) फूल का आयाम छेद (ग) द्विसंलाग पुमं॥
(घ) फल (च) फूल का रेखाचित्र

इस अनुकूल के कुछ पौधे

हन पौधों में से कुछ का बर्णन ऊपर लिखे अनुसार विस्तार-
तूरंग से कीजिए—

- चंग शणपट-(*Crotalaria juncea*) सन
 - सामान्य भूमुद्रग-(*Arachis hypogaea*) मूगफली
 - सामान्य शिंशापा-(*Dalbergia sissoo*) शीशम
 - सामान्य पलाश-(*Butea frondosa*) पलास (ढाक)
 - सामान्य मुद्रग (*Phaseolus mungo*) मूग
 - माष मुद्रग-(*Phaseolus radiatus*) उडद
 - स्वादु कलाय-(*Pisum sativum*) मटर
 - बृहत्तुण्ड जयन्ती (*Sesbania grandiflora*) हेठी
 - सामान्य गुंजा (*Abrus precatorius*) रत्ती
 - सामान्य चणक (*Cicer arietinum*) चना
 - शिम्बिकु लत्थ (*Dolichos lablab*) सेम
-

(ख) लताकरंज अनुकूल (*Caesalpinoideae*)

- (१) पादप का स्वरूप—बहुधा वृक्ष, कभी कभी आरोही
- (२) मूल—तनुवत् अधिमूल संदति, शाकार्थीय ग्रनथा रहते हैं।
- (३) स्तम्भ—बहुधा उत्थ, किसी किसी जाति में ये संजनी में संपरिवर्तित हो जाते हैं।
- (४) पर्ण—पक्षवत् संयुक्त, एकान्तरिक।
- (५) पुष्पविन्यास—एक वर्धक्षीय
- (६) पुष्प—द्विलिंग, अनियमी, परिजात।

पुष्पकोश—पांच निदल, युक्त निदल, कुछ कुछ दलाभ
दली—पांच दल, पृथदल।

कलिकान्तर्विन्यास—आरोही, अनियमछादी।

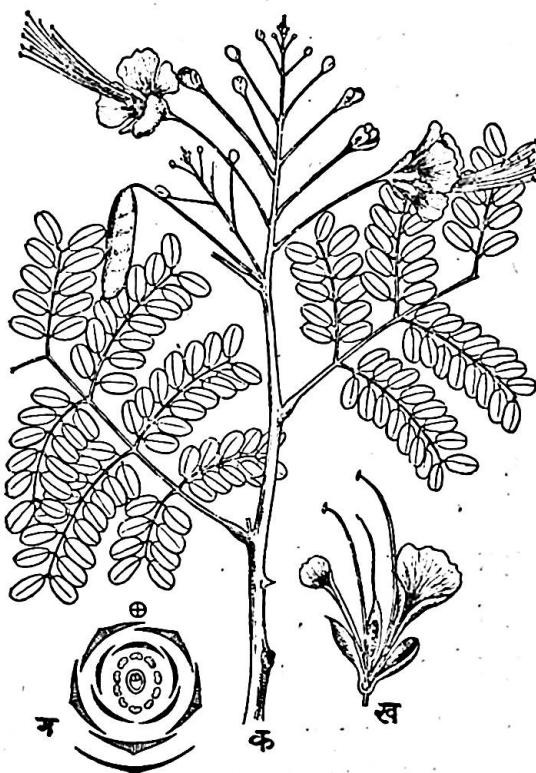
पुमंग—दस पुंकेसर, अलम कभी कभी प्रहसित
जायांग—एकाण्डप एकगहर।

जायुन्यास भित्तिलभ और प्रान्तीय।

- (७) फल—दिम्बि या अनुप्रस्थभेदी

(८) पुष्पसूत्र— ४ % पु (५) द ५ पुम् १० जा ।

- (९) पुष्प का रेखाचित्र—



चित्र १०-गुलमोहर

(क) वृक्ष का भाग (ख) फूल का आयाम छेद (ग) फूल का
रेखा चित्र

इस अनुवंश के कुछ पादप

भारत अमिलका (*Tamarindus indica*) इमली
राजाभरण (*Poinciana regia*) गुच्छोहर
कातमर्द-प्रजाति (*Cassia*) अमलतास, कसोदी
आदि

कांचनार-प्रजाति (*Bauhinia*) कंचनार।

सामान्य अशोक (*Saraca indica*)

(ग) लज्जालु अनुकुल (*Mimosoideae*)

(१) पादप का स्वरूप-दृश्य या क्षेप।

(२) मूल-तुमय अधिमूलसंहति। शाकाण्वीय ग्रन्था रहते हैं।

(३) स्तम्भ-चहुधा उत्थ।

(४) पर्ण-पक्षवत्, संयुक्त, अनुपत्री, अनुपत्र का शल्य सूप
में संपरिवर्तन, पीनाधार।

(५) पुष्पविन्यास-एकवर्ध्यक्षीय।

(६) पुष्प-द्विलिंगी, नियमी, परिजाय।

पुष्पकोशा-पांच निदल।

दली-पांच दल, पृथदल, नियमी

कलिकान्तर्विन्यास-अनतिछादी।

पुमंग-असंल्य पुंकेसर, पृथक पुंकेसर।

जायांग-एकाण्डाय, एकगहर।

जरायुन्यास-भित्तिलग्न तथा प्रान्तीय।

(७) फल-शिखि अथवा अनुप्रस्थमेदी।

(८) पुष्पसूत्र ४ ⊕ पु ५ द ५ पुन् ०० जा।

(९) पुष्प का रेखाचित्र—



चित्र ११-बबूल का पौधा

(क) वृक्ष का भाग (ख) पुष्पविन्यास (ग) फूल का आयाम

छेद (घ) फल (च) फूल का रेखाचित्र

इस अनुकूल के कुछ पादप

सामान्य लज्जालु (*Mimosa pudica*) लःजावती,
चुईमुई

स्वादु वनास्पिलका (*Pithecellobium dulce*) -
विलायती इमली।

भारत बच्चूल (*Acacia arabica*) बचूल या
कीकर।

खदिर बच्चूल (*Acacia catechu*) खेर।

सामान्य शिरोष (*Albizia lebbeck*) सिरस

सामान्य शमी (*Prosopis specigera*)

संग्रहित कुल (Compositae)

- (१) पादप का स्वरूप—बहुधा शाक, कोई कोई पौधा भूप
अथवा वृक्ष
- (२) मूल—अधिमूल संहति
- (३) स्तम्भ—बहुधा उत्थ, शाकीय, चिक्कण, रोमावृत या
सशल्क ।
- (४) पर्ण—एकान्तरिक या अभिमुख । किसी किसी पौधों में
अनुपत्री ।
- (५) पुष्पविन्यास—एकवर्ध्यक्षीय मुडक ।
- (६) पुष्प—(१) सब पुष्प नालाकार, उदाहरण
सामान्य उट्टस्फोट (*Caesulia axillaris*)

(२) सब पुष्प जिहित उदाहरण
नग्नस्तम्भ तटपत्री (*Launea nudicaulis*)

(३) विश्वपुष्पक नालाकार और रशिमपुष्पक
जिहित उदाहरण—भूस्तारी कोशेयफल
(*Tridax procumbens*)
सब पुष्प उपरिजाय होते हैं ।

पुष्पकोश—अनुपस्थित । यदि उपस्थित रोमबलय के
रूप में ।

दली—पांचदल, युक्तदल, नालाकार अथवा जिहित ।

पुमंग—पांच पुक्सर, दलबद्ध, संपरागाशय, (रशिमपुष्प में
अभाव)

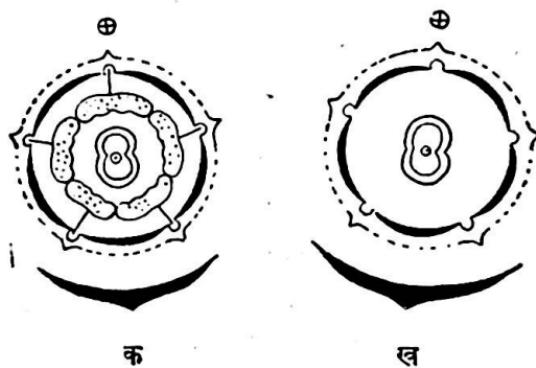
जायांग—अधर, द्वयण्डप, कुक्षि द्विदीर्ण । अण्डाशय एक-
गहर, एक आधारलम्ब पर्यंड ।

(७) फल—रोमवलय फल । बीज अभूषणपोशी ।

(८) पुष्पसूत्र—विभव पुष्पक $\frac{4}{5} \%$ पु० द(५) पु० म(२) जा(२)

रश्मिपुष्पक— $\frac{2}{5} \%$ पु० द(५) पु० म० जा(२)

(९) पुष्प रेखा-चित्र—



चित्र-१३

(क) विभवपुष्पक का रेखाचित्र (ख) रश्मिपुष्पक का रेखाचित्र



चित्र १४-भूस्तारी कोशेयफल का पौधा

(क) पोषे का भाग (ख) विश्व पुष्क (ग) रस्मिपुष्क

इस कुल के कुछ पादप—

जीरी-प्रजाती (*Vernonia*)

भारतकंटफल (*Xanthium strumarium*) बंकोरा

नग्नस्तम्भ तटपत्री (*Launaea nudicaulis*) वथल,

दुधलक

भूस्तारी कौशेयफल (*Tridax procumbens*)

हृत्पर्ण अजर (*Ageratum conyzoides*) असगंध

सामान्य सूर्यमुखी (*Helianthus annus*) सूर्यमुखी

क्षेत्र सहेदवी (*Sonchus arvensis*) सदेइया

हेमपुष्प-प्रजाति (*Chrysanthemum*) गुलदाउदी

सामाय उष्ट्रकण्ठ (*Echinops echinatus*) गोखरू

सामान्य कुसुम (*Carthamus tinctorius*)

कुसुम

आस्तारी गेन्डुक (*Tagetes patula*) गेंदा

तुलसीकुल (Labiatae)

- (१) पादप का स्वरूप शाक अथवा धूप ।
- (२) मूल-अधिमूलसंहति ।
- (३) स्तम्भ-चौकोन, किसी किसी जाति में अधोभूतारी
- (४) पर्ण-असंयुक्त, अननुपत्री, अभिमुख और व्यत्यस्त
- (५) पुष्पविन्यास—भ्रमियुगमों का एकवर्धक्ष
- (६) पुष्प—द्विलिंगी, असमित, अधोजाय ।

पुष्पकोश—पांच निश्चल, युक्तनिश्चल, योष्टि अनियमी दलाभ ।

दली—पांचदल, युक्तदली, द्वयोष्टि संबृत अथवा विवृत अनियमी ।

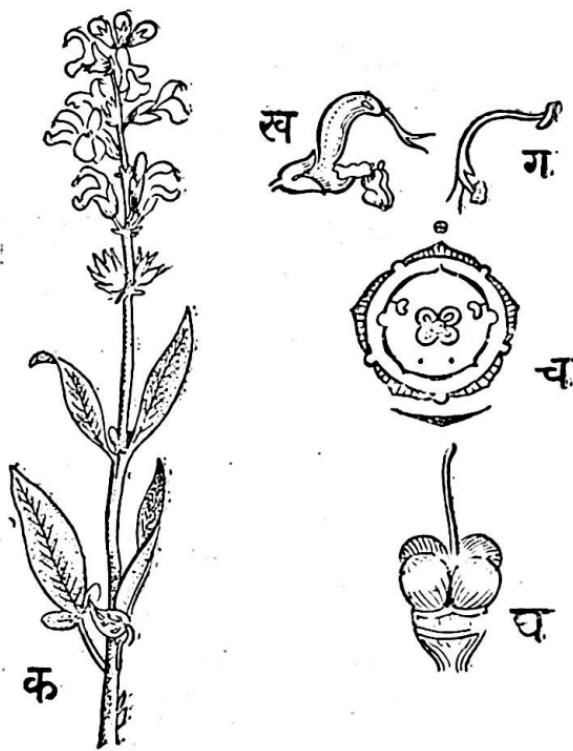
पुमंग—चार या दो, द्विदीर्घ । प्रत्येक पुकेसर की एक पालि वन्ध्य होती है । दीर्घ योजी, दलबद्ध

जायांड—द्वयोङ्डप, युतांडप ।

अंडाशय—द्विगहर, कूटपटी के निर्माण से चतुर्गहर हो जाता है ।

जरायुन्यास—अक्षलग्न

- (७) फल—चतुरादिवैशम ।
- (८) पुष्पसूत्र—४ % पु (५) द (५) पुम् २ या ४ जा (२)
- (९) पुष्पका रेखाचित्र



चित्र १२—तुलसीवन्धु-प्रजाति का पौधा

- (क) पौधे का भाग (ख) फूल का पार्श्व दृश्य (ग) पुंकेसर
- (घ) फल (च) फूल का रेखाचित्र

इस कुल के कुछ पादप

तुलसीवन्धु-प्रजाति (*Salvia*)

रुक्ष द्रोणपुष्प (*Leucas aspera*) गया

कृष्ण तुलसी (*Ocimum sanctum*) तुलसी

सामान्य पर्णसि (*Mentha arvensis*) पुदीना

एकबोजपत्राः (Moocotyledon)

नलिनी कुल (Liliaceae)

(१) पादप का स्वरूप—शाकयह शिफारून्त, कन्द, कन्दिका की सहायता से चिरजीवी बनता है उदाहरण प्याज कुछ क्षुप और वृक्ष भी होते हैं; जैसे, प्रनाग-प्रजाति (*Dracaena*), सितकुसुम प्रजाति (*Yucca*)।

कुछ पादपों के स्तम्भ पर्ण कार्यस्तम्भ हो जाते हैं जैसे चीनमूल-प्रजाति (*Smilax*), सामान्य अभिनशिखा (*Gloriosa superba*)।

कुछ पादपों के स्तम्भ पर्ण कार्यस्तम्भ हो जाते हैं उदाहरण आदरिपुष्ट-प्रजाति (*Ruscus*)

(२) मूल—तनुवत् आंगन्तुक अथवा साकन्द आंगन्तुक मूल

(३) स्तम्भ—प्रहसित या कोमल

(४) पर्ण—उत्थ, अवृन्त

फलक—दीर्घित, रेखावत्

नाडीविन्यास—समान्तर, चीनमूल — प्रजाति (*Smilax*) में जालवत् नाडीविन्यास पर्ण

सदृश अनुपत्र और अनुपत्र का अग्र संजनी में
संपरिवर्तित हो जाता है।

(५) पुष्पविन्यास—एकवर्धक अथवा बहुवर्धक्षय।

(६) पुष्प—अरःसम्मित, बहुधा द्विलिंग, त्र्यवयव, अघोजाय।

परिपुष्प—६, ३ परिपुष्प एक भ्रमि में होते हैं। वे संयुक्त
अथवा पृथक् होते हैं।

गुमंग—२+३ पुंकेसर, पृथक् पुंकेसर।

जायांग—त्र्याङ्ग, युताङ्ग

अङ्गाशय—त्रिगहर

पर्णङ्ग—अगणित, उदावर्त

जरायुन्यास—अक्षलग्न

(७) फल—प्रावर या बदर

(८) बीज—भूषणपोषी

(९) पुष्प-सूत्र $\frac{1}{2}$ \oplus प ३+३ पुम् ३+३ जा (१)

(१०) पुष्प का रेखाचित्र—



वित्र १५

(१) शतावरी (क) पौधे का भाग (२) प्याज (ख) प्याज का
आयामठेद (ग) पुष्पविन्यास (घ) पुष्प (च) फल (छ) अण्डाशय
का अनुप्रस्थठेद (ज) पुष्प का रेखाचित्र

इस कुल के कुछ पादप

नलिनी प्रजाति (*Lilium*) कुमुद

चीनमूल प्रजाति (*Smilax*) चोवचीनी

शतावरी-प्रजाति (*Asparagus*) शतावरी या शतावर

सामान्य अग्नि-शिखा (*Gloriosa superba*) कलिहारी
लंथूली ।

सामान्य पलाण्डु (*Allium cepa*) प्याज

उग्रगन्ध पलाण्डु (*Allium sativa*) लमुन

कुमारी-प्रजाति (*Aloe*) धेकवार

सितकुम्भ-प्रजाति (*Yucca*) ।

प्रनाग-प्रजाति (*Dracaena*) ।

पारिभाषिक शब्दावली

भारतीय — आंगल

अंश numerator	आण्डप carpel
अंशु filament	आण्डपमर carpophore
अंशुसंलाग adelphous	आण्डवत् ovate
अक्ष axis	आण्डाकार oval
अक्षलग्न axile	आण्डाशय ovary
आक्ष mesh	आण्डीक्ष microscope
अखण्ड प्राविभाजी	मण्डीक्ष—निर्भिति
continuos meristem	microscopic
अग्र anterior, apex	preparation
अग्र-कलिका apical bud	अतिछादित overlapped
अग्रचोल caruncle, aril	आद्विलिंगी dioecious
अग्रवृलित circinate	अधर ventral, inferior
अग्राभिवर्धी कम	अधर सेवनी ventral suture
acropetal succession	अधःस्तर hypodermis
अंगक tentacle	आधिमूल tap-root
अचर passive	आधिमूल संहाते
अण्ड egg	tap-root system
अण्डकोशा egg-cell	आधिस्तर epidermis
अण्डद्वार micropyle	आधिस्तरीय epidermal
अण्डधानी venter	आधिस्तरीय उपांग
अण्डधानी—कुल्या—कोशा	epidermal appendage
ventral canal cell	

अेधाजाय	hypogynous	अधिस्तरीय ऊति संहति
अधोवृजपत्र	hypocotyl	epidermal tissue system
अधोभूमिक hypogeal		अनेधावी (पूल)
अधोभूस्तारी sucker		closed (bundle)
अबोवाहा phloem		अन्तराकोद्र अवकाश
अधोवाही-जीवितक		intercellular space
phloem parenchyma		अन्तरापूल interfascicular
अनतिछादी valvate		अन्तरापूल एवा
अनिपत्री	ebracteate	interfascicular cambium
अनियगछादी imbricate		अन्तरारम्भ endarch
अनियमी irregular		अन्तराल interval
अनुपत्र stipule		अन्तर्निति endocarp
अनुपत्री stipulate		अन्तर्वर्ध ingrowth
अनुप्रस्थ transverse		अन्तर्वलित involute
अनुप्रस्थ तल	transverse plane	अन्तर्वलित कंगुताल
अनुप्रस्थमेदी lomentum		<i>Cycas circinalis</i>
अनुप्रस्थमेदी बदरीय शिम्ब्र	lomentaceous	अन्तर्विष्ट intercalary
beriaceous legume		अन्तश्चोल tegmen
अनुप्रस्थमेदी शिम्ब्र	lomentaceous legume	अन्तःस्तर endodermis
अनुप्रस्थमेदी प्रजाति	transverse dehiscence	अपक्रिय dispersal
अनुप्रस्थ स्फोटना		अपटीमत् aseptate
अनुप्रस्थ तैल fatty oil		अपर्णस्तम्भ-प्रजाति
अनुदार metaxylem		<i>Psilotum</i>
		अपसार-कोण
		angle of divergency
		अपसारित diverged

अवमारी divergent	अलग्न-केन्द्रस्थ free-central
अपाक्ष abaxial	अनाकुक pepo
अप्रवेश्य impervious	अवकाश space
अभिज्ञ undifferentiated	अवयव limb
अभिन्न entire	अवरोही descending
अभिमुख opposite	अवलित plane
अभिरंजन stain	अवृन्त sessile
अभिरंजित stained	अशाखी unbranched
अभिलग्न adnate	अइमान्तक-प्रजाति <i>Coleus</i>
अभिसारित converged	अश्ववार-गोत्र Equisetales
अभिसारी convergent	आष्टिफ्ल drupe
अभिहृदवत् obcordate	आष्टि-समूह-फ्ल etaerio of drupes
अभूम्याकृत्य negatively geotropic	असमपक्षवत् imparipinnate
अभ्यण्डपर्ण कासमर्द् <i>Cassia obovata</i>	असमित asymmetrical
अभ्यण्डवत् obovate	अस्फोटी indehiscent
अभूषणपोषी non-endospermic	आकन्द tuber
अमरचल्पि-प्रजाति <i>Cuscuta</i>	आकार shape
अमैथुन प्रजनन aseexual reproduction	आकारिकी morphology
अरशीर्य inulin	आकर्षण attraction
अरसमित actinomorphic	आक्षोर latex
अरीय radiating, radial	आक्षोरी ऊति
अर्क-प्रजाति <i>Calotropis</i>	laticiferous tissue
अर्ध half	आक्षोरी कोशा
	laticiferous cell
	आक्षोरी चाहेनी
	laticiferous vessel
	आगन्तुक adventitious

आगन्तुक कलिका	plicate
adventitious bud	
आगन्तुक मूल-संहारे	longitudinal
adventitious root-	dehiscence
system	
आच्छादित superosed	serrate
आदर्श ideal	mounting
आदि-दृति primordial	आरोही liane
utricle	ascending
आदिदारु protoxylem	cover-slip
आदियोनि archegonium	bladder
आदियोनि-वेशम	caducous
archegonial chamber	attachment
आद्य प्रविभाजी	place of attachment
primary meristem	
आधार base	आस्तारी गेन्डुक
आधार-जाति ground tissue	<i>Tagetes patula</i>
आधारलग्न basal, basifixed	आहारपृष्ठ-प्रजाति <i>Ruscus</i>
आन्तरकवच intine	इश्वरा-प्रजाति <i>Ixora</i>
आन्तरजात endogenous	
आन्तरतम innermost	उग्रगंध प्लाण्डु
आपद्म-प्रजाति <i>Dianthus</i>	<i>Allium sativa</i>
आपणींग-प्रजाति	
<i>Nephrolepis</i>	उच्चमर्मित cuticle
आप्यक alga	उच्चमर्मित cutin
आप्यकाः <i>Algae</i>	उच्चमर्मित cutinised
आयाम longitudinal	उच्छत्र umbel
आयाम-छेद	उत्कोलक pome
longitudinal section	उत्तर dorsal
	उत्तर secondary, superior
	अधोवाही secondary phloem

उत्तर दाख	उद्यास resin
secondary xylem	उद्यास-कुल्या resin canal
उत्तर प्रविभाजी	उद्वृद्धि outgrowth
secondary meristem	उन्देक्षीय hygroscopic
उत्तर बाह्यक	उप-कालिका accessory bud
secondary cortex	उपत्वक्षा phellogen
उत्तर मध्यक किरण	उपरिजाय epigynous
secondary medullary ray	उपरिवीजपत्र epicotyl
उत्तर वृद्धि	उपरिभूमिक epigeal
secondary growth	उपशाखा daughter-branch
उत्तर सेवनी dorsal suture	उप-संक्रमण-ऊति accessory transfusion tissue
उत्तराधर dorsiventral	उपाक्ष daughter-axis
उत्थ erect	उपांग appendage
उत्सर्ग excretion	उपाण्डवत् elliptic
उत्स्वेदन transpiration	उपाधिस्तरीय subepidermal
उव्याप्ति vertical	उपायोजन adaptation
उदग्रपंक्ति orthostichy	उभयतोविकासी scorpioid
उदनीरिक अम्ल	उभयपार्श्वस्थ b collateral
hydrochloric acid	उपसिविलयन eosin solution
उदाचर्त-प्रजाति <i>Hydrilla</i>	ऊति tissue
उदासर्ग secretion	एककोश unicellular
उदुब्ज convex	एककोश रोम unicellular hair
उदुम्बरक syconus	एकगहर unilocular
उद्भव origin	एकतोविकासी helicoid
उद्भेदन germination	एकपत्री बीज monocotyledonous seed
उद्भेदी बीजाणु	
germinating spore	

एकपार्श्वस्थ collateral	एक्सेवनीक-समूह-फल etaerio of follicles
एकपार्श्वस्थ वाही पूल collateral vascular bundle	एकाक्षी monopodium एकाक्षी monopodial
एकप्रनाडीक unicostate	एकाण्डप monocarpellary
एकवीज one-seeded	एकान्तर, एकान्तोरक alternate
एकवीजपत्र monocotyledon	एकास्फोटी mericarp
एकवीजपत्रा: Monocotyledons	एकिफल simple fruit
एकवीजपत्री monocotyledonous	एधा cambium
एकवीजास्फोटी फल achenial fruit	एधान्तर ऊति intracambial tissue
एकरूप identical	एधावाल्य ऊति extra-cambial tissue
एकवर्धक raceme	एधावालं (पूल) open (bundle)
एकवर्धकीय racemose	औतिक भिन्नन histological differentiation
एकल solitary, single	कक्ष axil
एकलस्तर unilayered	कक्ष-कलिका axillary bud
एकलिंग unisexual	कक्ष-पुष्प axillary flower
एकलिंगी पादप dioecious plant	कक्षस्थ axillary
एकचाल monochasium	कंकती-प्रजाति <i>Abutilon</i>
एकसंलाग monadelphous	कंगुताल-गोत्र Cycadales
एकसमिति zygomorphic	कंगुताल-प्रजाति <i>Cycas</i>
एकसमिति zygomorphy	कंचुक sheath
एकस्ट्र uniparous	कटिवन्ध zone
एकसेवनीक follicle	कठिन hard
	कठिन अधोवाही hard bast

कणात्मक granular	काष्ठ-वाहिनी woodvessel
कणिका granule	काष्ठोय woody
कण्यक वृन्ताक <i>Solanum xanthocarpum</i>	कासमर्द-प्रजाति <i>Cassia</i>
कण्टाल-प्रजाति <i>Cactus</i>	किण scar
कन्द bulb	किंवन fermentation
कन्दगम्भ disc	कोटाश insectivorous
कन्दिका corm	कीटाश-प्रजाति <i>Drosera</i>
करबोर-वन्धु-प्रजाति <i>Vinca</i>	कुक्षिवृन्त style
कररी-प्रजाति <i>Capparis</i>	कुक्षिविम्ब stigmatic disc
करशा pitcher	कुट्टिमदार maple
कलशर्पण-प्रजाति <i>Nepenthes</i>	कुड़म bud
कलश-पादप pitcher-plant	कुन्तपर्ण त्रिवृता <i>Ipomoea hastata</i>
कला membrane	कुन्तल spiral
कलावत् membranous	कुन्तलपुष्प spiral flower
कलिका bud	कुन्तलवृत् spiral
कवक fungus	कुन्तलवलय-प्रजाति <i>Spirogyra</i>
कवक-जाल mycelium	कुन्तलवलयित spirally coiled
कवक-सूत्र hypha	कुन्तवृत hastate
कवकानि Fungi	कुमारी-प्रजाति <i>Aloe</i>
कंचनार-प्रजाति <i>Bauhinia</i>	कुम्भिका-प्रजाति <i>Pistia</i>
काय body	कुम्भीरूप papiform
कार्य function	कूट false
काष्ठ-जीवितक wood parenchyma	कूट ridge
काष्ठ-तन्तु wood fibre	कूटपटी false septum
काष्ठफल nut	कूटपटीक siliqua
	कूटपटीका silicula

कूट अमशाखिता	खरमंजरी-प्रजांते
false dichotomy	<i>Achyranthes</i>
कूपक areole	गजपिण्डी-प्रजाति <i>Pothos</i>
कूर्पी-कूर्च bottle-brush	गन्धराज नाडीहिंगु
कृष्ण तुलसी	<i>Gardenia florida</i>
<i>Ocimum sanctum</i>	गन्धुल-प्रजाति <i>Sambucus</i>
कृष्णबदरी blackberry	गर्त pit
केन्द्रापग दाढ़	गर्तकी retuse
centrifugal xylem	गर्तकी शणपट्ट
केद्राभिग दाढ़	<i>Crotalaria retusa</i>
centripetal xylem	गर्ती pitted
केन्द्रीय central	गर्ती emarginate
कोशाघट idioblast	गहर loculus
कोशाधु cellulose	गहर- स्फेटना
कोशाभित्ति cell-wall	locuicidal dehiscence
कोशास्म cystolith	गुण features
कौणिक angular	गूढपंचनखर
कौशेयफल-प्रजाति <i>Tridax</i>	caryophyllaceocs
क्रियाशील active	गोलछिन्न crenate
क्षेत्र सहदेही	गोलाकार round
<i>Sonchus arvensis</i>	गोलिका globule
खण्ड segment	गौण कोशा subsidiary cell
खदिर वच्चूल	ग्रन्थ gland
<i>Acacia catechu</i>	ग्रन्थिमय glandular
खनिज-काय mineral body	ग्रन्थिरोम glandular hair
खनिजगुलिका globoid	ग्रन्थीय ऊति glandular tissue
खनिज इनक्षेप	ग्रीवा neck
mineral déposit	ग्रीवा- कोशा neck-cell

घटन plastid	चालनी-पट्ट sieve-plate
घण्टाकार campanulate	चित्रकुट्टि mosaic
घण्टावल्हरी railway creeper	चिपिट flat, flattened
घातपर्ण-प्रजाति	चिपिटक corymb
<i>Bryophyllum</i>	चिपिटगुच्छ candituft
चक्रित rotate	चिपिटस्तम्प-प्रजाति <i>Muehlenbeckia</i>
चक्री पुष्प cyclic flower	चिरलम्ब persistent
चंचु beak	चीनमूल-प्रजाति <i>Smilax</i>
चणक-अनुकूल Papilionatae	चूर्णांतु तिमीय calcium oxalate
चतुरादिवेश carcerulus	चूर्णांतु प्रांगारीय calcium carbonate
चतुर्गङ्गहर tetralocular	चोल tunic, integument
चतुर्दर्धी tetradynamous	चोल-शाल्क-पत्र tunicated scale-leaf
चतुर्षकोण चन्द्राशा	छत्रीय peltate
<i>Cissus quadrangularis</i>	छदशकी spadix
चन्द्रिका-प्रजाति	छेद section
<i>Gynandropsis</i>	जटिल complex
चम्पक-प्रजाति <i>Michelia</i>	जन्यु gamete
चर active	जन्यु-जनक gametophyte
चर्मल coriaceous	जन्युधर gametophore
चर्मलफल achene	जन्युधानी gametangium
चर्मल-समूह-फल	जस्पीरक hespiridium
etaerio. of achenes	जम्बुकी iodine
चषक cyathium	जम्बुकी-विलयन iodine solution
चषक cup	
चषकाकार cup-shaped	
चालनी-नाल sieve-tube	
चालनी-नाल-ऊति	
sieve-tube tissue	

जयन्ती-प्रजाति <i>Sesbania</i>	तन्तुमय आषिफल
जरायु placenta	fibrous drupe
जरायु-कंकाल replum	तन्तुमय, तन्तुवत् fibrous
जरायुन्यास placentation	तन्तु-वाहीपूल
जलवाही ऊति	fibro-vascular bundle
tracheal tissue	तरंगित crisped
जलीय aquatic	तरंगेत wavy
जलीय मूल aquatic root	तर्कुरूप fusiform
जलोत्सर्गी hydathode	तल plane
जलोद्धिद् hydrophyte	तल-दृश्य surface view
जानुमहू दुःधी	ताम्बूल पिप्पली <i>Piper betle</i>
<i>Euphorbia geniculata</i>	तीक्ष्ण acute
जानुस्तम्भ-प्रजाति <i>Antigonon</i>	तुलसी-कुल Labiateae
जायांग gynaecium	तुलसीबन्धु-प्रजाति <i>Salvia</i>
जायांगभर gynophore	तैल-गौलिका oil globule
जारंक Oxygen	तवक्षा cork
जालवत् reticulate	तवक्षि suberin
जालशाख्यन anastomosis	तवक्षि-पट्टी caspian strip
जालिकावत् reticulate	तवक्षीयित suberised
जिहित ligulate	तवक्षैथा phellogen
जीरी-प्रजाति <i>Vernonia</i>	त्रिपक्किक tristichous
जीवाधार substratum	त्रिवृता-प्रजाति <i>Ipomoea</i>
तट margin	द (दली) C (corolla)
तटपत्री-प्रजाति <i>Launaea</i>	दंशक रोम stinging hair
तनुकेसर-प्रजाति	दंशरोम nettle
<i>Tradescantia</i>	दक्षुल तैल ethereal oil
तनुभिति-जीवितक	दण्डिका trabeculae
thin-walled parenchyma	दण्डी seta

दन्तविश्व-प्राधित्र

peristome apparatus

दन्तुर dentate

दल petal

दलवद्द, दलरह epipetalous

दलाभ petaloïd

दली corolla

दलीय corolline

दालिमक balusta

दाल xylem

दाण-जीवितक

xylem parenchyma

दाह-बाहिनी xylem vessel

दिनशोभा-प्रजाति

Hemerocallis

दीर्घि prolongation

दीर्घवृत्त oblong

दीर्घवृन्त वृन्ताक

: *Solanum seaforthianum*

दीर्घित elongated

दीर्घितक prosenchyma

दुरधघ्यि-प्रजाति

Cryptostegia

दुरधी-प्रजाति *Euphorbia*

दुर्बल weak

दुहितू-कोशा daughter-cell

दृढकोशा stone-cell

दृढकोशाभित्रिक

sclerenchyma

दृढकोशाभित्रि तन्तु

sclerenchymatous fibre

दृढपूल stereid bundle

दृढलोम bristle

दृतिपर्ण bladderwort

द्राक्षा-प्रजाति *Vitis*

द्रोणपुष्प-प्रजाति *Leucas*

द्वि-उद्गुच्छ biconvex

द्विगहर bilocular

द्वितीय secondary

द्वितीय मूल secondary root

द्विदीर्घ didynamous

द्विपंक्तिक distichous

द्विपत्री बीज

dicotyledonous seed

द्वितीजपत्र dicotyledon

द्वितीजपत्राः Dicotyledons

द्वितीजपत्री dicotyledonous

द्विमुण्डक dumbbell

द्विलिंगी पादप

monoecious plant

द्विशाख dichasium

द्विसंलाग diadelphous

द्विसुट biparous

ब्यांडप bicarpellary	
द्वानीक bifacial	
द्वोष्टी bilabiate	
धानी ascus	
धानी-वीजाणु ascospore	
धानीरस cell-sap	
ध्वज vexillum	
नखर claw	
नखरी unguiculate	
नम्रवीज gymnosperm	
नम्रवीजः Gymnosperms	
नग्नस्तम्भ तटपत्री	
<i>Launaea nudicaulis</i>	
नलिनी lily	
नलिनीकुल Liliaceae	
नलिनी-प्रजाति <i>Lilium</i>	
नवनीतचष-प्रजाति	
<i>Ranunculus</i>	
नाडिका veinlet	
नाडीविन्यास venation	
नाल-काय	
body-tube (of microscope)	
नालचोली ochreate	
नालाकार tubular	
नासापृष्ठ-प्रजाति	
<i>Antirrhinum</i>	
निकलिकाविन्यास aestivation	
	निदल sepal
	निधरण keel, carina
	निपत्र bract
	निपत्रक bracteole
	निपत्रचक involucre
	निपत्री bracteate
	निप्रावर apophysis
	निभाग chalaza
	निम्नता depression
	नियमी regular
	निरूपण representation
	निर्गम emergence
	निर्माणी प्रदेश
	formative region
	निर्यासोद mucilage
	निलम्ब suspensor
	निलम्ब-शूकी catkin
	निलम्बी hanging
	निवापद्लीक-प्रजाति <i>Petunia</i>
	निवापाकार infundibuliform
	निवेशन inserton
	निस्सादित precipitated
	नीरकुप्यातु,-जम्बुकी
	chlor-zinc-iodine
	नेत्र-वीक्ष eye-piece
	नैक्सपक्ष doublesamara
	न्युक्लिका nucleolus

न्युद्वेष्टिन	परिजाय perigynous
त्वित्तीय twisted, contorted	परिणाह periphery
न्युव्वज concave	परिदोली versatile (anther)
पक्ष wing	परिपत्र perfoliate
पक्ष ala	परिपाची ऊति
पक्षक pinna	assimilating tissue
पक्षवत् pinnate	परिपुष्प perianth
पक्षवद्-दर pinnati-fid	परिमाण size
पक्षवद्-विदर	परिरक्षित preserved
पक्षवद्-पक्षिता pinnati-partite	परिवलित convolute
पक्षवन्-निदर pinnati-sect	परिवहण circulation
पंचांगिक pentastichous	पलूपत्रन्धु-प्रजाति <i>Tilia</i>
पंचाण्डप pentacarpellary	पर्ण leaf
पटी septum	पर्ण-उपायोजन
पटी-भेग -स्फोटना	leaf-adaptation
पटी-स्फोटना septifragal dehiscence	पर्णक leaflet
पटीमत septate	पर्णक-संजनी leaflet-tendril
पटी-स्फोटना	पर्णकार्यस्थम phylloclade
पटी-स्फोटना septicidal dehiscence	पर्णकी pinnule
पट्टकरूप strap-shaped	पर्णखण्ड leaf-segment
परजीवी parasite	पर्णन्यास phyllotaxis
परजीवी मूल parasitic root	पर्ण-प्रदाय leaf-trace
पररोही मूल epiphytic root	पर्णप्रदाय-पूल
पराग pollen	leaf-trace bundle
पराग-कण pollen-grain	पर्णवलना leaf-ptyxis
परागण pollination	पर्णवृन्त petiole
परागबेश pollen-chamber	पर्णसद्वा foliaceous
परागाशय anther	पर्णिंग fern

पर्णीग-नोत्र	<i>Filicales</i>	पार्श्व-पर्णीक	lateral leaflet
पर्णीगोन्दिदः	<i>Pteridophyta</i>	पार्श्व-मूलक	lateral rootlet
पर्णीधार	leaf-base	पार्श्व-शाखा	lateral branch
पर्णीसीपर्णी	दुग्धी	पार्श्व-संयुग्मन	
	<i>Euphorbia thymifolia</i>		lateral conjugation
पर्णेकपर्व	cladode	पाइवाप्य-प्रजाति	
पर्यंड	ovule	<i>Pleurococcus</i>	
पर्यावरण	environment	पालि	lobe
पर्व	internode	पालिमत्	lobed
पर्वसन्धि	node	पापाणवत्	stony
पलाश	frond	पिधान	operculum
पश्च	posterior	पीत शोभा-	प्रजाति
पाकवद्दरी-प्रजाति	<i>Ribes</i>	<i>Hypericum</i>	
पाटलीय	rosaceous	पीताक्षीर-प्रजाति	
पाणिवद्-दर	palmati-fid	<i>Latuca</i>	
पाणिवद्-विदर		पीनाक्ष	thalamus
	palmati-partite	पीनाधार	pulvinus
पाणिवन्-निदर	palmati-sect	पु (पुष्पकोश)	K (calyx)
पाद	foot	पुंशंकु	staminate strobilus
पादप	plant	or cone	
पादायुध	spur	पुंकेसर	stamen
पादायुधी दल	spurred petal	पुंकेसरीय	staminal
पारिभाषिक	technical	पुंजन्यु	male gamete
पार्श्व	lateral	पुंजायांगभर	
पार्श्व-उपांग		androgynophore	
	lateral appendage	पुंधानी	antheridium
पार्श्व-कलिका	lateral bud	पुमिन्द्रिय	male organ
पार्श्व-नाडी	lateral vein	पुंपुष्प	male flower

पुमंग androecium	पृथग्निदल polysepalous
पुरुरक्त-प्रजाति <i>Dahlia</i>	पृष्ठलग्ने dorsifixed
पुरुशाख polychasium	पोषिता host
पुरुसंलाग poyadelphous	प्रकार type, kind
पुरुसन्धि-प्रजाति <i>Polygonum</i>	प्रकाशयम iris diaphragm (of microscope)
पुर्वाङ्ग polycarpellary	प्रक्रिया yeast
पुष्प flower	प्रचूपण absorb, absorption
पुष्पक floret	प्रजनन reproduction
पुष्पकोश calyx	प्रजननांग reproductive organ
पुष्पत्र floral leaf	प्रजापतिष्ठप papilionaceous
पुष्पविन्यास inflorescence	प्रतानी climber
पुष्पवृत्त pedicel	प्रथम मूल primary root
पुष्प-सम्मिति floral symmetry	प्रदेह nucellus
पुष्प-सूत्र floral formula	प्रनाग-प्रजाति <i>Dracaena</i>
पुष्प-रेखा चित्र floral diagram	प्रपाती deciduous
पुष्पी पादप	प्रबल strong
Flowering Plants	प्रबल अम्लिक रस strong acidic sap
पुष्पी प्रोह flowering shoot	प्रबुद्भुदन effervescence
पूर्वानुपर successive	प्रमंजिष्ठा-प्रजाति
पूलकंचुक bundle sheath	<i>Mussaenda</i>
पूलीय एथा fascicular cambium	प्रस protoplasm
पृथक्पुंकेसर polyandrous	प्रस-परिवहण circulation of protoplasm
पृथगण्डप apocarpous	
पृथग्दल polypetalous	
पृथग्दली polyetalous corolla	

प्रृष्ठ type	प्रावरवेष्ट calyptra
प्रोटोह shoot	प्रासवत lanceolate
प्रलोम glochidium	प्रोडल नील methyl blue
प्रवर्ध process	प्रोभूजक pyrenoid
प्रवाल-मूल coralline root	प्रोभूजिन protein
प्रवास्तुक-प्रजाति <i>Amarantus</i>	प्रोभूजिन-कण protein grain
प्रवाह flow	फल fruit
प्रविभाजी meristematic	फलक lamina
प्रसामान्य normal	फलन-काय fruiting body
प्रसीती grooved	फल-भित्ति pericarp
प्रहरिता:	फलापकिरण dispersal of
Hepaticae, Liverworts	fruits
प्रहसित reduced	बदरी berry
प्राक्ष rachis	बदरी-समूह-फल
प्रांकुर protonema	etaerio of berries
प्रांगार द्विजोरय वाति	बन्ध adhesion
carbon-dioxide gas	बहिःकोश epicalyx
प्रांगारिक organic	बहिरारम्भ exarch
प्राथमिक, primary	बहिर्वलित revolute
प्राथमिक संरचना	बहिर्वलित कंगुताल
primary structure	<i>Cycas revoluta</i>
प्रादर्श specimen	बहिष्केन्द्र excentric
प्रान्त margin	बहिःस्तर exodermis
प्रान्तीय marginal	बहीरेखा outline
प्रारूपिक typical	बहुकोशरोम
प्रावर capsule	multicellular hair
प्रावरक theca	बहुगव्हर multilocular
प्रावर-भित्ति capsule wall	बहुन्यष्टित multinucleated

बहुप्रनाडीक multicostate	वीजाणुजनिका sporogonium
बहुबीज many-seeded	बीजाणुधानी sporangium
बहुबीजस्फोटी फल	बीजाणुपत्र sporophyll
capsular fruit	बीजाणु-स्यून spore-sac
बहुभुज polygonal	बीजोद्दिदः Spermatophyta
बहुवर्धक्ष cyme	बीधागुच्छ sorus
बहुवर्धक्षीय cymose	बीधागोप indusium
बहुसृष्ट multiparous	बीधाभर sporangiophore
बहुस्तर multilayered	बीधावल्य annulus
धारणवत् sagittate	बृहत्पुष्प जयन्ती
बालचंद्र कृष्णकमल	<i>Sesbania grandiflora</i>
<i>Passiflora lunata</i>	ब्राह्मी-प्रजाति <i>Hydrocotyle</i>
बाहु limb (of microscope)	भगजात कूप
बाह्य external	lysigenous cavity
बाह्यक cortex	भंजरेखा crease
बाह्यरुच exine	भारत अम्लिका
बाह्य गुण	<i>Tamarindus indica</i>
external characters	भारत कण्टकल
बाह्य रचनाकार	<i>Xanthium strumarium</i>
external morphology	भारत बबूल <i>Acacia arabica</i>
शिख disc	भित्तिलग्न parietal
शिख-पुष्पक disc-floret	भिन्नन differentiation
बीज seed	भूमिगत underground
बीजचोल testa	भूयाति nitrogen
बीजपत्र cotyledon	भूयाति-स्थिरक
बीजाणु spore	nitrogen-fixing
बीजाणुजनक sporophyte	भूयिक अम्ल nitric acid

भूशीय	nitrate	मधुजन-कणिका
भूशायिनी दुग्धी	<i>Euphorbia prostrata</i>	glycogen granule
भूशायी prostrate		मधुरी glycerine
भूशायी कौशेयफल		मध्य-आयाम-छेद median
	<i>Tridax procumbens</i>	logitudinal section
भूस्तारिका	offset	मध्यक pith
भूस्तारी	runner	मध्यक-किरण medullary ray
भेदन	incision	मध्यदारुक hadrocentric
अभिनि	whorl	मध्य-नाडी midrib
अभिमियुग्म	verticillaster	मध्यनाडीविलित conduplicate
अभिमिरूप	whorled	मध्यपर्णोति mesophyll
झूग	embryo	मध्यभिति mesocarp
झूणपोष	endosperm	मध्यरम्भ
झूणपोषी	endospermic	stele or central cylinder
झूणमूल	radicle	मध्यरम्भवेश pericycle
झूणमूल-चोल	coleorrhiza	मध्याधोवाहिक leptocentric
झूणस्थून	embryo-sac	मध्यारम्भ mesarch
झूणाग्र	plumule	मध्योद्भिद् mesophyte
झूणाग्रचोल	coleoptile	मन्द dilute
मकरन्द	honey	मन्द मधुरी dilute glycerine
मकरन्द-ग्रन्थि	nectary	महावीजागुपत्र
मक्षीभक्ष	Venus' fly-trap	megasporophyll
मक्षीभक्ष-प्रजाति	<i>Dionaea</i>	मार्ग-कोशा passage-cell
मंच	stage	मातृ-अक्ष mother axis
	(of microscope)	मातृ-मूल mother root
मण्ड	starch	माला series
मण्डकण	starch grain	माष मुद्र <i>Phaseolus radiatus</i>

सिंक्रित mixed	युक्तदल gamopetalous
मुकुट corona	युक्तदली gamopetalous corolla
मुख stomium	युक्तनखर hypocrateiform
मुख stomata	युक्तनिश्चल gamosepalous
मुण्डक capitulum	युक्तवीजाणु zygosporule
सुदृगरहरिता-गोत्र Lycopodiales	युग्मवेशम cremocarp
सुदृगराकार club-shaped	युग्मशाखिता dichotomy
मूल root	युग्मशाखी dichotomous
मूलक rootlet	युताण्डप syncarpous
मूलप्रदेश root regions	योजी connective
मूलभूत fundamental	रक्षिकोशा guard cell
मूलभूत ऊति-संहति fundamental tissue system	रचनाकार morphology
मूलगोप root-cap	रचनानाकारिकी morphology
मूलरोम root-hair	रचनाकारीय morphological
मूलरोम-प्रदेश root-hair region	रचनिति structure
मूल-संहति root system	रन्ध्री स्फोटना porous dehiscence
मूल-संजनी root-tendril	रम्भ cylinder
मूलाकान्दिका root-tuberclle	रम्भाकार cylindrical
मूलाधिस्तर epiblema	रस sap
मूलाश-प्रजाति <i>Striga</i>	रसधानी vacuole
मृतजीवी saprophyte	रसबदरी raspberry
मैथुन प्रजनन sexual reproduction	राज आभरण <i>Poinciana regia</i>
मैथुन सायुज्यन sexual fusion	राहुरत्न-प्रजाति <i>Eichhornia</i>
	रुण्डित truncate
	एण्डोद्रवधीं mucronate
	स्थद्वार trap-door

रुक्ष द्रोणपुष्प	<i>Leucas aspera</i>	बंजु oak
रूप form		वनकुमारी-प्रजाति <i>Agave</i>
रेखाचित्र diagram		वनद्राक्षा-प्रजाति <i>Cissus</i>
रेखावत् linear		वनचिलास-प्रजाति
रोम hair		<i>Bougainvillaea</i>
रोमवलय pappus		वन्न-प्रजाति <i>Vanda</i>
रोमवलयफल cypselae		वन्य sterile
रोमावरण		वन्ध्यकेसर staminode
	ramentum of hairs	वन्ध्यांशु paraphysis
रोमावृत hairy		वमदुरधा-प्रजाति <i>Daemia</i>
रोमिका papilla		वयन texture
रोमिस्तर piliferous layer		वरथिका scutellum
लगुडि lignin		वर्जिघटन chromoplast
लगुडित lignified		वर्धी vegetative
लघुकर्णी-प्रजाति <i>Clematis</i>		वर्धी अत्र growing point
लघुफल fruitlet		वर्धी अंग vegetative organ
लघुवीजाणुपत्र		वर्धी कुडमन
	microsporophyll	vegetative budding
लज्जालु-अनुकूल Mimosoideae		वर्धी प्रजनन
लज्जालु-प्रजाति <i>Mimosa</i>		vegetative reproduction
लताकरंज-अनुकूल		वर्धी प्रदेश growing region
	Caesalpiniodeae	बलक-मूळ clinging root
लताकरंज-प्रजाति		बलयाकार orbicular
	<i>Caesalpinia</i>	बलयाकार annular
बक्रकण्ट लज्जालु		बलयिता twiner
	<i>Mimosa hamata</i>	बत्क bark
बंग शणपट <i>Crotalaria juncea</i>		वातनस्थ lenticel

वात-स्थून air-sac	विशालन-वीक्ष magnifying lens
वायर्व्य aerial	
चायुशिफ-प्रजाति	विशालन-शक्ति
<i>Rhizophora</i>	magnifying power
वार्षिक वल्य annual ring	विशेष special
वाही vascular	विप्रम odd
वाही ऊति vascular tissue	चिस्तारी मंजिष्ठावस्थु
वाही ऊति-संहति	<i>Hamelia patens</i>
vascular tissue system	वीक्ष lens
वाही एधा	वीक्षधर nose-piece
vascular cambium	वृक्षाकार reniform
वाही कोशा tracheid	वृत्तिकण्ट-प्रजाति <i>Duranta</i>
वाही पट्ट vascular strand	वृत्तफलक phyllode
वाही पूल vascular bundle	वृत्तफलक बब्ल
वाही रम्म vascular cylinder	<i>Acacia decurrens</i>
विकास-कुन्तल genetic spiral	वृत्तमध्यस्थ interpetiolar
चिक्कुसुम्भ-प्रजाति	वृत्तयु hilum
<i>Tropaeolum</i>	वेश्मस्फोटी फल
विचाली anomalous	schizocarpic fruit
विच्छेदन-अण्वीक्ष	व्यत्यस्त decussate
dissecting microscope	व्यवधान-भित्ति
विधा process	partition-wall
विन्यास arrangement	व्यवस्थापन adjustment
विमा dimension	शतावरी-प्रजाति <i>Asparagus</i>
विरोह stolon	शर्कराकवक-प्रजाति
विलयन solution	<i>Saccharomyces</i>
विलेय soluble	शल्क scale
विवृत ringent	शल्क-निष्ठ scaly bract

शल्कपत्र scale-leaf	शिम्बि-कुल Leguminosae
शल्कावरण rementum of scales	शिम्बि कुलत्थ <i>Dolichos lablab</i>
शल्किं tannin	शुक-प्रजाति <i>Bignonia</i>
शल्य spine	शुक्तिक अम्ल acetic acid
शल्यरूप spiny	शुण्डरूप conical
शल्याश्रुत spiny	शुष्क dry
शाक प्रवास्तुक <i>Amarantus blitum</i>	शुष्कोदभिद् xerophyte
शाकाण् bacterium	शूकिका spikelet
शाकाण्-ग्रन्था	शूकी spike
bacterial nodule	शूकीछद् spathe
शाकीय herbaceous	शूखला chain
शाखा branch	शौफालिश्चन्धु-प्रजाति <i>Avicennia</i>
शाखाविन्यास branching	शोभा वनामिलिका
शाखी branched	<i>Pithecellobium saman</i>
शाद chlorophyll	श्लेष्म mucus
शादाप्यकाः <i>Chlorophyceae</i>	श्वसन-कूप
शादिघटन chloroplast	respiratory cavity
शादी जीवितक chlorenchyma	श्वसन-मूल pneumatophore
शारीर antomy	शितिमत् albuminous
शाथिल loose	शिवतिरहित exalbuminous
शाथिल जीवितक	श्वेता Mucor
· spongy parenchyma	श्वेता-प्रजाति <i>Mucor</i>
शिफमध्वि phloroglucin	घोडशादन्त-प्रजाति <i>Funaria</i>
शिफाभ rhizoid	संयुक्त compound
शिफावृत्त rhizome	संयुक्त अण्वीक्ष compound microscope
शिम्बि legume	

संयुक्त कन्द compound bulb	संजनी tendril
संयुग्मन conjugation	संजनीपत्र त्रिपुट <i>Lathyrus aphaca</i>
संयुग्मन-नाल conjugation tube	संजनीरूप tendrillar
संयुताष्ठि compound drupe	सत्यपत्र foliage leaf
संयोजी ऊति	सन्धि articulation
conjunctive tissue	सपक्ष winged, samara
संलग्न cohesion	समतल plane
संवाही पट	समपक्षवत् paripinnate
conducting strand	समान्तर parallel
संत्रृत personate	समुण्ड रोम capitate hair
संतृतवीज angiosperm	समूह-फल aggregate fruit, etaerio
संतृतवीजः Angiosperms	संपरागाशय syngenesious, synantherous
संचेल्लनी-प्रजाति <i>Jacquemontia</i>	संपरिवर्तन modification
संचेल्लिका-प्रजाति <i>Convolvulus</i>	संपरिवर्तित modified
संहाति system	सरल simple
सखि- कोशा companion cell	सरल-प्रजाति <i>Pinus</i>
संकेन्द्र concentric	मरस succulent
संकेन्द्र पूल	सरसाक्ष sorosis
concentric bundle	सर्पी स्टम्प creeping stem
संकेन्द्रित concentrated	संवृत्त pedicillate, petiolate
संग्रथित कुल Compositae	सशल्क कन्द scaly bulb
संग्रथित फल	सशल्य spiny
composite fruit	साशिख acuminate
संघनित condensed	साकन्द tuberous
संचालभिति caryopsis	सामान्य अमिशिखा <i>Gloriosa superba</i>

सामान्य अशोक	<i>Saraca indica</i>	सामान्य वाहक	
सामान्य उदस्कोट	<i>Caesulia axillaris</i>	general cortex	
सामान्य उच्छ्रूकण्ट	<i>Echinops echinatus</i>	सामान्य भूमुद्र	
सामान्य कुसुम्भ	<i>Carthamus tinctorius</i>	Arachis hypogaea	
सामान्य खरमंजरी	<i>Achyranthes aspera</i>	सामान्य मसूर	
सामान्य गुंजा	<i>Abrus precatorius</i>	सामान्य मुद्र	
सामान्य चणक	<i>Cicer arietinum</i>	Phasaeolus mungo	
सामान्य चिपिटस्तम्भ	<i>Muehlenbeckia platyclados</i>	सामान्य राजमाष	
सामान्य तुवरी	<i>Cajanus indicus</i>	सामान्य लज्जालु	
सामान्य दूर्वा	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Mimosa pudica</i>	
सामान्य पर्णासि	<i>Mentha arvensis</i>	सामान्य लताकरंज	
सामान्य पलाण्डु	<i>Allium cepa</i>	<i>Caesalpinia bonduc</i> ell'a	
सामान्य पलाश	<i>Butea frondosa</i>	सामान्य लोणी	
सामान्य प्रश्लौ	<i>Parkinsonia aculeata</i>	<i>Portulaca oleracea</i>	
		सामान्य शामी	
		<i>Prosopis spicigera</i>	
		सामान्य शिंशपा	
		<i>Dalbergia sissoo</i>	
		सामान्य शिरीष	
		<i>Albizzia lebbeck</i>	
		सामान्य शृगालकण्ट	
		<i>Argemone mexicana</i>	
		सामान्य सितसुमन	
		<i>Leucaena glauca</i>	
		सामान्य सूर्यमुखी	
		<i>Helianthus annuus</i>	

सितकुसुम-प्रजाति	palisade tissue
<i>Yucca</i>	
सितघटन leucoplast	stem
सीता furrow	columella
सुन्दर लताकरंज	layer
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	female gamete
सुभगा-प्रजाति <i>Zinnia</i>	female gametophyte
मुपिर hollow	female catkin
मुर्पिर fistular	female organ
मुपरक lumen	female flower
मूकायक prothallus	localised
सकायोड्रिडः <i>Thallophyta</i>	permanent
मूर्म व्यवस्थापन	permanent
fine adjustment	permanent micro-preparation
मूर्ची needle	permanent tissue
मूर्चीवत् acicular	permanent region
मूत्र filament	peridium
मूत्रमय filamentous	peritropium
मूत्रवत् कोशापट	peristole
filamentous cell-plates	peristomium
सूरणवन्धु-प्रजाति <i>Caladium</i>	peristyle
सूर्यार्बत्-प्रजाति	peristylar
<i>Heliotropium</i>	peristylar
मूप slide	peristylar
सेवनी raphe	peristylar
सोपान-संयुगमन	peristylar
scalariform	peristylar
conjugation	peristylar
स्कम्भ column	parenchyma

स्थूल व्यवस्थापन	<i>Pisum sativum</i>
coarse adjustment	
स्फटगोल sphaerite	
स्फटपिण्ड sphaeraphide	<i>Pithecolobium dulce</i>
स्फटयुंज crystalline mass	हर denominator
स्फटयूची raphide	हरिता moss
स्फटाभ crystalloid	हरितः: <i>Musci</i>
स्फोटना dehiscence	हरितोद्धिदः <i>Bryophyta</i>
स्फोटो वेशम coccus	हरिनील glaucous
स्फोटि—वेशमी regma	हर्यानील दुग्धी
स्फोटी dehiscent	<i>Euphorbia rothiana</i>
स्ववर्ण-प्रजाति <i>Notonia</i>	<i>Ageratum conyzoides</i>
स्लुववत् spathulate	हृत्पर्ण बला <i>Sida cordifolia</i>
स्वरूप nature	हृदवत् cordate
स्वरूप habit	हृष sensitive
स्वर्णक्षीरी-प्रजाति <i>Cleome</i>	हेमधुष्प-प्रजाति
स्वस्तिकाकार cruciform	<i>Chrysanthemum</i>

हा पुस्तकाचे मुद्रण श्री. सौ. सरस्वतीवाई मोहनी यांनी
 ‘विकास मुद्रा मंदिर’, धरमपेठ, नागपूर येथे केले.

पारिभाषिक शब्दावलि

आंगल - भारतीय

abaxial अगांक्ष	active क्रियाशील, चर
<i>Abrus pracatorius</i>	acuminate संशिख
सामान्य गुंजा	acute तीक्ष्ण
absorb प्रचूपण	adaptation उपायोजन
absorption प्रचूपण	adelphous अंशुसंलग्न
<i>Abutilon</i> ककती-प्रजाति	adhesion बन्ध, अभिलग्न
<i>Acacia arabica</i> भारत वृक्ष	adjustment व्यवस्थापन
<i>Acacia catechu</i> खदिर वृक्ष	adnate अभिलग्न
<i>Acacia decurrens</i>	adventitious आगन्तुक
वृन्तफलक वृक्ष	adventitious bud आगन्तुक कलिका
accessory bud उप-कलिका	adventitious root system आगन्तुक मूल-संहिति
accessory tissue उप-संक्रामण-ऊति	aerial वायव्य
acetic acid शुक्किक अम्ल	aestivation निकलिकाविन्यास
achene चम्लफल	<i>Agave</i> चन्कुमारी-प्रजाति
achenial fruit	<i>Ageratum conyzoides</i> हृत्पर्ण अजर
एक्टिजाइस्फोटी फल	aggregate fruit समूह-फल
<i>Achyranthes</i>	air-sac वात-स्थून
खरमंजरी-प्रजाति	ala दक्ष
<i>Achyranthes aspera</i>	<i>Albizia lebbek</i>
सामान्य खरमंजरी	सामान्य शिरीष
acicular सूचीवत्	albumincus दिवतिमत्
acropetal succession	alga आप्यका
अग्राभिवर्धी क्रम	<i>Algae</i> आप्यकाः
actinomorphic अरसमिति	
catenomorphy अरसमिति	

<i>Allium cepa</i>	सामान्य पलाण्डु apophysis	निप्रावर
<i>Allium sativa</i>	उग्रगन्ध पलाण्डु appendage	उपांग
<i>Aloe</i>	कुमारी-प्रजाति	aquatic जलीय
	alternate एकान्तरिक	aquatic root जलीय मूल
<i>Amarantus</i>	प्रवास्तुक-प्रजाति	<i>Arachis hypogaea</i>
<i>Amarantus blitum</i>		सामान्य भूमुद्रा
	शाक प्रवास्तुक	archegonial chamber
<i>anastomosis</i>	जालशाख्यन	आ.देयोनि-वेश्म
<i>anatomy</i>	शारीर	archegonium आदियोनि
<i>androecium</i>	पुंमंग	areole कृपक
<i>androgynophore</i>		<i>Argemone mexicana</i>
	तुंजायांगम	सामान्य शृगालकण्ट
<i>Angiosperms</i> -संवृतबीजाः		aril अप्रचोल
angle of divergence-		arrangement विन्यस
अपसार-कोण		articulation सन्धि
<i>angular</i>	कोणिक	ascospore धानीबीजाण
<i>annual ring</i>	वार्षिक बलय	ascending आरोही
<i>annular</i>	बलयाकार	ascus धानो
<i>annulus</i>	बीधावलय	aseptate अपटीमत्
<i>anomalous</i>	विचार्यी	asexual reproduction
<i>anterior</i>	अग्र	अमैथुन प्रजनन
<i>anther</i>	परागाशय	<i>Asparagus</i> शतावरी-प्रजाति
<i>antheridium</i>	पुंधानी	assimilating tissue
<i>Antigonon</i>	जानुस्तम्भ-प्रजाति	परिपाची उति
<i>Antirrhinum</i>		asymmetrical असमिक
	नासापुङ्ग-प्रजाति	attachment आसंजन
<i>apex</i>	अग्र	attraction आकर्षण
<i>apical bud</i>	अग्र-कलिका	
<i>apocarpous</i>	पृथगण्डप	

Avicennia

शेफालिशन्धु-प्रजाति

axil कक्ष

axile अक्षलभ

axillary कक्षस्थ

axillary bud कक्ष-कलिका

axillary flower कक्ष-पुष्प

axis अक्ष

bacterial nodule

शाकाण-ग्रन्था

bacterium शाकाण

balusta दाढिमक

bark वर्ळक

basal आधारलभ

base आधार

base-fixed आधारलभ

Bauhinia कंचनार-प्रजाति

beak चंतु

berry बर्सी

bicarpellary द्विगुडप

bicollateral उभयपार्श्वस्थ

biconvex द्वि-उद्भुज

bifacial द्विनीक

Bignonia शुक-प्रजाति

bilabiate बोष्टी

bilocular द्विगहर

biparous द्विसट्ट

blackberry कुण्डवदरी

bladder आशय

bladderwort दृतिरण

body काय

body-tube (of microscope) नाल-काय

bottle-brush कूर्पी-कूर्च

Bougainvillea

बनघिलास-प्रजाति

bract निपत्र

bracteate निपत्री

bracteole निपत्रक

branch शाखा

branched शाखी

branching शाखाविन्यास

bristle दढ़लोम

Bryophyllum घातपर्ण-प्रजाति

bryophyta हरितोभिदः

bud कुड़म, कलिका

bulb कन्द

bundle sheath पूलकंचुक

Butea frondosa

सामान्य पलाश

corolla दली

Cactus कण्टाल-प्रजाति

caducous आशुपाती

Caesalpinia लताकरंज-प्रजाति*Caesalpinia pulcherrima*

सुन्दर लताकरंज

<i>Caesalpinoideae</i>	carpel अण्डप
लताकरंज-अनुकूल	carpophore अण्डपभर
<i>Caesulia axillaris</i>	<i>Carthamus tinctorius</i> सामान्य कुसुम्ब
सामान्य उद्दस्फोट	caruncle अप्रचोल
<i>Cajanus indicus</i>	caryophyllaceous गृङ-
सामान्य तुवरो	पंचनखर
<i>Caladium</i> सूरणश्व-प्रजाति	caryopsis संचोलभिति
calcium carbonate	casparian strip त्वक्षि-पट्टी
चूणोतु प्रांगीय	<i>Cassia</i> कासमर्द-प्रजाति
calcium oxalate	<i>Cassia obovata</i>
चूर्णोतु तिगमीय	अम्बेणडपर्जन्य कासमर्द
<i>Calotropis</i> अर्क-प्रजाति	catkin निलम्ब-शूकी
calyptra प्रावरवष्ट	cell-sap धानोरस
calyx पुष्पकोश	cellulose कोशाधु
cambium एधा	cell-wall कोशाभिति
campanulate घण्टाकार	central केन्द्रीय
candiduft चिपिटगुच्छ	central cylinder मध्यरम्भ
capitate hair समुड रोम	centrifugal xylem केन्द्रपग दारु
capitulum सुण्डक	centripetal xylem केन्द्रभिग दारु
<i>Capparis</i> करीर-प्रजाति	chain शूवला
capsular fruit	chalaza निभाग
बहुवीजस्त्रोटी फल	chlorenchyma शादी जीवितक
capsule प्रावर	<i>Chlorophyceae</i> शादाप्यकाः
capsule wall प्रावर-भिति	chlorophyll शाद
carbon di-oxide gas	chloroplast शादिघटन
प्रांगार-द्विजारेख वाति	
carcerulus चतुरादिवेशम्	
carina निघरण	

chlor-zinc-iodine	Coleus अश्मान्तक-प्रजाति
नीर-कुण्ठातु-जम्बुकी	collateral एकपार्श्वस्थ
chromoplast वर्णवटन	collateral vascular
<i>Chrysanthemum</i>	bundle एकपार्श्वस्थ वाही पूल
हेमपुष्प-प्रजाति	collenchyma स्थूलकोण
<i>Cicer arietinum</i>	collenchymatous
सामान्य चणक	स्थूलकोण—
circinate अग्रवलित	collenchymatous hypodermis स्थूलकोण अवःत्तर
circulation परिवहण	columella स्तम्भिका
circulation of protoplasm	column स्तम्भ
प्रस-परिवइण	companion cell सखि-कोशा
<i>Cissus</i> वनद्राक्षा-प्रजाति	complex जटिल
<i>Cissus quadrangularis</i>	Compositae संग्रथित-कुल
चतुर्झोण वनद्राक्षा	composite fruit संग्रथित फल
cladode पौँकपव	compound संयुक्त, संयुत
claw नखर	compound bulb
<i>Clematis</i> लघुकर्णी-प्रजाति	संयुक्त कन्द
<i>Cleome</i> स्वर्णक्षीरी प्रजाति	compound drupe संयुताष्टि
climber प्रतानी	compound microscope
clinging root वलक-मूल	संयुक्त अण्डीक्ष
closed bundle अनेधावी पूल	concave न्यूब्रज
club-shaprd मुद्रणकार	concentrated संकेन्द्रित
coarse adjustment स्थूल	concentric संकेन्द्र
व्यवस्थापन	concentric bundle
coccus सफोटि-वेशम	संकेन्द्र पूल
cohesion संलग्न	condensed संघनित
coleoptile भ्रूणाप्र	
coleorrhiza भ्रूणमूलचोल	

conducting strand संवाही पट्ट
 conduplicate मध्यनाडावलित
 conjugation संयुगमन
 conical शृण्डस्प
 conjugating tube संयुगमन-नाल
 conjugation संयुगमन
 conjunctive tissue संयोजी ऊति
 connective योजी
 continuous meristem अखण्ड प्रविभाजी
 contorted न्युद्येष्ट
 converged अभिसरित
 convergent अभिसरये
 convex उदुव्ज
 convolute परिवर्तित
Convolvulus संचेलिका-प्रजाति
 coralline root प्रवालस्प मूल
 cordate हृदवत्
 coriaceous चर्मल
 cork त्वक्ता
 corm कन्दिका
 corolla दली

corolline दलीय
 corona मुकुट
 cortex चाईक
 corymb चिपिटक
 cotyledon बीजपत्र
 cover-slip आवरण-खण्ड
 crease भंजेरखा
 creeping stem सर्पी स्ताम
 cremocarp युग्मवेशम
 crenate गोलछिन्न
 crisped तरंगित
Crotalaria juncea धंग शणपट्ट
Crotalaria retusa गर्तकी शणपट्ट
 cruciform स्वस्तिकाकार
Cryptostegia दुरधर्यपि-प्रजाति
 crystalline masses सफट-पुंज
 crystalloid सफटाम
 cup चषक
 cup-shaped चपकाकार
Cuscuta अमरवलि-प्रजाति
 cuticle उच्चार्भि
 cutin उच्चर्म
 cutinised उच्चर्मायित
 cyathium चपक

<i>Cycadales</i> कंगुताल-गोत्र	denominator हर
<i>Cycas</i> कंगुताल-प्रजाति	dentate दन्तुर
<i>Cycas circinalis</i>	depression निम्नता
अंतर्वलित कंगुताल	descending अवरोही
<i>Cycas revoluta</i>	diadelphous द्विसंलाग
घहिर्वलित कंगुताल	diagram रेखाचित्र
cyclic flower चक्री पुष्प	<i>Dianthus</i> आपद्म-प्रजाति
cylinder रस्म	dichasium द्विशाख
cylindrical रस्माकार	dichotomous युग्मशाखी
cyme वहुवर्ध्यक्ष	dichotomy युग्मशाखिता
cymose वहुवर्ध्यक्षयि	Dicotyledons द्विवीजपत्राः
<i>Cynodon dactylon</i>	dicotyledonous द्विवीजपत्री
सामान्य दूर्वा	dicotyledonous seed द्विपत्री बीज
cypsela रोमबलय-फल	didynamous द्विदीर्घ
cystolith कोशाश्म	differentiation मिन्नन
<i>Daemia</i> चमदुग्धा-प्रजाति	dilute मन्द
<i>Dahlia</i> पुरुरकत-प्रजाति	dilute glycerine मन्द मधुरी
<i>Dalbergia sissoo</i>	dimension विमा
सामान्य शिंशापा	dioecious plant एकलिंगी पादप
daughter-axis	<i>Dionaea</i> मक्षीमक्ष-प्रजाति
उपाख, दुहित-अध	disc कन्दगम्
daughter-branch उपशाख	disc विम्ब
daughter-cell दुहित-कोशा	disc floret विम्ब-पुष्पक
deciduous प्रपाती	dispersal अपाकरण
decussate व्यत्यस्त	dispersal of fruits फलापक्षिरण
dehiscence स्फोटना	
dehiscent स्फोटी	

dissecting microscope	elliptic उपाण्डवृत्
विच्छेदन-अण्वीक्ष	elongated दीर्घित
distichous द्विपंक्तिक	emarginate गर्ती
diverged अपसारित	embryo भ्रूण
divergent अपसारी	embryo-sac भ्रूण-स्थून्
<i>Dolichos lablab</i>	emergence निर्गम
शिखि कुलत्थ	exarch बहिरारभ
dorsal उत्तर	endarch अन्तरारभ
dorsal suture उत्तर सेवनी	endocarp अन्तर्भिति
dorsifixed पृष्ठलग्न	endodermis अन्तःस्तर
dorsiventral उत्तराधर	endogenous आन्तरजात
double samara नैकसपक्ष	endosperm भ्रूणपोष
<i>Dracaena</i> प्रनाग-प्रजाति	endospermic भ्रूणपोषी
<i>Drosera</i> कोटाश-प्रजाति	entire अभिन्न
drupe अंडिफल	environment पर्यावरण
dry शुष्क	eosin solution उपसि रंगिलयन
dumbbell द्विमुण्डक	epiblema मूलाधिस्तर
<i>Duranta</i> बृतिकण्ठ-प्रजाति	epicalyx बहिःकोश
duration स्थितिकाल	epicotyl उपरिवीजपत्र
ebbracteate अनिपत्री,	epidermal अधिस्तरीय
निपत्ररहित	epidermal appendage अधिस्तरीय उपांग
<i>Echinops echinatus</i>	epidermal tissue system अधिस्तरीय ऊति-संहस्रि
सामान्य उत्कृष्ट	epidermis अधिस्तर
egg अण्ड	epigeal उपरिभूमिक
egg cell अण्डकोशा	epigynous उपरिजाय
effervescence प्रबुद्धुदन	
<i>Eichhornia</i> राहुरत्न-प्रजाति	

epipetalous	दलघड़, दलस्त्र	exine	बाह्यकवच
epiphytic root	पररोही मूल	exodermis	बाह्यस्तर
Equisetales	अश्ववार-गोत्र	external	बाह्य
erect	उत्थ	external characters	बाह्य गुण
etaero	समूह-फल	external morphology	बाह्य रचनाकार
etaero of achenes	चम्पल-समूह-फल	extra cambial tissue	एधा बाह्य कृति
etaero of berries	बदरी-समूह-फल	eye-piece	नेत्र-वीक्ष
etaero of drupes	आष्टि-समूह-फल	false	कूट
etaero of follicles	एकसेवनीक-समूह-फल	false dichotomy	कूट युग्मशाखिता
ethereal oil	दक्षुल तल	false septum	कूटपटी
<i>Euophorbia</i>	दुरधी-रजाति	fascicular cambium	पूलोय एधा
<i>Euphorbia geniculata</i>	जानुमद दुरधी	fatty oil	अनुत्पत तैल
<i>Euphorbia prostrata</i>	भूशा-यिनी दुरधी	features	गुण
<i>Euphorbia rothiana</i>	हर्यानील दुरधी	female catkin	खी-निलम्बवृक्षी
<i>Euphorbia thymifolia</i>	पणसीपंग दुरधी	female flower	खी-पुष्प
exalbuminons	विवितिरहित	female gamete	खीजन्यु
exarch	विहिरारम्भ	female gametophyte	खी जन्युजनक
excentric	विहिष्केन्द्र	female organ	खी-द्रिय
excretion	उत्सर्ग	fermentation	फ्रिवत
		fern	पणींग

fibrous तनुवत्, तनुमय	follicle एकत्रिक
fibrous drupe	foot पाद
तनुमय अष्टफल	form रूप
fibro-vascular bundle	formative region
तनु-वाहा पूल	निर्मायी प्रदेश
filament अशु, सूत्र	free-central अलग-केन्द्रस्थ
filamentous सूत्रमय	frond पलाश
filamentous cell-plate	fruit फल
सूत्रवर् कोशापट	fruiting body फलन-काय
<i>Filicales</i> पर्णांग-गोत्र	fruitlet लघुफल
fine adjustment	<i>Funaria</i> घोडपदन्त-प्रजाति
खूक्षम व्यवस्थापन	function कार्य
fistular सुधिर	fundamental मूलभूत
flat, flattened चिपिट	fundamental tissue
floral diagram पुष्प-रेखाचित्र	system मूलभूत ऊति-संहति
floral formula पुष्पसूत्र	fusagus कवक
floral leaf पुष्पपत्र	furrow सीता
floral symmetry	fusiform तर्कुरूप
पुष्प-समिति	gamete जन्यु
floret पुष्पक	gametangium जन्युधानी
flower पुष्प	gametophore जन्युधर
Flowering Plants	gametophyte जन्युजनक
पुष्पी पादप	gamopetalous युक्तदल
flowering shoot पुष्पी प्ररोह	gamopetalous corolla युक्तदली
foliaceous पर्णसद्वा	gamosepalous युक्तनिदल
foliage leaf सत्यपत्र	<i>Gardenia florida</i> नाडीहिंगु गन्धराज

general cortex	गम्नोस्पर्म नप्तवीज
सामान्य वालक	gynaeceum जायांग
genetic spiral विकास-कुन्तल	<i>Gynandropsis</i>
germinating spore	चन्द्रिका-प्रजाति
उद्भेदी बीजाणु	gynophore जावांगभर
germination उद्भेदन	habit स्वरूप
gland ग्रन्थि	hadrocentric मध्यदारुक
glandular ग्रन्थिमय	hair रोम
glandular hair ग्रन्थिरोम	hairy रोमावृत्त
glandular tissue	half अर्ध
ग्रन्थीय ऊति	<i>Hamelia patens</i>
glaucous हरिनील	विस्तारी मंजिष्ठाकन्धु
globoid खनिज-गुलिका	hanging निलम्बी
globule गोलिका	hard कठिन
glochidium प्रलोम	hard bast कठिन अधोवाही
<i>Gloriosa superba</i>	hastate कुन्तवत्
सामान्य अश्रिशिखा	<i>Helianthus annuus</i>
glycerine मधुरी	सामान्य सूर्यमुखी
glycogen granule	helicoid एकतोविकासी
मधुजन-कणिका	<i>Heliotropium</i>
granular कणात्मक	सूर्यवर्त-प्रजाति
granule कणिका	<i>Hemerocallis</i>
grooved प्रसीति	दिनशोभा-प्रजाति
ground tissue आधार-ऊति	<i>Hepatica</i> प्रहरिता:
growing point वर्धी अग्र	herbaceous शाकीय
growing region वर्धी प्रदेश	hespiridium जस्तीरक
guard cell रक्षक-कोशा	hilum बुन्तयु
Gymnosperms नप्तवीजः	

histological differentiation	indehiscent	अस्फोटी
औतिक मित्रन	indusium	बींधा—गोप
hollow शुभर	inferior	अधर
honey मकरन्द	inflorescence	पुष्पविन्यास
host पोषिता	infundibuliform	
hydathode जलोत्सर्गी		निवेष कार
<i>Hydrilla</i> उदावर्त-प्रजाति	ingrowth	अन्तर्वर्ध
hydrochloric acid	innermost	आन्तरतम
उद्दनीरिक अम्ल	insectivorous	कटाश
<i>Hydrocotyle</i> ब्राह्मी-प्रजाति	insertion	निवेशन
hydrophyte जलोद्भिद्	intercalary	अन्तर्विष्ट
hygroscopic उन्देशीय	intercellular space	
<i>Hypericum</i>		अन्तरोंके श अवहाश
पीत गोमा-प्रजाति	interfascicular	अन्तरापूल
hypha कवक-सूत्र	interfascicular cambium	
hypocotyl अधोवीजपत्र		अन्तरापूल एवं
hypocrateriform	internode	पर्व
शुक्रनखर	interpetiolar	वृन्तसध्यस्थ
hypodermis अवःस्तर	interval	अन्तराल
hypogeal अधोभूमिक	intine	अन्तर कवच
hypogynous अधोजाय	intracambial tissue	
ideai आदश		एधान्तर जात
identical एकरूप	inulin	अरशीर्पि
idioblast कोशावट	involucre	निपत्रनक
imbricate अनियमछादी	involute	अन्तर्वलित
imparipinnate असमपक्षवत्	iodine	जमुकी
impervious अप्रवेश्य	iodine solution	
incision भेदन		जमुकी विलयन

<i>Ipomoea</i> चिन्हिता-प्रजाति	<i>Lathyrus aphaca</i>
<i>Ipomoea hastata</i>	संजनीपत्र त्रिपुट
कुन्तपर्ण चिन्हिता	laticiferous cell
<i>iris</i> 'diaphragm' (of microscope)	आक्षीरी कोशा
microscope) प्रकाशयम्	laticiferous tissue
irregular अनियमी	आक्षीरी ऊति
<i>Ixora</i> ईश्वरा-प्रजाति	laticiferous vessel
<i>Jacquemontia</i>	आक्षीरी वाहिनी
संचेल्लुनी-प्रजाति	<i>Latuca</i> पीतासीर-प्रजाति
K (ca yx) पु (पुष्पकोश)	<i>Launaea</i> तटपत्री-प्रजाति
keel निधरण	<i>Launaea nudicaulis</i>
kind प्रकार	नग्नहस्तम् तटपत्री
<i>Labialae</i> तुलसीकुल	layer स्तर
lamina फलक	leaf पर्ण
lanceolate ग्रासवत्	leaf-adaptation
lateral पार्श्व-	पर्ण-उपायोजन
lateral appendage	leaf-base पूर्वधार
पार्श्व-उपांग	leaflet पर्णक
lateral branch पार्श्व-शाखा	leaflet-tendril पर्णक-संजनी
lateral branching	leaf-ptyxis पर्णश्लना
पार्श्व-शाखविन्यास	leaf segment पर्णक्षण्ड
lateral bud पार्श्व-कलिका	leaf-trace पर्ण-प्रदाय
lateral conjugation	leaf-trace bundle
पार्श्व-संयुगमन	पर्णप्रदाय-रूल
lateral leaflet पार्श्व-पर्णक	legume शिम्बि
lateral roctlet पार्श्व मूळक	<i>Leguminosae</i> शिम्बि-कुल
lateral vein पार्श्व-नाडी	lens वीक्ष
latex आक्षीर	

<i>Lens esculentus</i>	lomentaceous' beria-
सामान्य मसूर	ceous legume अनुप्रस्थभेदी
<i>fenticel</i> वातनरन्ध्र	वर्धीय शिखि
<i>leptocentric</i> मध्याधोवाहिक	lomentaceus legum :
<i>Leucaena glauca</i>	अनुप्रस्थभेदी शिखि
सामान्य सितसुमन	lomentum अनुप्रस्थभेदी
<i>Leucas</i> द्वोणपुष्प-प्रजाति	longitudinal आयाम-
<i>Leucas aspera</i> रुक्ष द्वोणपुष्प	अन्वायाम
leucoplast सितघडन	longitudinal dehiscence
liane आरोही	आयाम-स्फोटना
lignified लगुडित	longitudinal section
lignin लगुडि	आयाम-छेद
ligulate जिवहत	loose शिथिल
Liliaceae नलिनीकुल	lumen सुप्रिक
<i>Lilium</i> नलिनी-प्रजाति	Lycopodiales
lily नलिनी	मुद्गरहरिता-गोत्र
limb अवयव	lysigenous cavity
limb (of microscope)	भंगजातकृप
बाहु	magnification विशालन
linear रेखावत्	magnifying lens विशालन-
Liverworts प्रहरिता:	वीक्ष
lobe पालि	magnifying power
lobed पालिमत्	विशालन-शक्ति
localised स्थानसीमित	male flower पुंगुप
loculicidal dehiscence	male gamete पुंजन्यु
गहर-स्फोटना	male organ पुमिद्रिय
loculus गहर	many-seeded बहुचिन्ज
	maple कुट्टिमदारु

margin तट, प्रान्त	microsporophyll
marginal प्रान्तीय	लतुवीजाणुपत्र
median longitudinal mid-r.b मध्य-नाडी	
section मध्य-भागम-छद्दि	<i>Mimosa</i> लज्जालु-प्रजाति
medullary ray मध्यक-किरण	<i>Mimosa hamata</i>
megasporophyll महावीजाणुपत्र	बक्रकान्द लज्जालु
membrane कला	<i>Mimosa pudica</i>
membranous कलावत्	सामान्य लज्जालु
<i>Mentha arvensis</i>	Mimcoideae
सामान्य पर्णास	लज्जालु अनुकूल
mericarp एकास्फोटी	mineral body खनिजकाय
meristematic प्रविभाजी	mineral deposit
mesarch मध्यारम्भ	खानज निष्कृप
mesh आक्षि	mixed भिन्नित
mesocarp मध्याभित्ति	modification संपरिवर्तन
mesophyll मध्यपर्णीति	modified संपरिवर्तित
mesophyte मध्योद्भिद्	monadelphous एकसंलग्न
metaxylem अनुदारु	monocarpellary एकाण्ड्य
metaxylem vessel अनुवाहिनी	monochasium एकशाख
methyl blue प्रोदल नील	monocotyledon एकवीजपत्र
<i>Michelia</i> चम्पक-प्रजाति	monocotyledonous एकवीजपत्री
micropyle आउद्वार	monocotyledonous seed एकपत्री बीज
microscope अण्वेक्ष	Monocotyledons
microscopic preparation अण्वेक्ष-नर्मिति	एकवीजपत्रः
	monoecious द्विलिंगी

monecious plant	multiparous वदुस्तु
द्विलिंगी प दप	
monopodial एकाशी	<i>Musci</i> हरिता:
monocodium एकाश	<i>Mussaenda</i> नमंजिष्ठा-प्रजाति
morphological रचनाकारीय	mycelium कवक-जाल
morphology रचनाकार	napiform कुम्भीरूप
morphology	nature स्वरूप
आकारिकी	neck ग्रीवा
mosaic चित्रकुट्टिम	neck-cell ग्रीवा-कोशा
moss हरिता	nectary मकरन्द-घेन्यि
mother axis मातृ-अक्ष	needle सूची
mother root मातृमूल	negatively geotropic अभूम्याकृष
mounting आरोग्य	<i>Nepenthes</i> कलशपण-प्रजाति
mucilage नियासाद	<i>Nephrolepis</i>
<i>Mucor</i> इवेता-प्रजाति	आपर्णा-प्रजाति
mucronate रुडोद्रवर्धी	nettle दशरोम
mucus इलेण	nitrate भूत्रीय
<i>Muehlenbeckia</i>	nitric acid भूयिक अम्ल
चिपिटस्तम्भ-प्रजाति	nitrogen भूयाति
<i>Muehlenbeckia platyclados</i>	nitrogen-fixing भूयात-स्थिरक
सामान्य चिपिटस्तम्भ	node पर्वतन्धि
multicellular hair	noa-endospermic अधूणपोषी
बहुकोश रोम	normal प्रसामान्य
multicostate बहुप्रनाडीक	nose-piece धीङधार
multilayered बहुस्तर	<i>Notonia</i> सुउपर्ण-प्रजाति
multilocular बहुगहर	nucellus प्रदेह
multinucleated बहुन्यूक्तिव	

nucleolus न्यूक्लिया	overlapped अतिथारित
numerator अंश	ovule पयंड
nut काष्ठफल	oxygen जारक
oak वंजु	palisade tissue स्कम्पोति
obcordate अभिहृदवत्	palmati-fid पाणिवट्-दर
oolong दीर्घवृत्त	palmati-partite पाणिवट् विदर
obovate अभ्यण्डवत्	palmati-sect पाणिवन्-निदर
ochreate नालचोली	papilionaceous प्रजापतिरूप
<i>Ocimum sanctum</i>	Papilionatae चणक-अनुकूल
कृष्ण तुलसी	papilla रोभिका
odd विषम	pappus रोमवलय
offset भूस्तारिका	parallel समान्तर
oil globule तैङ्ग-गोलिका	paraphysis वन्ध्यांशु
one-seeded एकजीवी	parasite परजीवी
open (bundle) एधारी (पूल)	parasitic root परजीवी मूल
operculum पिथान	parietal भित्तिलम्प
opposite अभिसुख	paripinnate समपक्षवत्
orbicular वलयाकार	<i>Parkinsonia aculeata</i>
ordinary epidermal cell	सामान्य प्रशुल्ली
साधारण अधिस्तरीय कोशा	partition-wall व्यवधान-भित्ति
organic प्रांगारिक	passage cell मार्ग-कोशा
origin उद्भव	<i>Passiflora lunata</i>
orthostichy उदग्रपंक्ति	वालचन्द्र कृष्णकमल
outgrowth उद्वर्ध	passive अचर
outline बहिरेखा	pedicel पुष्पवृन्त
oval अण्डाकार	pedicillate सबृन्त
ovary अण्डाशय	peltate छत्रीय
ovate अण्डवत्	pentacarpellary पंचाण्डप

pentastichous	पंचधन्तिक	<i>Phaseolus radiatus</i>
pepo	अलाबुक	माद मुद्र
perfoliate	परिपत्र	phellogen उपत्वक्षा
perianth	परिपुण्ड	phellogen लक्ष्यवा
pericarp	फल-मिति	phloem अधोवाही
pericycle	मध्यरसमेव्य	phloem parenchyma
perigynous	परिजाय	अधोवाही-जीवितक
periphery	परिणाह	phloroglucin शिफमध्यि
peristome	दन्तबिंब	phylloclade पर्णकार्यत्वम्
peristome apparatus		phyllode वृन्तकलक
	दन्तविंभ-माध्यित्र	phyllotaxis पर्णन्यास
permannet	स्थायी	piliferous layer रोमिरतर
permanent micro-		pinna पक्षक
preparation	स्थायी अण्वीक्षा	pinnate पक्षवत्
	निभिति	pinnati-fid पक्षवद्-दर
permanent region	स्थायी प्रदेश	pinnati-partite पक्षवद्-विदर
permanent tissue	स्थायी उति	pinnati-sect पक्षवन्नन्दर
		pinnule पर्णकी, पक्षकी
persistent	चिरलग्न	<i>Pinus</i> सरल-प्रजाति
personate	संवृत	<i>Piper betle</i> हारवूल पिप्पली
petal	दल	<i>Pistia</i> कुम्भका-प्रजाति
petaloid	दलाभ	<i>Pisum sativum</i> स्वादु कलाय
petiolate	सट्टन्त	pit गर्त
petiole	पर्णवृन्त	pitcher कलश
<i>Petunia</i>	निवापदलीक-प्रजाति	pitcher-plant कलश-पादप
<i>Phaseolus mungo</i>		pith मध्यक
	सामान्य मुद्र	<i>Pithecellobium dulce</i>
		स्वादु वनामिलका

Pithecellobium saman

रोमा चनास्त्रिका

pitted गर्ती

placenta जरायु

placentation जरायुन्यास

place of attachment

आंजन- स्थान

plane (adj.) समतल, अवलित

plane (n.) तल

plant प्रादप

plastid घटन

Pleurococcus पाल्वरीप्प-प्रजाति

plicate आयामवर्णित

plumule भूग्रा

pneumatophore श्वसन-मूल

Poinciana regia

राज आपरण

pollen पराग

pollen-chamber परागवेशम्

pollen-grain पराग-कण

pollination पर गण

polyadelphous पुरुसंलाग

polyandrous यृथक्युकेसर

polycarpillary पुर्वगडप

polychasium पुरुशाख

polygonal बहुभुज

Polygonum

पुरुष-निव-प्रजाति

polypetalous पृथग्दल

polypetalous corolla

पृथग्दली

polysepalous पृथग्निदल

pome उत्कोलक

porous छिद्रिष्ठ

porous di-hiscence

रन्ध्रो रफेटना

Portulaca oleracea

सामान्य लोणी

posterior पश्च

Pothos गजपिप्पली-प्रजाति

precipitate १ निस्सादित

preserved परिरक्षित

primary प्राथमिक, प्रथम

primary meristem

आव प्रविभाजी

primary root प्रथम मूल

primary structure

प्राथमिक संरचना

primordial utricle

आदि-इति

process विधा, प्रवर्ध

prolongation दीर्घण

prosenchymatous दीर्घितक

Prosopis spicigera

सामान्य शमी

prostrate भूग्रायी

protein प्रोभूजिन	raphides स्फटसूची
protein grain प्रोभूजिन-कण	raspberry रसवदरी
prothallus सूकायक	reduced प्रहसित
protonema प्रांकुर	regma स्फोटि-वंशमी
protoplasm प्ररस	regular नियमी
protoxylem आदिदारु	reniform वृक्काकार
<i>Psilotum</i>	replum जरायु कंकाल
अपर्णस्तम्भ-प्रजाति	representation निरूपण
Pteridophyta पर्णगोद्बिदः	reproduction प्रजनन
pulvinus पीनाधार	reproductive organ प्रजननांग
pyrenoid प्रोभूजक	resin उद्यास
raceme एकवर्धक्ष	resin canal उद्यास-कुल्या
racemose एकवर्धक्षीय	respiratory cavity श्वसन-कूप
rachis प्राक्ष	reticulate जालवत्, जालिकावत्
radial अरीय	retuse गर्तकी
radial wall अरीय-भित्ति	revolute वर्हिवलित
radiating अरीय	rhizoid शिफाभ
radicle शूण्यमूल	rhiome शिफावृन्त
railway creeper घटावल्लरी	<i>Rhizophora</i> चायुशिफ-प्रजाति
ramentum of hairs	<i>Ribes</i> पाकवदरी-प्रजाति
रोमावरण	ridge कूट
ramentum of scales	ringent विवृत
शल्कावरण	root मूल
<i>Ranunculus</i>	root-cap मूलगोप
नवनीतचष-प्रजाति	root-hair मूलरोप
raphe सेवनी	

root-hair region	scar किण
मूलरोम-प्रदेश	schizocarpic fruit
rootlet मूलक	वेस्मैकारी फल
root regions मूलप्रदेश	sclerenchyma
root system मूल-संहति	दृढ़कोशाभित्तिक
root tendril मूल-संजनी	sclerenchymatous
root tubercle मूलाकन्दिका	दृढ़कोशाभित्ति
rosaceous पाटलीय	sclerenchymatous fibre
rotate चक्रित	दृढ़कोशाभित्ति तन्तु
round गोलाकार	scorploid उभयतोषिकासी
runner भूस्तारी	scutellum वर्धिका
<i>Ruscus</i> आहरिपुष्प-प्रजाति	secondary उत्तर, द्वितीय
<i>Saccharomyces</i>	secondary cortex
शर्कराकब्बक-प्रजाति	उत्तर वाह्यक
sagittate वाणवत्	secondary growth
<i>Salvia</i> तुलसीगन्धु-प्रजाति	उत्तर वृद्धि
samara सपक्ष	secondary medullary
<i>Sambucus</i> गन्धुल-प्रजाति	ray उत्तर मध्यक-किरण
sap रस	secondary meristem
saprophyte मृतजीवी	उत्तर प्रविभाजी
<i>Saraca indica</i>	secondary phloem
सामान्य अरोक	उत्तर अधोवाही
scalariform conjugation	secondary root द्वितीय मूल
सोपान-संयुगमन	secondary xylem उत्तर दार
scale शल्क	secretion उदासर्ग
scale leaf शल्कपत्र	section छेद
scaly bract शल्क-निपत्र	seed बोज
scaly bulb सशल्क कन्द	segment खण्ड

sensitive	हव्य	simple fruit	एकिफल
sepal	निदल	single	एकल
septate	पटीमत्	size	परिमाण
septicidal	dehiscence पटी-स्फोटना	lide	सप
septifragal	dehiscence पटीभंग-स्फोटना	<i>Smilax</i>	चीन मूळ-प्रजाति
septum	पटी	<i>Solanum seaforthianum</i>	
series	माला		दीर्घवृत्त वृन्ताक
serrate	आरावत्	<i>Solanum xanthocarpum</i>	
<i>Sesbania</i>	जयन्ती-प्रजाति		बण्टक वृन्ताक
<i>Sesbania grandiflora</i>	बृहत्पुष्प-जयन्ती	solitary	एकल
		soluble	विलेय
sessile	अवृन्त	solution	विलयन
seta	दण्डी	<i>Sonchus arvensis</i>	
sexual fusion	मैथुन सायुज्यन	शेत्र	सहदेवी
sexual reproduction	मैथुन प्रजनन	sorcsis	सरसाक्ष
		sorus	बीधागुच्छ
shape	आकार	space	अवकाश
sheath	कंचुक	spadix	छद्ग्रकी
shoot	प्रोह	spathe	शूकी-छद
<i>Sida cordifolia</i>	हृत्पर्ण बला	spathulate	सुववत्
sieve-plate	चालनी-पट्ठ	special	विशेष
sieve-tube	चालनी-नाल	specimen	प्रादर्श
sieve-tube tissue	चालनी-नाल ऊति	<i>Spermatophyta</i>	बीजोद्दिदः
		sphaeraphides	सफटपिण्ड
silicula	कूटपटीक	sphaerite	स्फटगोल
simple	सरल	spike	शूकी
		spikelet	शूकिका
		spine	शत्य, शत्यावृत्, शत्यरूप, सशत्य

spiral कुन्तल	sterid bundle दण्डरूप
spiral flower कुन्तल पुष्प	sterile बन्ध्य
spirally coiled कुन्तलवलयित	stigmatic disc कुक्षिविम्ब
<i>Spirogyra</i> कुन्तलवलय-प्रजाति	stinging hair दंशक रोम
spongy parenchyma शिथल जीवतक	stipulate अनुपत्री
sporangiophore वीधाभर	stipule अनुपत्र
sporangium वीजाणु-वाही	stolon विरोह
spore वीजाणु	stomata मुख
sporogonium वीजाणुजनक	stomium मुख
sporophyll वीजाणुपत्र	stone cell दण्डकेशा
sporophyte वीजाणुजनक	stony पाषाणवत्
spur पादायुक्त	strap-shaped पटकरूप
spurred petal पादायुक्तो दल	<i>Siriga</i> मूढ़ा ग-प्रजाति
stage (of microscope) दंच	strong 强烈
stain अभिरंजन	strong acidic sap प्रबल अम्लिक रस
stained अभिरंजित	structure रचिति, संरचना
stamen पुंकेसर	style कुक्षिवृत्त
staminal पुंकेसरी	subepidermal उग्रविस्तरीय
stamineate strobilus cone पुंशंकु	suberin त्वचि
staminode बन्ध्यकेसर	suberised त्वक्षोथित
starch मण्ड	subsidiary cell गौण कोशा
starch grain मण्डकण	substratum जीवाधार
stele मध्यरस्म	successive पूर्वीनुपर
stem स्टम्प	succulent सरस
	sucker अधोभूतारी
	superior उत्तर
	superposed आच्छादित

surface view	तलदृश्य	thick-walled
suspensor	निलम्ब	parenchyma
syconus	उदुभरक	स्थूलभित्ति जीवितक
synantherous	संपरागाशय	thinwalled parenchyma
syncarpous	युताण्डप	तनुभित्ति जीवितक
syngenesious	संपरागाशय	<i>Tilia</i> परूपबन्धु-प्रजाति
system	संहिति	tissue ऊति
<i>Tagetes patula</i>		trabeculae दण्डिका
	आस्तारी गन्धुक	tracheal tissue जलवाही ऊति
<i>Tamarindus indica</i>	भारत अम्लिका	tracheid वाही कोशा
tannin	शाळ्क	<i>Tradescantia</i>
tap-root	आधिमूल	तनुकेसर-प्रजाति
tap-root system	आधिमूल-संहिति	transpiration उत्स्वेदन
technical	पारिभाषिक	transverse अनुप्रस्थ
tegmen	अन्तश्चोल	transverse dehiscence अनुप्रस्थ-स्फोटना
tendril	संजनी	transverse plane अनुप्रस्थ तल
tendrillar	संजनीरूप	trap-door रुधद्वार
tentacle	अंगुक	<i>Tridax</i> कौशेयफल-प्रजाति
testa	बीज-चोल	<i>Tridax procumbens</i>
tetradynamous	चतुर्दीर्घ	भूशायी कौशेयफल
tetralocular	चतुर्गंभहर	tristichous त्रिपक्षिक
texture	वयन	<i>Tropaeolum</i>
thalamus	पीनाक्ष	चिकुसुम्भ-प्रजाति
<i>Thallophyta</i>	सूकायोद्धिदः	truncate रुण्डित
theca	प्रावरक	tuber आकन्द
thick-walled	स्थूलभित्ति	tuberous साकन्द

tubular नालाकार	vascular cambium वाही एवा
tunic चोल	vascular cylinder वाही रस्म
tunicate: i. scale-leaf चोल-शलकपत्र	vascular strand वाही पट्ट
twiner बलयिता	vascular tissue वाही ऊति
twisted न्युद्रवेष्टित	vascular tissue system वाही ऊति-संदर्भिति
type प्रकार, प्रकार	vegetative budding वर्धी कुड़मन
typical प्राकृतिक	vegetative organ वर्धी अंग
umbel उच्छ्वत्र	vegetative reproduction वर्धी प्रजनन
unbranched अशाखी	veinlet नाडिका
underground भूमिगत	venation नाडीविन्यास
undifferentiated अभिन्न	venter अण्डधानी
unguiculate नखरी, इन्ती	ventral अधर
unicellular एककोशी	ventral canal cell अण्डधानी-कुल्या-कोशा
unicellular hair एककाश रोम	ventral suture अधर सेवनी
unicostate एकप्रनाडांक	Venus' fly-trap मक्षीभक्ष
unilayered एकलस्तर	Vernonia जीरी-प्रजाति
unilocular एकगहर	versatile परिदोली
uniparous एकसद्	vertical उदय
unisexual एकलिंग	verticillaster भ्रमियुगम
<i>Utricularia</i> द्वितीयर्ण-प्रजाति	vexillum ध्वज
vacuole रसधानी	<i>Vigna catjang</i> सामान्य राजमाष
valvate अनतिथादी	<i>Vinca</i> करबोरवन्यु-प्रजाति
<i>Vanda</i> बन्द-प्रजाति	<i>Vitis</i> द्राक्षा-प्रजाति
vascular वाही	
vascular bundle वाही पूल	

wavy तरंगित	xerophyte शुष्कोन्निद
weak दुर्बल	xylem दारु
whorl अभि	xylem parenchyma दारु जीवितक
whorled अभिरूप	xylem vessel दारु वाहिनी
wing पक्ष	yeast प्राकिष्व
winged सपक्ष	<i>Yucca</i> सितकुसुम-प्रजाति
wood fibre काष्ठ-तन्तु	<i>Zinnia</i> सुमगा-प्रजाति
wood parenchyma काष्ठ-जीवितक	zone कटिवन्ध
wood vessel काष्ठ-वाहिनी	zygomorphic एकसमित
woody काष्ठीय	zygomorphy एकसमिति
<i>Xanthium strumarium</i> भारत कण्टकल	zygopsore युक्तवीजाणु

