

म. ग्रं. सं. ठाणे

सन

लेखक मालयेंद्र कृपण

१८८६

माटवडेकर.

विषय

शैलकी

इच्छा

संग्रहालय क्रमांक

१

३३

पुस्तकाचे नांव वजरपती शास्त्राची

बुलतल.

१० / क.

वजरपती शास्त्राची

सूचनित्वे

(शे.डुं. व कका)



THE  
**ELEMENTS OF BOTANY.**

BY

**BHÁLCHANDRA KRISHNA BHÁJAWDÉKAR, L. M.**

LATE PRINCIPAL, VERNACULAR COLLEGE OF SCIENCE

BARODA, AND NOW CHIEF MEDICAL OFFICER

AND DARBAR PHYSICIAN,

BARODA STATE.

With several illustrations and woodcuts.

*Registered under Act XXV of 1867.*

**Bombay.**

PRINTED AT THE "NIRNAY-SAGAR" PRESS.

1881.

*Price Rupees 1-4.*

# वनरूपति शास्त्रार्ची मूलतत्त्वे.



१९०६

हें पुस्तक,

भालचंद्र कृष्ण भाटवडेकर एल्. एम्.

बडोदे येथील व्हर्न्याक्युलर कॉलेज आफ् सायन्सचे  
माजी प्रिन्सिपाल, व हल्लीं चीफ् मेडिकल ऑफिसर  
आणि दरवार फिझिशियन, संस्थान बडोदे,

यांणीं

अनेक इंग्रजी ग्रंथाच्या साह्यानें, मराठी  
वाचकांच्या उपयोगाकरितां  
तयार केले.



सन १८९७च्या आक्ट्याप्रमाणें नोंदिलें आहे.

मुंबईत

“निर्णयसागर” छापखान्यांत छापिलें.

१८८१.

किंमत ११. रुपया,

## PREFACE.



India or Aryáwarta was once pre-eminently the land of science; most of the sciences now known to modern civilization were once not only well known but were highly developed. Foreign invasions and intestine dissensions, however, chilled the ardour of enquiry and the vigour of thought. They moreover left no respite for scientific research. Dark ages supervened, and seeking after learning for its own sake became a thing of the past. Fortunately, however, a new light gleamed from the West and revealed the position. The spread of Western learning in this country has revived a love for scientific knowledge, and it is to be hoped that the long brooding darkness will be dispelled at no distant date.

The English language has not yet permeated to a large section of the middle classes and to the masses. There is as yet a large section of the community innocent of the knowledge of English. To this section, scientific knowledge has to be imparted through the medium of their vernaculars. In fact, no science can take root, or become wide-spread and popular in a country or community, unless it is imparted through the vernacular of that country or community. This remark is supported by the opinions of high authorities.

Marathi translations of works in Chemistry, Anatomy, Medicine, Geology, &c. have been made, but



there was no work on Botany published in Marathi while these pages were being written. A primer on Botany has since appeared. It put in its appearance while my manuscript copy was knocking from press to press. However, the field is large and the greater the number of works published on the subject, the better will it be in the interest of science.

There are several important and useful treatises on medicine in the Sanskrit language, in which, along with other subjects, the properties and uses of plants are very well described. But Botany as a separate and independent science does not seem to have been ever recognized. In a work known as Rájanighant, the author has attempted to classify plants and describe their properties. But the attempt is not based on a scientific system. It was left to European savants to prosecute their researches in Botany to such an extent as to raise it to the position of a highly developed science.

Just as other sciences, the science of Botany is of high practical utility in life. To the husbandman and to the gardner, to the medical practitioner and to the chemist, a knowledge of the science of Botany is essential at every step in life. In India especially, where every mountain is loaded with its plants, and every forest teems with its herbs, a knowledge of this science will lead to important discoveries,—such as will enrich the science of medicine and confer lasting boons on this country. It is high time that a knowledge of the unspeakable and invaluable properties of plants should not remain confined in the bosoms of a few Kolces, Bheels or Katkarees.



Several European scholars have written treatises on Indian plants, but their works are in English and are not therefore accessible to such as do not know the language.

The scope of the following pages is not to supply a desideratum, but merely to indicate the direction of that desideratum. The present work is essentially of an elementary character. It does not pretend to a scientific or systematic treatment of the subject. Let abler steps follow in the path I have ventured to strike and achieve success.

The subject matter of the following pages was not originally intended for publication. It was written in the form of lectures to the students of the Vernacular College of Science—an institution opened here a few years ago, through the exertions of a high-minded officer, a true admirer of, and seeker after learning. Some friends suggested that the lectures should be published. I therefore present them with a slight touch in a few places.

This work is not exactly a translation of any *one* original work in English on the subject. It is written so as to adapt itself to Indian plants.

The first great difficulty that a writer or translator meets with, while writing or translating a scientific work in the vernacular is the absence of appropriate terminology. This difficulty is heightened by the fact, that there does not exist a Dictionary of scientific terms, English into Marathi and *vice versâ*. I have endeavoured to eschew English terms and replace them by their equivalents in Marathi or Sanskrit. Wherever however their translation would,



in my opinion, be as unintelligible as the English terms themselves, I have retained the English terms. Where Marathí or Sanskrit terms are used, their equivalents in English are given in a glossary at the end of the work.

The following works were consulted when these pages were written :—

Balfour Stuart's Botany Primer, Lindley's Botany, Oliver's Indian Botany, Birdwood's Bombay Products, Brandis' Forests Flora, Drury's Indian Plants, & Bentley's Manual of Botany. The last named book was more freely consulted.

To make the work easily intelligible I have written it in as simple Marathi as was possible. Woodcut figures have also been utilized to make my meaning clearer.

I cannot close this brief preface without acknowledging the assistance I have received from Mr. Purshottam Govind Nadkarni, who kindly consented to see the work through the Press. As on a former occasion so on this, Mr. Nadkarani's assistance has been very valuable and to him my grateful acknowledgements are due.

*Baroda 3rd* }  
*November 1881.* } BHÁLCHANDRA KRISHNA.



## प्रस्तावना.

हिंदुस्थान किंवा आर्यावर्त हे पूर्वी केवळ शास्त्रीय-विषयांची जन्मभूमिच होते असे लक्षणप्यास हरकत नाही. हल्लींच्या सुधारलेल्या कालांत जे जे शास्त्रीयविषय ज्ञात आहेत, ते पूर्वी इकडे पूर्णपणे ज्ञात होते एवढेच नाही, तर ते मोठ्या परिपक्व दशेस आलेले होते; परंतु परदेशीय लोकांच्या स्वा-य्यांमुळे व आपआपसांत कलह लागल्यामुळे अन्वेषणोत्साह आणि विचारशक्ति हीं केवळ थिजून गेलीं, आणि त्यामुळे शास्त्रीयविषयांकडे लोकांचे अगदीं दुर्लक्ष्य झाले, अज्ञान-रूपी तम सर्वत्र पसरले आणि विद्येची अभिरुचि नाहीशी झाली. परंतु पाश्चिमात्य ज्ञानाच्या प्रकाशाने लोकांचे डोळे उघडले आणि पाश्चिमात्य विद्येच्या प्रसाराने शास्त्रीयविष-यांच्या ज्ञानाविषयीं आपल्या देशांत अभिरुचि उत्पन्न झाली. ह्या योगाने फार दिवसांचा अज्ञानरूपी अंधकार लवकरच नाहीसा होईल अशी आशा उत्पन्न झाली आहे.

मध्यम स्थितीच्या बहुतेक लोकांत आणि मुख्यत्वे हल-क्या वर्गाच्या लोकांत इंग्लिश भाषेची व्याप्ति अद्यापि झा-ली नाही, आणि पुष्कळ लोक असे आहेत कीं, त्यांना इंग्लिश भाषा मुळींच समजत नाही. असल्या लोकांस शा-स्त्रीयविषयांचे ज्ञान स्वभाषेच्या द्वारे झाले पाहिजे. वस्तुतः कोणतेही शास्त्रीय ज्ञान कोणत्याही देशांत किंवा लोकांत त्या देशाच्या किंवा लोकांच्या स्वभाषाद्वारे दिले नसले तर ते

तेथें विस्तार पावणार नाही किंवा लोकग्राह्य होणार नाही, असें पुष्कळ मान्य लोकांचें मत आहे.

रसायनशास्त्र, शारीरशास्त्र, भूगर्भशास्त्र, आणि वैद्यशास्त्र इत्यादि शास्त्रांची मराठी भाषांतरे बरेच दिवसांपूर्वी झालीं आहेत, परंतु हे पुस्तक सुरु असतां वनस्पतिशास्त्रावर एकही ग्रंथ उपलब्ध नव्हता. हे पुस्तक छापविण्यास कांहीं विलंब लागल्यामुळे त्यापूर्वीच या विषयावर एक लहानसें पुस्तक प्रसिद्ध झालें आहे; तथापि तेवढ्यानेच ह्मणजे या विषयाची परिपूर्णता होते असें नाही; आणि ह्या विषयावर जितके जास्त ग्रंथ होतील तितकें त्याचें ज्ञान लोकांस विशेष होईल.

संस्कृत भाषेंत वैद्यकावर महत्त्वाचे आणि उपयोगी ग्रंथ पुष्कळ आहेत आणि त्यांमध्ये दुसऱ्या विषयांविषयी लिहिताना वनस्पतींचे गुणदोष आणि उपयोग चांगल्या रीतीने वर्णिले आहेत. परंतु वनस्पतिशास्त्र असा वेगळा आणि स्वतंत्र शास्त्रीय विषय आढळत नाही. राजनिघंट नामक ग्रंथांत ग्रंथकर्त्याने वनस्पतींचे वर्ग केले आहेत, आणि त्यांचे गुणदोष सांगितले आहेत; परंतु ते शास्त्रीयरीत्या केलेले नाहीत, ह्मणून वनस्पतिशास्त्रांत शोध करण्याचें आणि त्यास हल्लींच्या उत्तम दर्शेस आणण्याचें काम युरोपियन लोकांचें होय.

जशीं इतर शास्त्रें व्यवहारांत उपयोगी आहेत, तसें वनस्पतिशास्त्रही बहुत उपयोगी आहे. कृषिकर्मास, बागवानांस, वैद्यांस, आणि रसायनशास्त्रवेत्त्यांस वनस्पतिशास्त्र अवश्योपयोगी आहे. विशेषकरून हिंदुस्थानासारख्या देशांत

जेथे पर्वतावर आणि जंगलांतून वनस्पति पुष्कळ आहेत तेथे या शास्त्राच्या ज्ञानाने महत्वाचे शोध होण्याचा संभव आहे. कोळी, भील, आणि कातकरी ह्या लोकांमध्ये वनस्पतींच्या अवर्णनीय आणि अमूल्य गुणदोषांचे ज्ञान जे आजपर्यंत राहिले आहे ते त्यांच्यामध्येच राहू देणे योग्य नाही. परंतु हळु हळु प्रयत्न करून ते लोकप्रसिद्ध होईल अशी तजवीज झाली पाहिजे.

हिंदुस्थानांतील वनस्पतींवर पुष्कळ युरोपियन विद्वानांनी ग्रंथ लिहिले आहेत, परंतु ते इंग्लिश भाषेत असल्यामुळे ज्यांस ती भाषा अवगत नाही त्यांस ते केवळ निरूपयोगी आहेत.

वर सांगितलेला हेतु ह्या लहानशा पुस्तकाने पूर्णपणे सिद्धीस जाईल असे नाही. परंतु याच्या योगाने दिग्दर्शन मात्र होईल. प्रस्तुत पुस्तकांत मुख्यत्वे मूलतत्त्वे सांगितली आहेत, आणि विषय शास्त्रीय व्यवस्थेने वर्णिला आहे असेही माझ्याने लक्षणवत नाही, लक्षण ह्या विषयावर महत्तर प्रयत्न व्हावेत आणि त्यांनी वर सांगितलेले हेतु पूर्ण व्हावेत अशी मी आशा बाळगितो.

मूळ हे पुस्तक छापविण्याच्या इराद्याने लिहिले नव्हते. व्हरन्याक्यूलर कॉलेज ऑफ सायन्स, जे एका उदार अंमलदार आणि विद्येचे खरे प्रेमाळू आणि अन्वेषी यांच्या श्रमाने कांहीं वर्षांपूर्वी वडोदे येथे स्थापन झाले आहे, त्यांतील विद्यार्थ्यांस या विषयावर व्याख्यान दिली होती. ही व्याख्यान छापवावीं असे कित्येक मित्रांचे सांगणे पडले, त्यावरून तीं कांहींशी नोटनेटकीं करून प्रसिद्ध केलीं आहेत.

हे पुस्तक अमुकच इंग्लिश पुस्तकाचे भाषांतर आहे



असे नाही. तर आपल्या देशाच्या वनस्पतींस लागू होईल अशा रीतीने लिहिले आहे.

देशीय भाषेत कोणताही शास्त्रीय ग्रंथ लिहितांना किंवा त्यांचे भाषांतर करितांना पहिली मोठी अडचण ही पडते की, योग्य शब्द मराठी भाषेत मिळत नाहीत. इंग्रजीतून मराठीत आणि मराठीतून इंग्रजीत असे शास्त्रीय शब्दांचे कोश नसल्यामुळे ही अडचण बहुत पडते. तत्रापि ह्या पुस्तकांत इंग्लिश शब्द न येतां त्यांचे ऐवजीं मराठी किंवा संस्कृत घालण्याविषयीं प्रयत्न केला आहे. जेथे जेथे लक्षण इंग्लिश शब्दांचे मराठी भाषांतर करणे कठीण पडले, तेथे तेथे इंग्लिश शब्द तसेच ठेविले आहेत. कारण त्यांचे मराठी भाषांतर करून वाचकांस जितका बोध होणार तितकाच मूळचे शब्द ठेविल्याने होईल. ज्या शब्दांचे मराठी किंवा संस्कृत उपशब्द मिळाले आहेत, त्यांचा उपयोग ह्या पुस्तकांत केला आहे, व त्यांचे मूळ शब्द शेवटीं शब्दकोशांत दिले आहेत.

हे पुस्तक लिहितांना खाली लिहिलेल्या पुस्तकांची मदत घेतली होती:—

बाल्फर स्टुअर्ट यांचे बॉटनी प्रायमर, लिंड्लोज बॉटनी, आलिबर्हर्स इंडियन बॉटनी, वर्डवुड्स बॉम्बे प्रॉडक्ट्स, ड्योडीसीस् फॉरेस्ट फ्लोरा, डुरीझ इंडियन प्लान्ट्स, आणि वेंट्लिज् म्यानुअल ऑफ बॉटनी. ह्यांपैकीं शेवटल्या पुस्तकाची मदत विशेष घेतली आहे.

हे पुस्तक सर्व लोकांस सुलभ रीतीने समजावे या हेतूने होईल तितके सुलभ मराठी भाषेत लिहिले आहे. आणि



(९)

श्री ३३३

कियेक ठिकाणीं विशेष समजूत पडण्याकरितां आकृतिही दिल्या आहेत.

रा० रा० पुरुषोत्तम गोविंद नाडकरणी यांनीं मेहेरवा-  
नी करून या पुस्तकाचे प्रूफशीट्स् वगैरे तपासिले, ह्याबद्दल  
त्यांचे उपकार या ठिकाणीं प्रदर्शित केल्याशिवाय माझ्यानें  
राहवत नाहीं.

बडोदें, तारीख. ३ री.  
नोव्हेंबर सन १८८१.

} भालचंद्र कृष्ण भाटवडेकर.

# अनुक्रमणिका.

	पृष्ठ.
<b>उपोद्घात.</b>	
उपोद्घातरूप सूचना. ....	१
वनस्पतिशास्त्राचा अर्थ. . . . .	१
” उपयोग.. . . .	२
वनस्पतिशास्त्राचे भाग. ....	२
वनस्पतिशास्त्राचे अन्य नांव. . . . .	३
वनस्पतींस असणारी अवस्थांतरें. . . . .	३
वनस्पतींत असणारी उष्णता. . . . .	३
वनस्पतींचे आयुष्य. . . . .	४
स्थल विशेषीं असणारे वनस्पतींचे आकारमान. ....	४
अश्मीभूत वनस्पति . . . . .	५
वनस्पतींचे आकार. . . . .	५
वनस्पतींच्या जीवनास अवश्य वस्तु. . . . .	५
वनस्पति व प्राणि ह्यांत भेद. . . . .	६
पेशीविषयी प्राचीन व अर्वाचीन विद्वानांचीं मते....	७
वनस्पतींचे भक्ष्य. . . . .	८
वनस्पतींची पुनरुत्पत्ति. . . . .	९

## प्रकरण १ ले.

### वनस्पति-आकारविचार.

स्थाणुवर्ग. ....	३
प्रकाण्डवर्ग. ....	३
दृश्यबीजवनस्पतिवर्ग. ....	३
बोज व लघुपेशी यांत भेद....	३
गर्भवर्णन. ....	३

द्विदल व एकदल वनस्पति. . . . .	७
बीजारोहण. . . . .	७
वनस्पतींची पोषण व वृद्धीचीं इंद्रिये. . . . .	७
वनस्पतींची पुनरुत्पत्तीचीं इंद्रिये. . . . .	८

### प्रकरण २ रे.

#### वनस्पति-सूक्ष्मरचना.

#### खंड १ लें.

#### पेशीचें वर्णन.

१ पेशीचा आकार. . . . .	९
२ पेशीचें आकारमान, व लांबी रुंदी. . . . .	११
३ पेशीची त्वचा किंवा कडा. . . . .	११
तिचे रासायनिक धर्म. . . . .	११
तिचे सामान्य धर्म व रचना. . . . .	१२
ठिपक्याच्या पेशा. . . . .	११
४ पेश्यंतस्थ पदार्थ. . . . .	१३
उत्पत्तिद्रव्य. . . . .	११
आदित्वचा. . . . .	११
अंतर्बिंदु. . . . .	१४
रस. . . . .	११
रसांतील पदार्थ. . . . .	१५
क्लोरोफोल. . . . .	११
स्टार्च. . . . .	११
रॉफाइड्स. . . . .	१६

#### खंड २ रे.

#### वनस्पतींतील निरनिराळे धातु.

१ मृदु धातु. . . . .	१७
----------------------	----

१ अपूर्ण मृदुधातु. ....	१७
२ पूर्ण मृदु धातु. ....	"
२ तंतुमय धातु. ....	१८
(अ.) काष्ठ धातु. ....	"
(ब.) ठिपक्याच्या काष्ठपेशा. ....	१९
(क.) अंतरसालींतील काष्ठधातु. ....	"
३ वाहिन्या. ....	"
(अ.) ठिपक्याच्या धमन्या. ....	"
(ब.) नागमोडीच्या धमन्या. ....	२०
(क.) कंकणाकार धमन्या. ....	"
(ड.) जाळीदार धमन्या. ..	"
(ई.) खवलेदार धमन्या. ....	"
(फ.) दुधाच्या धमन्या. ..	२१
• ४ त्वचा. ....	२२
(अ.) आंतील त्वचा. ....	"
(ब.) बाहेरील त्वचा. ....	"
५ त्वगुपांगें. ....	२३
१ केंस. ....	"
२ पिंड. ....	"

### प्रकरण ३ रें.

झाडाचे निरनिराळे भाग व त्यांचा उपयोग.

खंड १ लें.

पोषण व वृद्धीचीं इंद्रियें.

मूळ. ....	२४
१ खरें मूळ. ....	"
मूळ व देंठ यांत भेद. ....	२६

२ खोटे मूळ. . . . .	२७
आंतरिक्षमूळ. . . . .	२८
वायुभक्षक झाडे. . . . .	"
बांडगूळ. . . . .	"
मुळांचे निरनिराळे आकार. . . . .	२९

## खंड २ रें.

## खोड अथवा देंठ.

१ सगळ्या देंठाची साधारण सूक्ष्मरचना. . . . .	३०
(अ.) बाह्यवर्धक देंठ. . . . .	३१
१ सार किंवा गीर. . . . .	३३
२ लांकूड. . . . .	"
गाभा आणि रसाचे लांकूड. . . . .	३४
काष्ठत्वगूजनक पेशीस्तर. . . . .	"
३ केंद्रापासून निघणाऱ्या सरळ रेषा. . . . .	३५
४ साल. . . . .	"
अ. अंतरसाल. . . . .	३६
ब. बाह्य साल. . . . .	"
हिरवा थर. . . . .	"
नरम थर. . . . .	"
त्वचा. . . . .	"
(ब.) अंतर्वर्धक देंठ. . . . .	३७
(क.) अग्रवर्धक देंठ. . . . .	३९
२ डोळे व शाखा. . . . .	४०
पानांच्या कळ्या. . . . .	"
शाखा. . . . .	४१
कळी व गर्भ या दोहोंत भेद. . . . .	"

पानांचा व कळ्यांचा सारखेपणा बिघडण्याचीं			
कारणे. ....	...	...	४१
१ नेहमींच्या कळ्या बरोबर न येणे.	...	...	११
२ खोट्या कळ्या.	...	...	११
३ जास्त कळ्या येणे.	...	...	११
३ देंठाचे निरनिराळे आकार.	...	...	११
तंतु.....	...	...	११
कांटे. ....	...	...	४२
देंठाच्या जाति.	...	...	११
१ आंतरिक्ष देंठ.	...	...	११
अ. धांवणारा.	...	...	११
ब. आप्सेट.	...	...	११
क. स्टोलन.	...	...	४३
ड. सकर.	...	...	११
इ. विहझोम.	...	...	४४
२ भौमदेंठ.	...	...	११
अ. भुईसरपट जाणारा	...	...	११
ब. ट्यूबर.	...	...	४५
क. बल्ब.	...	...	११
ड. कॉर्न	...	...	११

## खंड ३ रे.

## पान.

१ पानांचे साधारण वर्णन व त्याचे भाग...	...	...	४६
२ पानांतील सूक्ष्म रचना.	...	...	४७
१ आंतरिक्ष पाने.	...	...	११
अ. तंतु व वाहिन्या.	...	...	४८

ब. मृदु धातु.	...	...	४९
२ पाण्यांतील पाने. ...	...	...	५०
३ पानांची देंठावर व्यवस्था.	...	...	५१
एकाआड एक पाने.	...	...	५१
समोरासमोर पाने.	...	...	५१
४ पानांचे पाने व शिरा....	...	...	५१
१ जाळीदार शिरांचे निरनिराळे प्रकार.	...	...	५२
१ पिसांसारख्या शिरा...	...	...	५२
२ तळहातासारख्या शिरा....	...	...	५३
२ समांतर शिरा. ...	...	...	५३
अ. सरळ शिरा...	...	...	५३
ब. वक्र शिरा.....	...	...	५४
१ एकाकी पाने... ..	...	...	५५
१ कडा... ..	...	...	५५
२ कातरलेला भाग.	...	...	५५
३ शेंडा... ..	...	...	५५
४ बाहेरचा आकार.	...	...	५५
५ घाट... ..	...	...	५६
२ संयुक्त पाने... ..	...	...	५६
५ पानाचा देंठ... ..	...	...	५६
६ स्टिप्यूलस. ... ..	...	...	५६
७ पानांचे विलक्षण प्रकार.	...	...	५७
पानांचे कांटे. ... ..	...	...	५७
पानाचे तंतु. ... ..	...	...	५७
फिलोड. ... ..	...	...	५७
सुरई सारखा. ... ..	...	...	५८



८ वनस्पतींतील तिन्ही वर्गांतल्या पानांचा भेद...	५९
१ द्विदलवनस्पतींतील पाने. ... ..	११
२ एकदलवनस्पतींतील पाने. ... ..	११
३ अदलवनस्पतींतील पाने. ... ..	११

### प्रकरण ४ र्थे.

#### उत्पत्तीची मुख्य इंद्रिये.

#### खंड १ लें.

#### डाहाळीवर पुष्प कसे येते. त्याची व्यवस्था.

१ पुष्पाचे पान. ... ..	६०
२ पुष्पाचा देंठ. ... ..	६३
३ पुष्पाच्या व्यवस्थेचे प्रकार. ... ..	११
१ अनियमित व्यवस्था. ... ..	११
२ नियमित व्यवस्था. ... ..	११
(अ) अगदी स्वल्प. ... ..	६४
(ब) अनियमित व्यवस्था—पुष्पाची डाहाळी	
लांब. ... ..	११
१ स्पाइक. ( मंजरी ) ... ..	११
२ अमेंटम्. ... ..	६५
३ स्पेडिक्स. ... ..	६६
४ लोकस्टा. ... ..	११
५ कोन. ... ..	६७
६ स्ट्रोबाइल. ... ..	११
७ रॉसीम. ... ..	११
८ कॉरिंब. ... ..	६८
९ पॉनिकल. ... ..	६९

१० थिरसम्. ....	६९
(क) अनियमित व्यवस्था—पुष्पाची डाहाळी	
आंखुड ....	”
१ क्यापिट्युलम्. ....	७०
२ हैपॅन्थोडियम्. ....	”
३ अंवेल. ....	७१
२ नियमित व्यवस्था. ....	”
१ साइम्. ....	७२
२ हेलिकॉइड साइम्. ....	७३
३ फॉसिकल. ....	७४
४ ग्लॉमरूल. ....	”
५ व्हर्टिसिलॉस्टर. ....	”
मिश्र व्यवस्था. ....	”

### खंड २ रें.

#### पुष्पांतील भाग व त्याची कळींतील व्यवस्था.

१ पुष्पाचे भाग. . . . .	७५
२ पुष्पाची कळींमधील व्यवस्था. ....	७६
१ वर्तुळाकार ....	७७
२ नागमोडीचा आकार.. ....	”

### खंड ३ रें.

#### पुष्पाचीं आच्छादनें.

१ बाह्याच्छादन... ..	७८
१ विभक्तबाह्याच्छादन. . . . .	”
२ अविभक्त आच्छादन... ..	”
उपबाह्याच्छादन. ....	८०

२ अंतर्पुष्पकोश. ....	८१
१ विभक्त अंतर्पुष्पकोश. ....	८२
(अ.) शिस्तवार. ....	११
१ क्रुसाच्या आकाराच्या. ....	११
२ लवंगांच्या आकाराच्या. ....	११
३ गुलाबाच्या पाकळ्यांसारख्या. ....	११
(ब.) शिस्तवार नसणाऱ्या. ....	११
पतंगाच्या आकाराच्या. ....	११
२ अविभक्त अंतर्पुष्पकोश. ....	८३
(अ.) शिस्तवार. ....	११
१ नळीसारखा. ....	११
२ घांटेसारखा. ....	११
३ गळणीसारखा. ....	८४
४ तबकडीसारखा. ....	११
५ चक्राकार. ....	११
६ चंबूसारखा. ....	११
(ब.) शिस्तवार नसणाऱ्या. ....	११
१ ओंठासारखा. ....	११
२ लपवलेला. ....	११
३ पट्याचा. ....	११
एकाकी व संयुक्त अंतर्पुष्पकोश. ....	८५
३ पाकळ्यांचे विलक्षण प्रकार व त्यांचीं उपांगें. ....	११

### खंड ४ थें.

#### उत्पत्तीचीं अवश्य इंद्रियें.

१ पुंकेसर. ....	८६
१ पुंकेसर तंतु. ....	८७

आकार. ....	८७
लांबी, रंग, व रोंख. ....	८८
२ परागकोश. ....	८९
त्याची वृद्धि व रचना. .	९०
पुंकेसराची पानाबरोबर तुलना. ....	९१
तंतूचा परागकोशाशी संबंध. ....	९२
जोड. ....	९३
परागकोश व त्याच्या गोळ्याचा आकार. ....	९४
परागकोशाचे उकलणे. ....	९५
१ उभें उकलणे. ....	९६
२ आडवें उकलणे. ....	९७
३ छिद्रानें उकलणे. ....	९८
४ पडद्यानें उकलणे. ....	९९
पुंकेसराचा साधारण विचार. ....	१००
१ पुंकेसराची संख्या. ....	१०१
२ स्थान. ....	१०२
३ संयोग. ....	१०३
४ परस्पर लांबी. ....	१०४
पराग. ....	१०५
परागपेशीचे वर्णन. ....	१०६
परागपेशी. ....	१०७
पराग पेश्यांतस्थ पदार्थ. ....	१०८
पराग पेशीचा आकार. ....	१०९
परागाचे उकलणे. ....	११०
२ कर्णिका. ....	१११
३ स्त्रीकेसर. ....	११२

	कार्पलाचें वर्णन. ....	९९
	कार्पल व त्याचे भाग. ....	"
	कार्पलाचें स्वरूप....	१०१
	कार्पलाची सूक्ष्म रचना. ....	"
	तंतु. ....	१०२
	स्टिग्मा. ....	"
	स्त्रीकेसराचा सारासार विचार...	१०३
१	विभक्तस्त्रीकेसर. ....	"
२	संयुक्तस्त्रीकेसर. ....	१०४
	अंडाशय. ....	१०५
	अंडाशयाचा आकार...	१०६
	वारेचें स्थान. ....	"
	वारेच्या स्थानाचे प्रकार. ....	१०७
	स्त्रीकेसराचा तंतु. ....	१०८
	आकार व पृष्ठभाग. ....	१०९
	स्टिग्मा.....	"
४	पडघी. ....	"
	खंड ५ वें.	
	फळ.	
	फळांचें स्वरूप. ....	१११
	फळांत येणारे पुष्पाचे भाग. ....	११२
	फळ तयार होतांना अंडाशयांत फेरफार. ....	"
	फळाचा साधारण विचार. ....	११३
	फळाचे भाग....	"
	फळाचें उकलणें. ....	११४
१	जोडाच्या बाजूनें उकलणें. ....	"

अ. दोन पडदे निराळे होऊन उकलणें.	११४
ब. आंतल्या पोंकळ्या फुटून उकलणें...	११
क. पडदे फाटून उकलणें...	११
२ आडवें उकलणें....	११
३ लहान छिद्रानें उकलणें.	११५
फळाच्या जाति.	११
१ एका फुलापासून झालेलीं फळे...	११
(अ.) एकाकी फळे.	११
१ लेग्युम्.	११
२ लोमेंटम्.	११६
३ डूप.	११
४ यूट्रिकल.	११७
(ब.) विभक्त कार्पेली फळे....	११
१ फॉलीकल....	११८
२ ऑकीनियम्.	११
३ इटीरिओ....	११
(क.) संयोग कार्पेली फळे....	११९
१ वरचीं संयोग कार्पेली फळे.	११
अ. सुकलेल्या व न उकलणाऱ्या कवचासहित	११
१ क्यारिऑप्सीस.	११
२ समारा.	१२०
३ कार्सरूल....	१२१
४ ऑम्फोसारका.	११
ब. सुकलेल्या व उकलणाऱ्या कवचासहित.	११
१ क्योप्सूल.	११
२ सिलिका....	१२२

३	सिलीक्युला..	...	...	१२२
क.	मांसल व न उकलणाऱ्या कवचासहित.	„		
१	हेस्पेरिडियम्.	...	...	१२३
२	ट्रायमा.	...	...	„
३	न्युक्युलेनियम्.	...	...	„
२	खालचों संयोग कार्पली फळें.	...	...	„
	(अ.) सुकलेल्या व न उकलणाऱ्या कवचासहित.	„		
१	क्रेमोकार्प...	...	...	१२४
२	सिपसिला.	...	...	„
३	नट.	...	...	„
	(ब.) सुकलेल्या व उकलणाऱ्या कवचासहित.	„		
१	डिफ्लोटीजिआ.	...	...	„
	(क.) मांसल व न उकलणाऱ्या कवचासहित.	„		
१	बेरी.	...	...	१२५
२	पिपो.	...	...	„
३	पोम.	...	...	„
४	बसलास्टा...	...	...	१२६
२	पुष्कळ फुलें एकत्र होऊन झालेलीं फळें.	...	...	१२६
१	कोन.	...	...	„
२	ग्याल्ब्यूलस...	...	...	„
३	स्ट्रोबाइल.	...	...	„
४	सोरोसीस्.	...	...	„
५	सायकोनस.	...	...	१२७
	उदाहरणासह फळांच्या वर्गाचें कोष्टक.	...	...	„

## खंड ६ वें.

फुलांचें अंडें व बीज.	...	...	१२५
-----------------------	-----	-----	-----



## भाग १ ला.

फुलाचें अंडें. . . . .	१२७
अंड्यांची संख्या व त्यांची जागा. . . . .	१२८
अंडाशयांत अंड्यांची संख्या. . . . .	१२८
अंड्यांची तयार होण्याची रीति व रचना. . . . .	१२९
बेंबी, कलाझा व रंध्रा यांचा परस्पर संबंध. . . . .	१३०

## भाग २ रा.

बीज. . . . .	१३१
बीजाची सूक्ष्म रचना. . . . .	१३२
( अ ) आच्छादन. . . . .	१३३
१ बाह्याच्छादन. . . . .	१३३
२ अंतराच्छादन. . . . .	१३३
ऑरीलस्. . . . .	१३३
१ खरें ऑरीलस्. . . . .	१३३
२ खोटें ऑरीलस्. . . . .	१३३
( ब ) मगज. . . . .	१३४
बील. . . . .	१३४
गर्भ. . . . .	१३४
१ सदलवनस्पति. . . . .	१३५
२ अदलवनस्पति. . . . .	१३५
१ सदलवनस्पति. . . . .	१३५
१ एकदल. . . . .	१३५
२ द्विदल. . . . .	१३५
गर्भाची वृद्धि. . . . .	१३५
एकदलवनस्पतींचा गर्भ. . . . .	१३६
द्विदलवनस्पतींचा गर्भ. . . . .	१३६

गर्भ व इतर भाग यांचा बीलाशीं संबंध.	...	१३७
खंड ७ वें.		
पुष्पाच्या रचनेचा सारासार विचार.	..	१३७
पुष्पाचें पान.	.. ..	..
बाह्याच्छादन.	.. ..	..
पुष्पाच्या पांकळ्या.	.. .	१३८
पुंकेसर.	.. ..	..
स्त्रीकेसर.	.. ..	..



# वनस्पतिशास्त्र.

## उपोद्घात.

या भूगोलावर जे जे पदार्थ परमेश्वरानें निर्माण केले आहे-  
त, त्या सर्वांची माहिती सृष्टपदार्थविज्ञानशा-  
स्त्रांत सांगितली आहे. सर्व सृष्टपदार्थांच्या  
उपोद्घात-  
रूप सूचना. बहुमतानें तीन कोट्या केल्या आहेत :-

१ प्राणिकोटि, २ उद्भिज्ज कोटि, व ३ खनिज कोटि.  
पहिल्या दोन कोट्यांमधील पदार्थ सजीव असतात व त्यांना  
संद्रिय असें नांव दिलें आहे. तिसऱ्या कोटीतील पदार्थ निर्जीव  
असतात, म्हणून त्यांना निरिंद्रिय असें नांव दिलें आहे. या  
तिन्ही कोट्यांपैकीं दुसऱ्या कोटीचें वर्णन वनस्पतिशास्त्रांत येतें.

आतां वनस्पति उत्पन्न कशा होतात, वीं जमिनींत लाव-  
ल्यानंतर तें रुजून बाहेर कसें येतें, त्याचें  
वनस्पतिशा-  
स्त्राचा अर्थ. कोमल झाड कसें होतें, त्या झाडाचें पोषण  
व वृद्धि हीं कोणत्या तऱ्हेनें होतात, त्याचे  
निरनिराळे भाग कोणते आहेत, व ते सगळ्या झाडांस को-  
णत्या रीतीनें उपयोगी पडतात, पानें, फुलें, व फळें हीं तयार  
होऊन त्यांपासून कोणता उपयोग होतो, फळांपासून बीज  
कसें व बीजापासून पुनः नवें झाड कसें उत्पन्न होतें, वन-  
स्पतींचे वर्ग कसे केले आहेत, व त्यांना निरनिराळीं नांवे  
कोणकोणतीं दिलीं आहेत ?—इत्यादि सर्व विषयांचें विवरण  
ज्या शास्त्रांत केले आहे त्यास वनस्पतिशास्त्र म्हणतात.

मुख्यत्वे शेती व बागाईत या दोहोंच्या कामांत हें शास्त्र

उपयोग. फार उपयोगी आहे. तसेच वैद्यशास्त्रांत हे औषधिविद्येचा मूळ पाया आहे, याखेरीज आलीकडे सरकाराने जंगलखाते काढले आहे, त्या संबधाने या शास्त्राचे ज्ञान असणे अवश्य आहे.

वनस्पतिशास्त्रवेद्यांनी ह्या शास्त्राचे पांच भाग केले भाग. आहेत.

१. वनस्पति-इंद्रियवर्णन—ह्या भागांत वनस्पतींच्या इंद्रियांच्या आकाराचे, व त्यांच्या सूक्ष्म रचनेचे वर्णन केले आहे. ह्याचे दोन पोटभेद आहेत :-

( अ ) वनस्पति-आकारविचार—या भागांत वनस्पतींच्या निरनिराळ्या इंद्रियांच्या भागांचे वर्णन केले आहे;

( ब ) वनस्पतिसूक्ष्मरचना—या भागांत वनस्पतींच्या सूक्ष्म रचनेविषयी वर्णन केले आहे.

२ वनस्पतींचे वर्गीकरण—या भागांत वनस्पतींचे वर्ग कसे केलेले आहेत, त्यांचा परस्पर संबंध कसा आहे, प्रत्येक वर्गांत कोणकोणत्या जाती आहेत, व कोणकोणती झाडे आहेत, इत्यादि वर्णन येते.

३ वनस्पति-इंद्रियविज्ञानशास्त्र—या भागांत वनस्पतींच्या निरनिराळ्या इंद्रियांच्या कार्यांचे व त्यांपासून वनस्पतींची उत्पत्ति, पोषण, वृद्धि व पुनरुत्पत्ति हीं कशीं होतात, याचे वर्णन येते.

४ वनस्पतींचा भूगोलावर प्रसार—यांत वनस्पति भूगोलावर कोणत्या रीतीने पसरल्या आहेत याची माहिती सांगितली आहे.

९ अश्मीभूत वनस्पति— यांत पूर्वी पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर उगवलेल्या वनस्पति पृथ्वीच्या पृष्ठभागाखालच्या थरांत दडपून जाऊन पाषाणरूपी कशा होतात याविषयीं वर्णन येते.

या पांच भागांपैकीं पहिले तीन भाग फार उपयोगाचे आहेत; आणि वनस्पतिशास्त्राची पूर्ण माहिती होण्यास ह्या तीन भागांचीच विशेष आवश्यकता आहे.

बाग, शेते, राने व ज्या ठिकाणीं हरएक जातीच्या वनस्पति उगवतात, अशा ठिकाणीं जाऊन पहाणे, व त्यांचा अभ्यास करणे, इत्यादि गोष्टींच्या योगानें ह्या शास्त्राचें चांगलें ज्ञान प्राप्त होतें; ह्या शास्त्रास दर्शनानुभवशास्त्र असेंहि म्हणतात.

प्राण्याप्रमाणेंच वनस्पतींस बाल्यावस्था, प्रौढावस्था, वार्ध-वनस्पतींचीं क्य व मृत्यु हीं आहेत. त्यांच्यांत पोषण-स्थित्यंतरे. क्रिया, वृद्धि व विस्तार हीं सर्व असतात.

उंच जातीच्या प्राण्यांत नेहेमी वृद्धि होत असतांना जी नियमित उष्णता असते, तशी वनस्पतींत वनस्पतींत अ-सणारी उष्णता. नेहेमी नसते; परंतु नवे बीज उत्पन्न होण्याच्या वेळीं व फुलांचा भर असतो त्यावेळीं मात्र तितकी उष्णता त्यांच्या अंगीं येते. ह्याखेरीज सर्व-काळ त्यांच्या सभोवतीं हवा किंवा पाणी ह्यांपैकीं जें असेल त्याच्या उष्णमानापेक्षां त्यांची उष्णता जास्त नसते.

वनस्पतींचें आयुष्य— कित्येक वनस्पति एकच दिवस

वनस्पतींचें  
आयुष्य.

वांचतात, म्हणजे सकाळीं उगवून सायंकाळीं  
नाश पावतात, अशांस दिनायुवनस्पति म्ह-  
णतात. उ० मश्रू. कित्येक वनस्पति फार  
थोडे दिवस वांचतात; एकवेळ त्यांस फुलें आलीं, कीं ला-  
गल्याच मरतात; अशा वनस्पति एक वर्ष किंवा एक ऋतु-  
भर मात्र राहतात, म्हणून त्यांस वर्षायु असें म्हणतात; जसें,  
गहू, भात, वाटाणे, हरभरे इ०. कित्येक दोन वर्षे राहतात,  
त्यांस द्विवर्षायु म्हणतात; उ० कोवी, मुळा, इ०. कित्येक  
पुष्कळ वर्षे वांचतात; त्यांपैकीं कित्येकांना दरवर्षीं नेमले-  
ल्या वेळीं व नेमलेल्या ऋतूंत फुलें व फळे येतात; अशा  
प्रकारच्या वनस्पतींस बहुवर्षायु म्हणतात, कारण त्यांच्या  
आयुष्याची अमुकच अशी मर्यादा नाही; उ० आंबा,  
फणस, पेरू, नारळी इ०.

वनस्पति बहुतकरून पृथ्वीच्या प्रत्येक भागावर उगवतात;  
परंतु एका देशांतिल वनस्पति दुसऱ्या देशां-  
स्थलविशेषीं असणारें वन- तील वनस्पतींसारख्या नसतात. वनस्पतींचा  
स्पतींचें आका- भरणा समशीतोष्ण प्रदेशांत फार असतो.  
रमान. अतिशीत किंवा अतिरूक्ष प्रदेशांत त्या  
सांपडत नाहीत. त्याचप्रमाणें फार खोल सरोवरांत अथवा  
फार खोल समुद्रांतही सांपडत नाहीत. त्यांची उंची व आ-  
कार देशमानानें निरनिराळे असतात. आस्ट्रेलियांत होणारीं  
कित्येक गोंदार्चीं झाडे, क्यालिफोर्नियांत होणारीं 'वेलिंग्-  
टोनिआ' नांवाचीं झाडे, आणि या देशांतिल वड, हीं सर्व  
झाडे फारच प्रचंड असतात.

कित्येक झाडे हल्लीं पृथ्वीवर मुळींच सांपडत नाहीत.

अश्मीभूत  
वनस्पति.

परंतु तीं पूर्वीच्या काळांत पृथ्वीवर होत होतीं याचें प्रमाण असें सांपडतें कीं, त्या झाडांचे आकार पृथ्वीच्या पृष्ठभागाखालीं फार खोल खडकांत पाषाणरूप झालेले सांपडतात; ह्यांस अश्मीभूत वनस्पति ह्णतात.

• वनस्पतींचे आकार— हे फार निरनिराळे असतात.

वनस्पतींचे  
आकार.

वृक्ष, झुडपे, लहान झाडे इ० चे आकार सर्वास माहित आहेत. ह्यांखेरीज पुष्कळ वनस्पति अशा आहेत कीं, त्या सहज लक्षांत येत नाहींत; कारण सूक्ष्मदर्शकयंत्राखेरीज दृष्टीस पडत नाहींत, इतके त्यांचे आकार सूक्ष्म असतात. शेवाळ व शेवाळीच्या जातीच्या दुसऱ्या वनस्पति पुष्कळ आहेत. अशा प्रकारच्या वनस्पति भिंतीवर, कौलांवर, पाण्याच्या पृष्ठभागावर, झाडांच्या खोडांवर, खडकांवर, गोड्या पाण्याच्या झऱ्यांच्या कांठीं किंवा समुद्रतीरावर पुष्कळ आढळतात. शिळें अन्न, पुस्तकें, चामडें आणि लोंकरीचें कापड या सर्वांवर जी बुरशी येते, तीही वनस्पतिकोटीपैकींच आहे.

वनस्पतींच्या जीवनास अवश्य वस्तु—१ हवा, २

वनस्पतींच्या जीवनास अव-  
श्य वस्तु. पाणी, ३ उजेड, ४ उष्णता, (उष्णमान-  
मापक यंत्राच्या पाणी थिजणाऱ्या अंशावर  
असणारें उष्णमान ३२° फ्या०), आणि

• ५ पृथ्वीचा भाग, म्हणजे कोणत्याही आकार व स्थितींत असणारीं निरिंद्रिय द्रव्यें; हे सर्व पदार्थ वनस्पतींच्या जीवनास अवश्य आहेत. या नियमाविरुद्ध जीवन पावणाऱ्या वनस्पति फार विरळ आहेत; उ० हिमरूह. हें बर्फावरुं हेतें आणि ह्याच्यायोगानें बर्फाचा रंग गुलाबी होतो. हें झाड



अति सूक्ष्म असते. कित्येक अळवीं अंधारांतच होतात.

कदाचित् कोणी हणेल कीं, प्राण्यांत आणि वनस्पतींत जो भेद आहे तो स्पष्टच आहे, सांगणें नको.

वनस्पति व प्राणी ह्यांत भेद.

तर ह्याचें उत्तर हेंच कीं, प्राणिकोटी व वनस्पतिकोटी ह्यांचे जे उंच वर्गांचे भाग आहेत, ते खेरीजकरून बाकीच्या हलक्या भागांचें अतिशय साम्य आहे. स्पंज हा पदार्थ वनस्पतिकोटींतील आहे, असा खोटा समज पुष्कळ वर्षपर्यंत कित्येक विद्वानांचा होता. परंतु कांहीं वर्षांपूर्वी एका तत्त्ववेत्त्यानें असा शोध लाविला कीं, स्पंज हा प्राणिकोटींतील एक पदार्थ आहे. आणि हा शोध हल्लींच्या सर्व विद्वानांनीं मान्य केला आहे. स्पंज हा एका हलक्या वर्गाच्या प्राण्यांचा सांगाडा आहे; व तो तळ्याच्या कांठीं किंवा समुद्रकिनाऱ्याला उत्पन्न होतो.

ह्या वर सांगितलेल्या कारणाकरितां प्राणी व वनस्पति ह्या दोहोंत भेद कोणते आहेत त्याचा विचार करणें अवश्य आहे.

१. वनस्पति, प्राणिकोटी व खनिजकोटी या दोहोंमधील अंतर्भाव आहेत. त्यांचें पोषण पृथ्वीपासून होतें. निरिंद्रिय पदार्थ शोषून घेऊन त्यांस सेंद्रिय करण्याची शक्ति वनस्पतींत मात्र आहे, प्राण्यांमध्ये नाही.

२. वनस्पति जमिनींत अथवा ज्या पदार्थावर त्या उगवतात, त्यामध्ये बळकट बसलेल्या असतात. ह्या कारणामुळे त्यांना हालचाल नसते, व त्या आपलें भक्ष्य आपल्या बाहेरच्या अंगांनीं जमिनींतून अथवा हवेंतून शोषून घेतात. प्राणी इकडेतिकडे फिरून जें भक्ष्य मिळवितात, तें त्यांच्या जठरांत जातें.

३ वनस्पति हवेतून जें कार्बोनिक आसिड घेतात त्यापैकीं कार्बन राखून ठेवून ऑक्सिजन हवेत सोडतात. प्राण्यांचें ह्यांच्या उलट आहे.

४ वनस्पतींला प्राण्यांप्रमाणें अन्नाकरितां जठर, आणि रुधिराभिसरणाकरितां हृदय, धमनिया, व नाड्या नसतात.

५ वनस्पतींपेक्षां प्राण्यांत एक तत्त्व अधिक आहे. वनस्पतींत कार्बन, ऑक्सिजन आणि हैड्रोजन हीं तीन तत्त्वे असतात. परंतु प्राण्यांत हीं तीन असून नैत्रोजनही असतो.

हे वरील भेद ह्या दोन्ही कोटींचा सामान्यत्वे वि-  
पेशीविषयी चार करतां मुख्य आहेत ते मात्र सांगितले  
प्राचीन व अर्वा- आहेत. ह्यांना कधीं कधीं अपवाद येतात.  
चान विद्वानां- पूर्वी तत्त्ववेद्यांनीं असें मानिलें होतें कीं,  
चीं मते. वनस्पति आणि प्राणी ह्यांत एक मोठा भेद

आहे. तो असा कीं, ज्या लहान मुळच्या पेशीपासून वन-  
स्पतींची उत्पत्ति आहे, त्याची कडा 'सेलुलोज' पदार्थाची  
झाली असते. आणि प्राण्यांच्या उत्पत्तीची जी पेशी असते,  
तिची कडा 'जेलिटिन' ह्या पदार्थाची असते. परंतु आल्बि-  
डील मोठमोठ्या तत्त्ववेद्यांनीं शोध करून असें सिद्ध केलें  
आहे कीं, सेलुलोज हा पदार्थ मोलुस्कस जातीचे प्राणी व  
दुसरे कित्येक प्राणी आहेत ह्यांच्या उत्पत्तीच्या पेशीच्या  
कडेला असतो. स्टार्च ( तांदूळ, गहू इ० धान्यांचें सत्व व  
बटाटे आणि रताळीं इत्यादिकांचें पीठ ) हा पदार्थ असला  
म्हणजे वनस्पति आहे असें ते समजत असत. परंतु हंड्रीं-  
च्या शोधावरून असें समजतें कीं, हा पदार्थ किंवा यासार-  
खाच दुसरा पदार्थ प्राण्यांत देखील सांपडतो. ह्यावरून इतकें  
ध्यानांत येईल कीं, ह्या दोहोंत भेद काढणें फार कठीण

आहे. पण वर जे ९ भेद सांगितले, त्यांच्या आधाराने हलक्या वर्गाच्या वनस्पतींपासून हलके वर्गाचे प्राणी ओळखितां येतात.

**वनस्पतींचें भक्ष्य**—हे प्रवाही व वायुरूपी असतें. वनस्पतींच्या मुळाच्या बाजूला जीं सूक्ष्म छिद्रे असतात, त्यांच्या योगाने त्या वायुरूपी व खनिज पदार्थ व मिश्र पाणी जमिनीतून शोषून घेतात. हे पाणी खोडांतून वर पानांपर्यंत चढतें. पाने हवेतून कार्बोनिकआसिड वायु ओढून घेतात. नंतर सूर्यप्रकाशाच्या योगाने पानांतल्या पाण्याचा व कार्बोनिकआसिड वायूचा संयोग होऊन एक नवा पदार्थ तयार होतो त्याला स्टार्च असे म्हणतात. हा पदार्थ सर्व झाडाला जाऊन पोचतो, आणि त्यापासून झाडाच्या सर्व भागांची वृद्धि होते. जितके जास्त पाणी असेल तितके वाफरूपाने पानांवाटे बाहेर पडतें. पानांत उत्पन्न झालेला स्टार्च, आणि मुळांनीं शोषून घेतलेले प्रवाही स्थितींत असणारे नैत्रोजनमिश्र पदार्थ, ह्या दोहोंच्या संयोगाने अल्ब्युमिनाइड् पदार्थ होतात, व ह्यांपासून झाडांची वृद्धि होते. अल्ब्युमिनाइड् हा शब्द अल्ब्युमिन् ह्या शब्दापासून निघाला आहे. कोंबड्याच्या अंड्यांत जो सफेत भाग असतो त्यास अल्ब्युमिन् म्हणतात. ह्या अल्ब्युमिनाला व त्याच्या जातीच्या सर्व पदार्थांना अल्ब्युमिनाइड् असें नांव दिलें आहे. ह्यांना प्रोटीन काँम्पाँड्स असेंही म्हणतात. हे पदार्थ येणेंप्रमाणें:— १ अल्ब्युमिन्, २ फैब्रीन्, ३ केसीन्, ४ लेग्युमिन्. यांमध्ये ऑक्सिजन, हॅड्रोजन्, नैत्रोजन्, कार्बन आणि कधीं कधीं गंधक व फॉस्फरस हीं तत्त्वे असतात. ह्यांत कार्बन आणि नैत्रोजन् यांचें

प्रमाण अनुक्रमे ४:१ असते. हे जे अल्युमिनाइड् पदार्थ सांगितले, ह्यांपासून झाडांत राळ, साखर, तेल, मेण, रंगाचे पदार्थ इ० उत्पन्न होतात.

वनस्पतींची पुनरुत्पत्ति— ही दोन प्रकारांनी होते.  
वनस्पतींची १ बीजापासून, २ कलमापासून, किंवा बटा-  
पुनरुत्पत्ति. व्यावर जे डोळे असतात तशा कोमापासून.



# वनस्पतिशास्त्र.

## प्रकरण १ लें.

### वनस्पति-इंद्रियवर्णन.

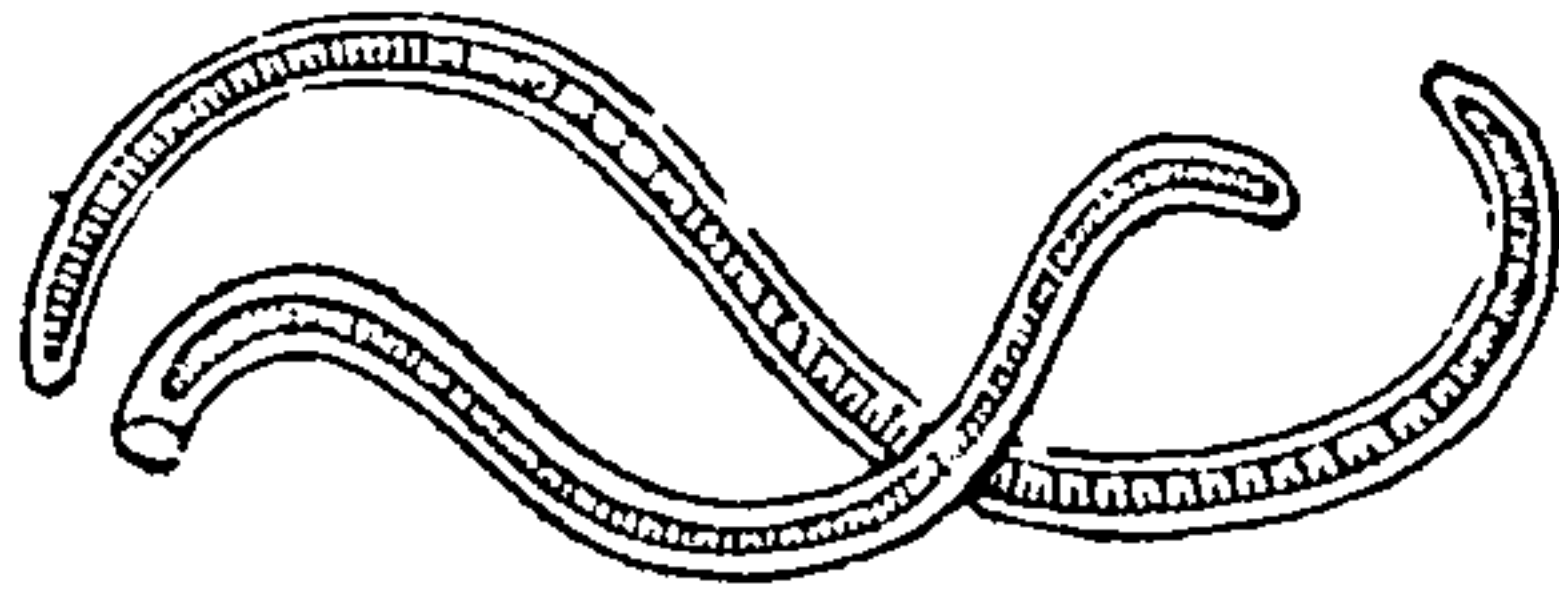
उपोद्घातांत सांगितलें कीं, वनस्पति-इंद्रियवर्णनाचे दोन पोटभेद आहेत; १ वनस्पति-आकारविचार आणि २ वनस्पतींची सूक्ष्म रचना. यांपैकी वनस्पति-आकार-विचाराचें सारासार वर्णन करूं.

सूक्ष्म वनस्पतीपासून अगदीं उंच प्रतीच्या वनस्पतीपर्यंत सारासार आकाराचा विचार केला असतां वनस्पति-आकार विचार. फार चमत्कारिक आकार आढळतात. अगदीं हलक्यांत हलकें झाड बर्फावर उगवणारें तांबडें हिमरुह हें एकच पेशीचें असतें. या पेशीचा आकार गोल अथवा लांबोडा असतो. ह्या अगदीं हलक्या प्रतीच्या वनस्पतींत पोषणाचीं व उत्पत्तीचीं इंद्रिये स्पष्ट नसतात, तथापि जी पेशी असते तिलाच ह्या दोन्ही क्रिया चालविण्याची शक्ति असते. ( आ० १, २, ३, पहा. )

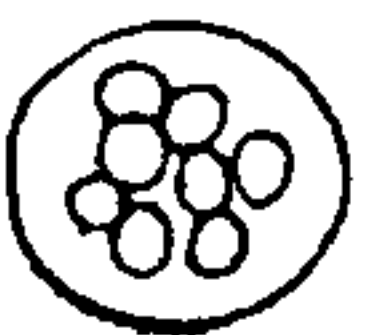
आ० १.



आ० ३.



आ० २.



आ० १ पुष्कळ तांबडीं हिमरुह झाडें, सूक्ष्म लघुपेशांसुद्धां.

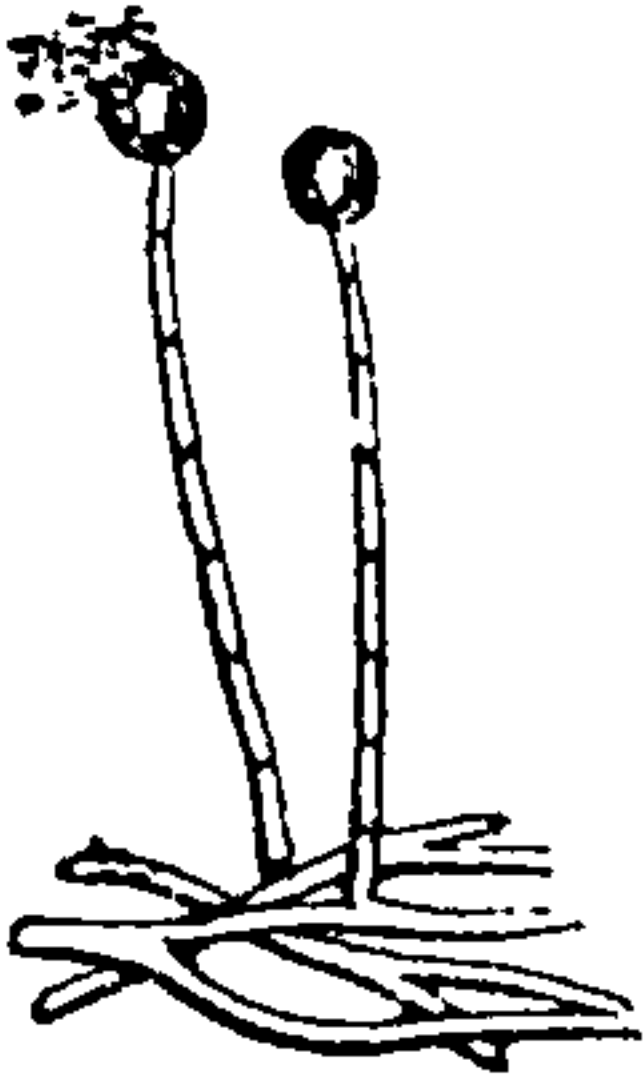
आ० २ तेंच मोठें दाखविलेलें.

आ० ३ दोन सूक्ष्म मुरडलेलीं झाडें.

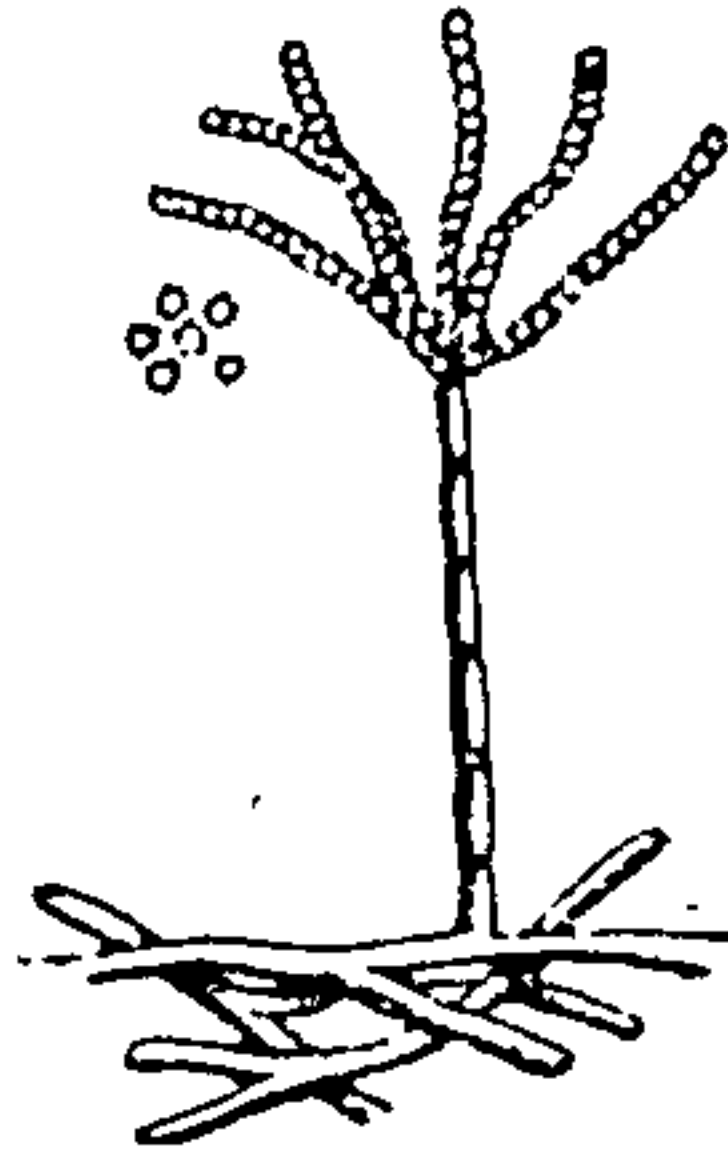


उंच प्रतीच्या वनस्पति अशाच अनेक पेशा एका सरळ रेषेत जमून होतात. ह्या वनस्पतींचा एकच सोट असतो, किंवा कधीं कधीं त्यांस लहान लहान शाखा असतात. (आ० ४, ५, ६, पहा.)

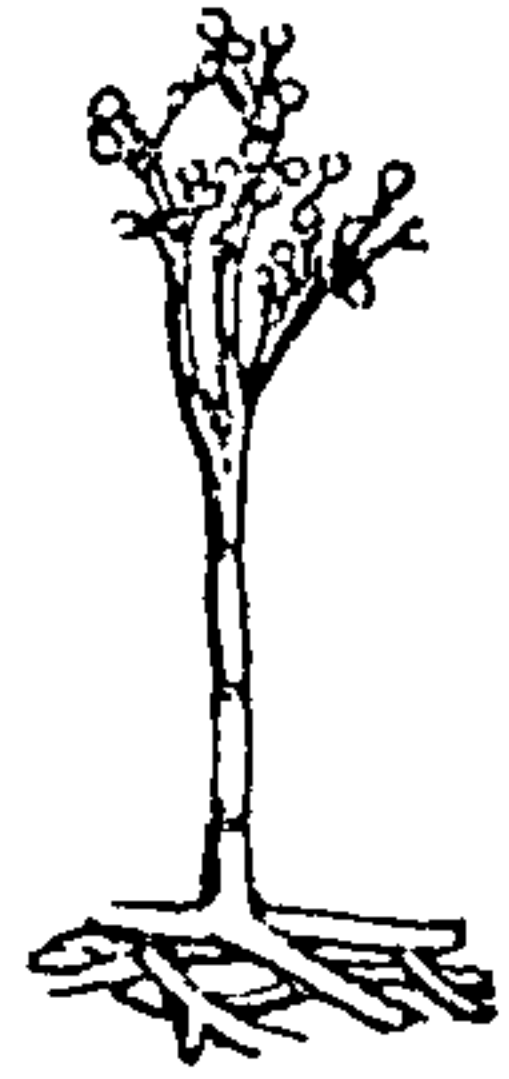
आ० ४.



आ० ५.



आ० ६.



आ० ४ एक बुरशीची जात, लघुपेशी व देंठासुद्धां.

आ० ५ दुसरी बुरशीची जात, लघुपेशीच्या फांद्यांसहित.

आ० ६ तिसरी बुरशीची जात, शाखांसहित.

ह्या वर्गाच्या वनस्पतींत पोषण व उत्पत्ति या दोन क्रियांकरितां निराळ्या इंद्रियांऐवजीं दोन पेशा प्रथमच आढळण्यांत येतात. अशा प्रकारच्या वनस्पतींत उत्पत्तीची जी पेशी असते, ती ह्याप्रमाणेंच उपयोगी पडते, व तिला लघुपेशी म्हणतात.

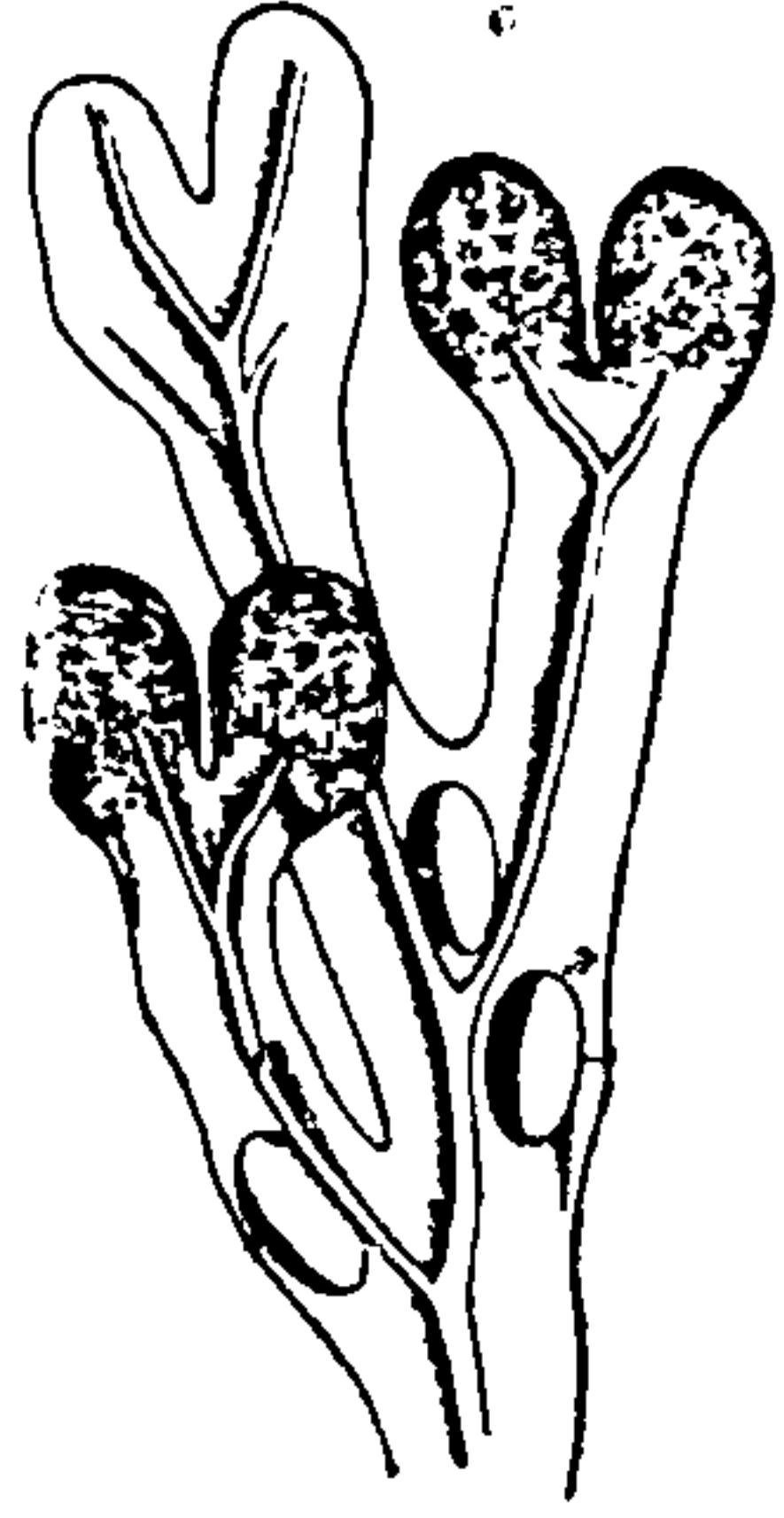
वर ज्या वनस्पति सांगितल्या, त्यांपेक्षां उंच प्रतीच्या वनस्पतींत पुष्कळ पेशा एका ठिकाणीं जमून त्यांचा पानांसारखा आकार होतो; व कधीं कधीं नुस्ता गोल सोटही होतो. ह्यांस उत्पत्तीचीं इंद्रिये असतात. (आ० ७ पहा.)

इतक्या लहान प्रती सांगितल्या,  
स्थाणुवर्ग. त्यांपैकीं एकांतही देंठ

किंवा त्याला पानें आ-  
लेलीं असें उदाहरण आढळत नाहीं.  
अशा प्रकारच्या वनस्पतींस स्थाणुवर्ग  
असें म्हणतात. स्थाणुवर्ग या शब्दाचा  
अर्थ असा आहे कीं, ज्या वनस्पतींत पान  
व देंठ हीं दोन्ही एकच असतात व  
त्या दोन्ही इंद्रियांचें (पानांचें व देंठांचें)  
काम एक "संयुक्तइंद्रिय," करितें, त्या  
संयुक्तइंद्रियाला स्थाणु असें म्हणतात.  
स्थाणुवर्ग हा वनस्पतिवर्गांपैकींच एक  
आहे. ह्या वर्गातील वनस्पति येणें-  
प्रमाणें:—अलजी, फंजाय, लायकेन्स.

वर सांगितलेल्या प्रतींच्या वन-  
प्रकांडवान स्पर्तीपेक्षां उंच प्रतींच्या वर्गांत शेवाळीच्या  
वनस्पति. जाति येतात, आणि त्यांत देंठ व पानें  
स्पष्ट आढळतात. (आ० ८, ९ पहा.)

आ० ७.



आ० ७. स्थाणुव-  
र्गातील एक शाखा व  
स्थाणुसहित एक व-  
नस्पति.

आ० ८.

आ० ९.



आ० ८. केंसाळ शेवाळ, देंठ, शाखा  
व लघुपेशांसहित.

आ० ९. पुरुषजातीय शेवाळ, देंठ, पानें  
व पुरुषजातीय इंद्रियांसहित.

शेवाळीच्या जातींत मुळाचें चिन्ह प्रथमच दृष्टीस पडतें.  
ह्या मुळांचा आकार लहान लहान नळ्यांसारखा असतो; व  
त्या नळ्या देंठाच्या खालच्या भागापासून लहान पेशा जमून



ज्ञाल्या असतात. ह्यांतच तीन इंद्रिये प्रथम स्पष्ट पहाण्यांत येतात. तीं तीन इंद्रिये मूळ, दंठ, पान हीं होत. शेवाळीच्या वरच्या प्रतीच्या वनस्पतींत सगळ्यांमध्ये मधला दंठ, व पाने, हीं आढळतात. ह्यावरून ह्या सगळ्यांना प्रकाण्डवान वनस्पति अथवा स्कंध असणाऱ्या वनस्पति असे म्हणतात.

ह्या ज्या वनस्पतींच्या प्रती सांगितल्या, ह्मणजे अति लहान हिमरुहापासून शेवाळीचे अगदीं उंच वर्ग होतात तोंपर्यंत, त्या सगळ्यांची रचना एकसारखी आहे. त्यांचे आतील भाग पाहिले असतां त्यांची सूक्ष्मरचना लहान, व ज्यांना मृदु धातूच्या पेशा असे ह्मणतात, अशा पेशांची असते. आणि त्यांच्या रचनेत लांब नळीसारखे पदार्थ ज्यांना काष्ठपेशा व वाहिन्या ह्मणतात त्यांचा बहुतकरून प्रवेश नसतो. ह्मणून त्यांस पेशीमयवनस्पति ह्मणतात. ह्मणजे त्यांची रचना फक्त पेशांनीं झाली असते. आतां, ह्यापेशां उंच प्रतीच्या ज्या वनस्पति आहेत, त्यांच्या सूक्ष्मरचनेत काष्ठपेशा व वाहिन्या या दोन्ही सांपडतात; आणि त्यांमध्ये वाहिन्या असतात ह्मणून त्यांना वाहिनीमयवनस्पति असे ह्मणतात.

शेवाळीपर्यंत जितक्या प्रती सांगितल्या, तितक्या बहुतकरून लहान असतात, व त्यांना कधीही फूल येत नाही. या सगळ्यांची उत्पत्ति लघुपेशीपासून होते; ह्मणून त्या सगळ्या प्रतींचा एक मोठा वर्ग केला आहे, त्याला अदृश्यबीजवनस्पति, किंवा अपुष्पवनस्पति ह्मणतात. अदृश्यबीजवनस्पति ह्याचा अर्थ असा आहे कीं, त्यांची उत्पत्तीचीं इंद्रिये झांकलेलीं किंवा अदृश्य असतात. ह्या मोठ्या भागाचे दोन लहान भाग केले आहेत. (अ) स्थाणुवर्ग, ह्यामध्ये पान

प्रकाण्डवद्गर्ग. व देंठ यांचा भेद स्पष्ट नसतो. उ० अल-  
जी, फंजाय व लायकेन्स; आणि (ब) प्रकां-  
डवद्गर्ग. ह्यांत देंठ व पानें यांचा भेद स्पष्ट असतो. उ०  
शेवाळ व फर्न्स.

ह्यांच्या वरच्या प्रतींतल्या सर्व वनस्पतींस फुलें व त्यांचीं  
उत्पत्तीचीं इंद्रियें स्पष्ट असतात; ह्मणून त्यांचा  
दृश्यबीजवन-  
स्पतिवर्ग. मोठा वर्ग केला आहे; ह्या वर्गाला दृश्यबी-  
जवनस्पति किंवा सपुष्पवनस्पति म्हण-  
तात. ह्या दुसऱ्या मोठ्या विभागांतल्या वनस्पतींची उत्पत्ति  
खऱ्या बीजापासून होते.

बीज व लघुपेशी ह्यांतील भेद—बीजामध्ये भावी झा-  
डाचे मुख्य भाग अगदीं मूळच्या स्थितींत  
बीज व लघुपेशी ह्यांतील भेद. गर्भरूपानें असतात. परंतु लघुपेशी ही एक  
किंवा अनेक पेशांनीं झालेली असते; व तींत  
झाड चांगलें उगवेपर्यंत भावी झाडाच्या भागांचा कांहीं सं-  
भव नसतो.

गर्भ—हा दृश्यबीज वनस्पतींच्या बीजांत असतो. त्याचे  
गर्भवर्णन. निरनिराळे भाग पाहिले तर त्यांमध्ये एक  
स्पष्ट देंठ असतो. त्याच्या खालच्या भागास  
मुळाचा भाग म्हणतात ; आणि त्याच्या वरचे भागावर  
दोन किंवा जास्त फार लहान पानें आलेलीं असतात, त्याला  
आदिपत्र म्हणतात. ह्या देंठाला दोन गोळे लागलेले अस-  
तात. ह्यांचे काम फार थोडे दिवस लागते. ह्यांना दलें  
किंवा डालिंब्या म्हणतात. कित्येक बीजांच्या गर्भांत  
एकच दल असते. ( आ० १० पहा).

ह्या दलांच्या एकत्व किंवा

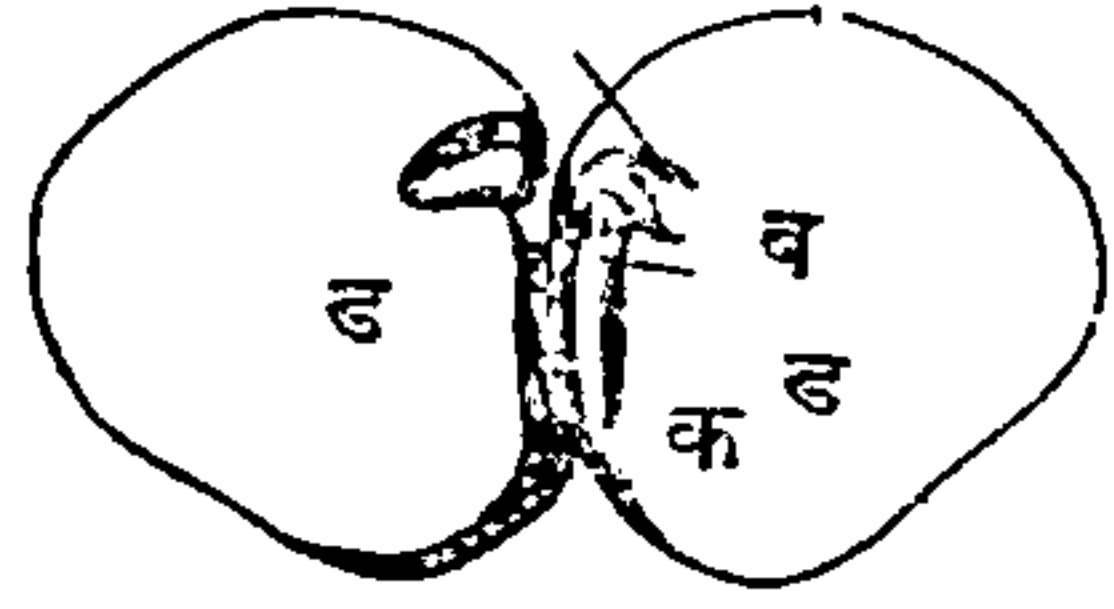
आ० १०.

अनेकत्वावरून

अ

द्विदल व एक-  
दल वनस्पति.

दृश्यबीज किंवा



सपुष्पवनस्पती-

च्या वर्गाचे दोन विभाग केले  
आहेत. (अ) द्विदलवनस्प-

ति, व (ब) एकदलवनस्पति.

आ. १० द्विदल वनस्पती-  
चा गर्भ, वाटाण्याच्या दोन  
डाळिंब्यांत सांपडतो तो.

बीजारोहण— एखादे बीं

जमिनींत पेरून  
बीजारोहण.

त्याला सर्व प्र-

अ. प्रचुम्बूल, व. देंठ, क.  
च्याडिकल, डड दल किंवा  
डाळिंब्या.

कारची अनुकूलता झाली म्ह-

णजे त्याच्यामध्ये जो गर्भ असतो तो वाढू लागतो.

त्याच्या देंठाच्या खालचा भाग खाली जमिनीत वाढतो, व  
त्याला शाखा येतात. त्याच्या वरचा भाग वर उंच वाढतो.

व त्याचे बरोबर आदिपत्र भागही वर जातो. नंतर बाजूचीं  
दले वाढून त्यांचीं प्रथम पाने होतात. ह्याप्रमाणे एक मध-

ला देंठ होऊन त्याच्या वरचा भाग व खालचा भाग हे वर  
व खाली वाढतात. खालच्या भागाला, खाली जाणारा देंठ

किंवा मूळ म्हणतात; व वरच्या भागास, वर जाणारा देंठ  
किंवा खोड म्हणतात. ह्या मधल्या देंठावर झाडाचीं भावी

इंद्रिये होतात. जीं दले प्रथम येतात, त्यांस खरीं पाने म्ह-

णतात. व बाकी सगळीं इंद्रिये ( फुले इ० ) पानांचा फेर-  
फार होऊन झालेलीं असतात, असे मानिले आहे. ह्याव-

पोषण व वृद्धी-  
चीं इंद्रिये.

रून बीजाच्या गर्भात तीनच इंद्रियांचे भाग

असतात, व ह्या तीन भागांस झाडाचीं

मुख्य इंद्रिये अथवा पोषण व वृद्धि यांचीं

इंद्रिये म्हणतात.

पुष्प व त्याचे निरनिराळे भाग ह्यांचें काम झाडाची पुनरु-  
 त्पत्ति करण्याचें आहे, म्हणून त्यांना पुनरु-  
 पुनरुत्पत्तीचीं इंद्रियें.  
 त्पत्तीचीं इंद्रियें म्हणतात. ह्याप्रमाणें एखा-  
 दी लघुपेशी जमिनींत घातली म्हणजे त्या-  
 पासून दोन कार्ये होतील, असे भाग उत्पन्न होतात; म्हणून  
 यामध्येही पोषणाचीं व पुनरुत्पत्तीचीं इंद्रियें असतात. ह्याव-  
 रून रचना व कार्य ह्यांना अनुसरून वनस्पतींच्या इंद्रियांचे  
 मुख्य दोन भाग केले आहेत. १ पोषणाचीं व वृद्धीचीं  
 इंद्रियें, २ पुनरुत्पत्तीचीं इंद्रियें.

## प्रकरण २ रें.

वनस्पतींच्या सूक्ष्म रचनेचा सारासार विचार.

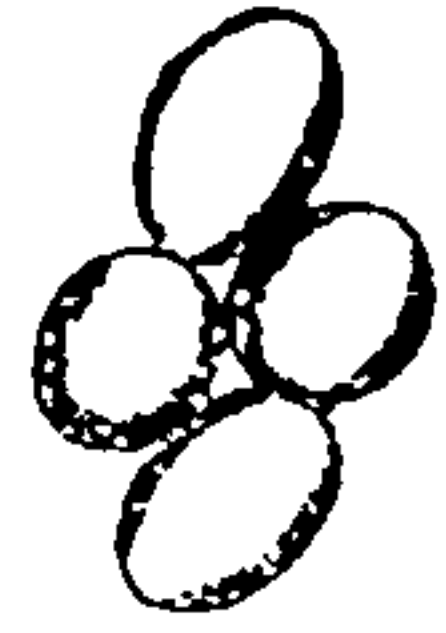
खंड १ लें.

पेशीचें वर्णन—सर्व वनस्पति एका लहान सूक्ष्म पेशीपा-  
 सून झाल्या आहेत. ( आ० १, ३, ४, ६ पहा ). त्याच-  
 प्रमाणें मागाहून झाडाचे जे भाग होतात, तेही तिजपासूनच  
 होतात. परंतु इतकेंच कीं, तिचे आकार जसजशी जरूर  
 पडते तसतसे बदलतात किंवा निराळे होतात. ह्यावरून  
 कोणत्याही झाडाचा मूळचा अवयव पेशी होय. ह्या पेशीपा-  
 सूनच निरनिराळ्या भागांची उत्पत्ति होते.

आतां सूक्ष्म रचनेच्या संबधानें प्रथम ह्या आदिकारणी-  
 भूत अवयवाचा जो विचार करणें अवश्य आहे तो यणेंप्र-  
 माणें.—१ पेशीचा आकार व आकारमान, २ तिची त्वचा,  
 आणि ३ तिच्या आंतील पदार्थ.

१. पेशीचा आकार—पेशी अगदीं प्रथम स्थितींत एका पातळ व रचनारहित त्वचेची झालेली अ-पेशीचा आकार. सते. ह्या त्वचेची एक पिशवी होऊन त्यांत अनेक तऱ्हेचे पदार्थ असतात. हिचे आकार पुष्कळ तऱ्हेचे असतात. ( आ० ११ पहा ). पेशी उत्पन्न होते-वेळीं तिजवर दाब नसला तर तिचा आकार गोल राहतो. परंतु असें क्वचित् होतें. कारण प्रथम पेशीच्या विभागानें दुसऱ्या पेशा होतात, आणि फार संकुचित जागेंत त्यांची वृद्धि होते, म्हणून त्यांचे आकार प्रसंगानुरूप बदलतात. आकार बदलण्याचें मुख्य कारण असें आहे कीं, त्यांच्या कडांस सारखें पोषण पोहचत नाहीं; आणि असें झाल्यानें कांहीं भाग जास्ती व कांहीं भाग कमी असे वाढतात. दुसरें कारण हें कीं, पेशीच्या आजूबाजूचा दाब सारखा नसतो. पेशांचे निरनिराळे आकार येणेंप्रमाणें:—

आ० ११.

आ० ११.  
वर्तुळाकार  
पेशा.

१ ला. (अ)—जेव्हां पोषण सगळ्या बाजूंकडे सारखें असतें, तेव्हां गोल किंवा थोडा लंबगोल आकार होतो.

गोल.

(ब)—जेव्हां बाजूपेक्षां दोन्ही शेवटांला पोषण जास्त असतें तेव्हां लंबगोल आकार होतो. ह्या दोन्ही शेवटांला दाब बिलकूल नसतो.

लंबगोल.

(क)—जेव्हां एकमेकींचा दाब फार होतो, तेव्हां बहुकोणाकृति आकार होतो. (आ० १२, १३, १४ पहा).

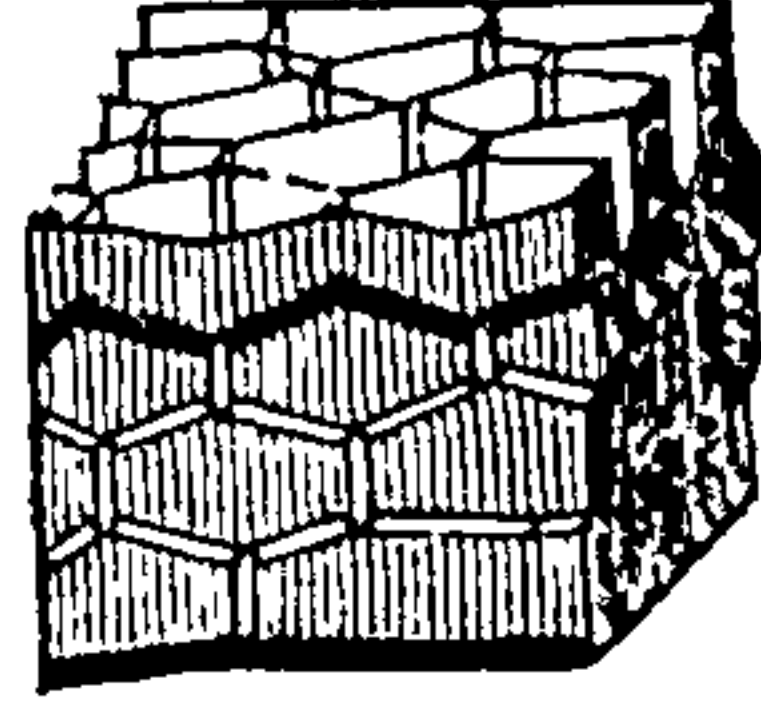
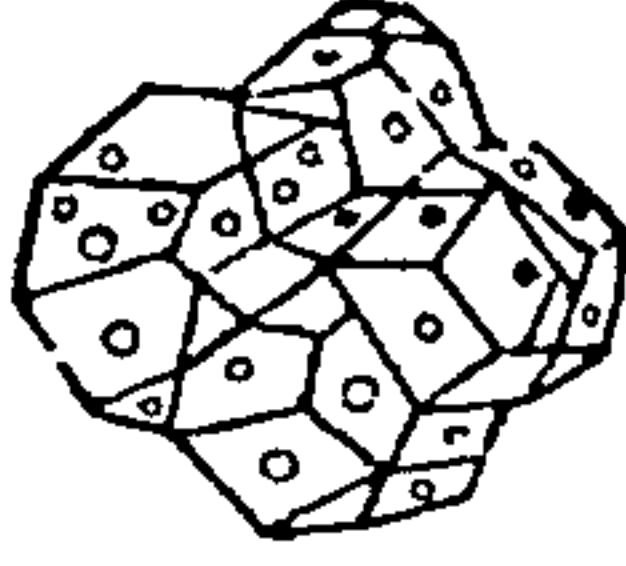
बहुकोणाकृति.

( १० )

आ० १२.

आ० १३.

आ० १४.



आ० १२, १३, १४ बहुकोणाकृति पेशा.

आ० १५.

२ रा-जेव्हां पोषण सगळ्या वाजूस सारखें असून त्यांच्या पृष्ठभागाच्या ताराकृति.



कांहीं भागावर तें सारखें नसतें, तेव्हा त्यांस ताराकृति आकार येतो. ( आ० १५ पहा ).

आ० १५. ताराकृतिपेशा.

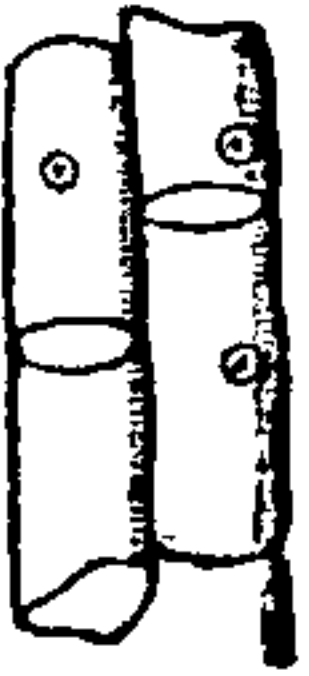
३ रा-जेव्हां पोषण एकाच वाजूस होतें तेव्हां त्यापासून पेशीचा आकार लांबोडा होतो. मग तो उभा होवो किंवा आडवा होवो.

आ० १६.

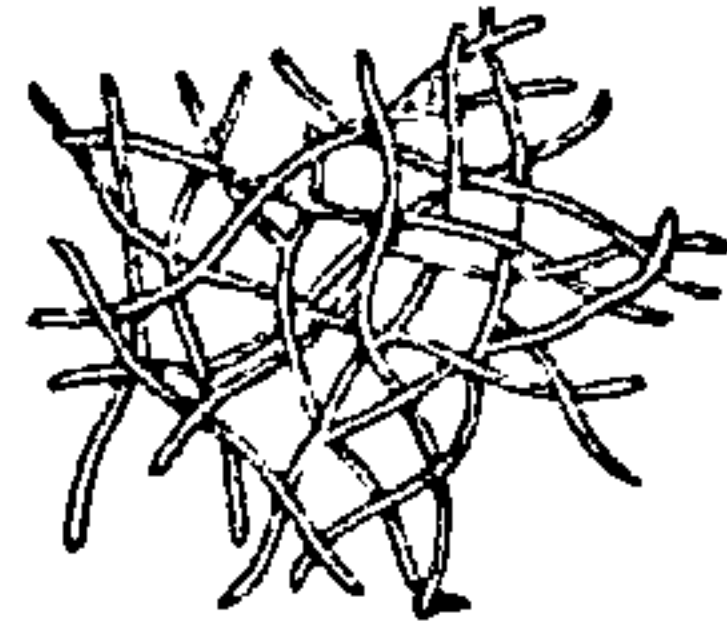
आ० १८.



आ० १७.



आ० १९.



आ० १६. तक्त्यासारख्या पेशा.

आ० १७. गोलाकार पेशा, अंतर्निद्रूसहित.

आ० १८. लांबोड्या, मध्यें रुंद व शेवटास चिंचोळ्या पेशा.

आ० १९. सूक्ष्म तंतूसारख्या पेशा.



(अ)—आडवा असल्यास तक्क्यासारखा. (आ० १६ पहा).

(ब)—उभा असल्यास गोलदार. ( आ० १७ पहा ).

(क)—दोन शेवटें वारिक, व मध्ये फुगलेला. ( आ० १८ पहा ).

(ड)—तंतूसारिखा. ( आ० १९ पहा ).

पेशीच्या सर्व जातींच्या आकारांचे दोन भाग केल्यास हरकत नाही. १ आंखूड, व २ लांब.

पेशीची लांबी, रुंदी व आकारमान—निरनिराळ्या झा-

पेशीची लांबी, रुंदी व आकारमान. डांत आणि एका झाडाच्या निरनिराळ्या भागांत पेशीचें आकारमान बदलतें. असल्या प्रकारचें मान सरासरी  $\frac{1}{200}$  इंचपासून  $\frac{1}{3000}$  इंचपर्यंत असतें. एका जातीच्या मृदुधातूच्या पेशीचें आकारमान  $\frac{1}{500}$  इंच असतें. कांहींचें आकारमान फार मोठें ( $\frac{1}{30}$  इंच  $\frac{1}{50}$ ) असतें. पाण्यामध्ये उगवणाऱ्या व ज्यांत गीर फार असतो अशा वनस्पतींत फार मोठ्या आकारमानाच्या पेशा असतात. दुसऱ्या जातीच्या तंतुमयधातूच्या पेशांचें आकारमान वरच्यापेक्षां अगदीं निराळें असतें. त्यांची लांबी  $\frac{1}{8}$  इंच आणि रुंदी  $\frac{1}{200}$  इंच असते.

२ पेशीची त्वचा किंवा कडा—पेशीची त्वचा सेलुलोज्

पेशीची त्वचा किंवा कडा. ह्या पदार्थाची असते. आणि ज्या अर्थी झाड पेशांचें झालेलें असतें, त्याअर्थी सेलु-

लोज् हा पदार्थ झाडाचें मुख्य तत्व समजलें पाहिजे. ह्याचीं मूलतत्त्वे कार्बन, ऑक्सिजन व हे-

द्रोजन् हीं असतात. हा पदार्थ स्टार्चाप्रमाणेंच आहे. ही त्वचा पारदर्शक व बहु-

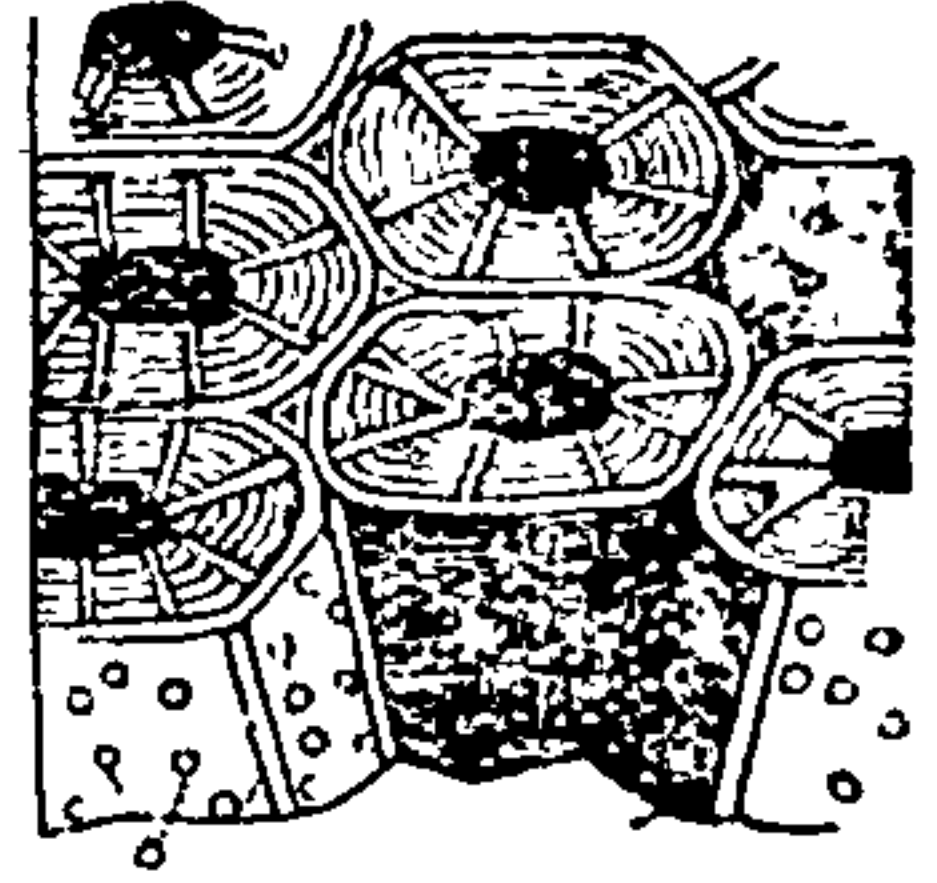
तकरून रंगरहित असते. जसजशा पेशा मोठ्या होतत

तसतशा त्या रंगीत होतात. कधीं पिवळा, कधीं तांबडा व तपकिरी असे तिचे रंग होतात. हे रंग त्या त्वचेने शोषून घेतल्यामुळे होतात. ही त्वचा नवीन पेशी-साधारण धर्म व रचना. मध्ये फार पातळ, साफ आणि छिद्ररहित असते. म्हणजे प्रत्येक पेशी एका बंद पिशवीप्रमाणे असते. जरी पेशी छिद्ररहित असते तथापि तिच्यांतून पाण्याला आंत बाहेर जातां येतें.

जसजशी त्वचा वाढते तसतशी ती जाड होते. आणि तिच्या आंतील भागांत नवे पदार्थ जंमतात.

ही त्वचा जाड झाली म्हणजे तिचा बिंदूसारखा आकार दिसतो, म्हणून अशा पेशांना ठिपक्यांच्या पेशा म्हणतात. ( आ० २० पहा ). किलेक पेशांत ह्या ठिपक्यांखेरीज वर्तु-

आ. २०.



आ० २०. ठिपक्यांच्या पेशा.

आ० २१.

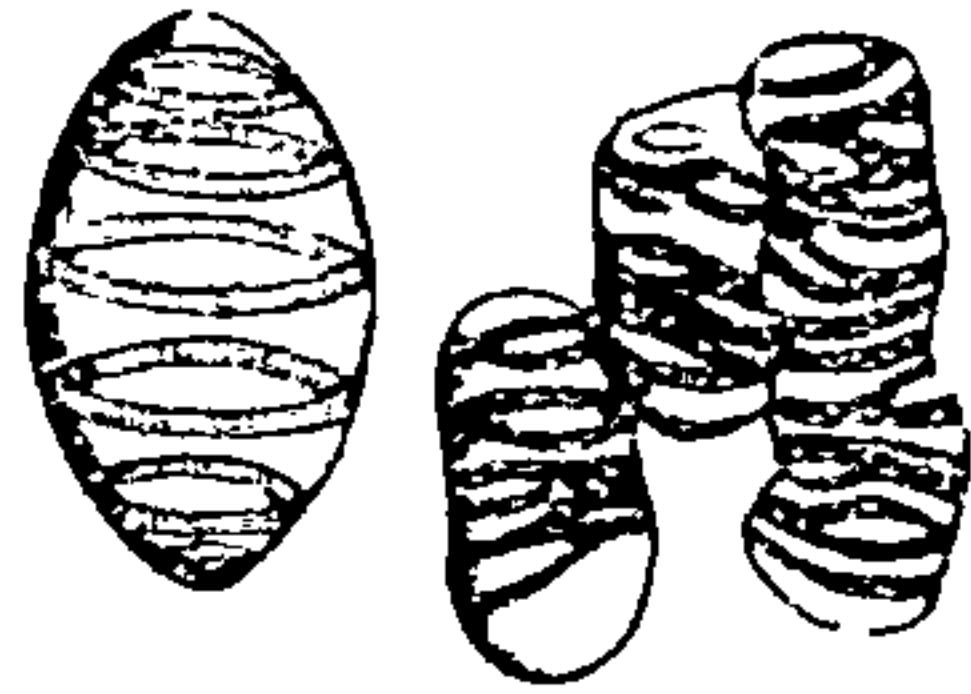
आ० २२. आ० २३.



आ० २१ सुरूमधल्या ठिपक्यांच्या पेशा.

आ० २२ नागमोडीच्या कंकणाकृति पेशा.

आ० २३ जाळीदार पेशा.



ळाकार कडा असतात. (आ० २१ पहा). किलेक त्वचा तंतु-



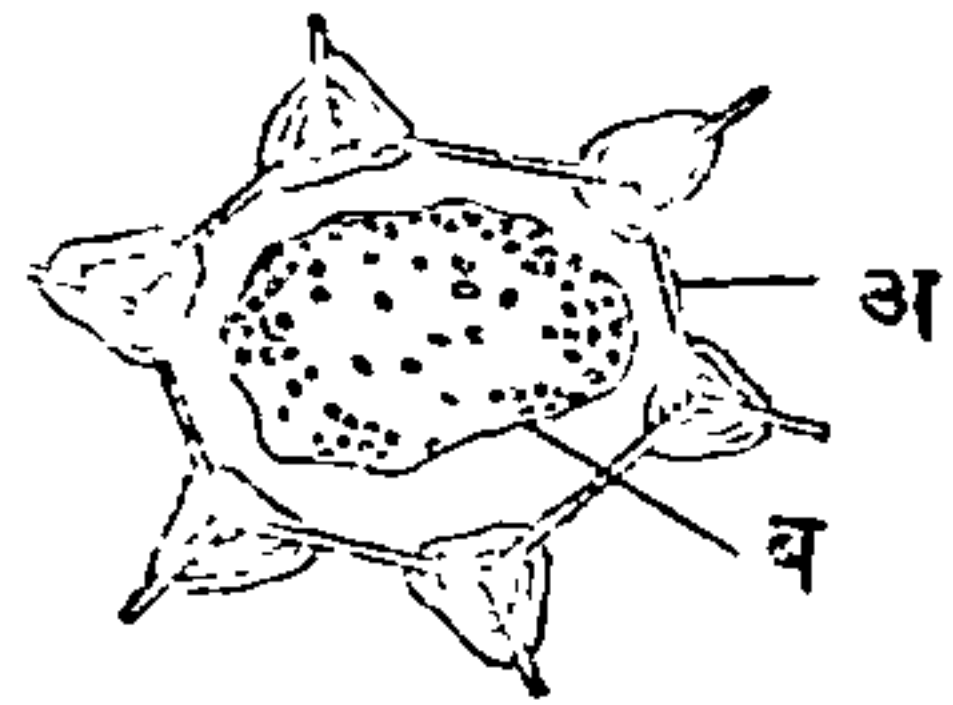
मय असतात. ( आ० २२, २३ पहा ). हे तंतु नागमोडी-सारखे, कधी कधी कंकणाकार व शंखासारखे असतात.

३ पेश्यंतस्थ पदार्थ—जे पदार्थ झाडांत असतात, किंवा जमिनीमधून झाडांत येतात, ते सर्व पेशी-पेश्यंतस्थ पदार्थ. मध्ये असतात. नूतन पेशीमध्ये मुख्य चार पदार्थ असतात. १ उत्पत्तिद्रव्य, २ आदित्वचा, ३ अंत-बिंदु, ४ रस.

१ उत्पत्तिद्रव्य—हा पदार्थ पेशांत पुष्कळ असतो. हा सफेत किंवा पिवळट, चिकट, प्रवाही व उत्पत्तिद्रव्य. अपारदर्शक असतो. हा बहुतकरून अगदीं नरम व कधी कधी दाणेदार असतो. गंधकाम्ल व साखर लावल्याने ह्याचा रंग किरमिजी किंवा गुलाबी होतो. आम्ल व मद्यार्क ह्यांच्या योगाने हा पदार्थ सांकळतो. यांत कार्बन्, ऑक्सिजन, हैद्रोजन् आणि मुख्यत्वेकरून नैत्रोजन् हीं तत्वे असतात. डा० बील या तत्त्वेच्याने ह्यास उत्पत्तिद्रव्य असे नांव दिले आहे.

२ आदित्वचा—एखादी पेशी पा-प्यांत किंवा दाखत ठे-आदित्वचा. विली तर तिच्यातील पदार्थ आकुंचन पावून निराळे होतात, आणि कडेपासून लांब होतात. तिची त्वचा निराळी होऊन स्पष्ट दिसते. ह्या त्वचेला आदित्वचा हे नांव डा० मोहो-ले याने दिले आहे. मोहोल साहेबाने ही त्वचा प्रथम स्पष्ट दाखविली, आणि त्याची समजूत अशी

आ० २४.



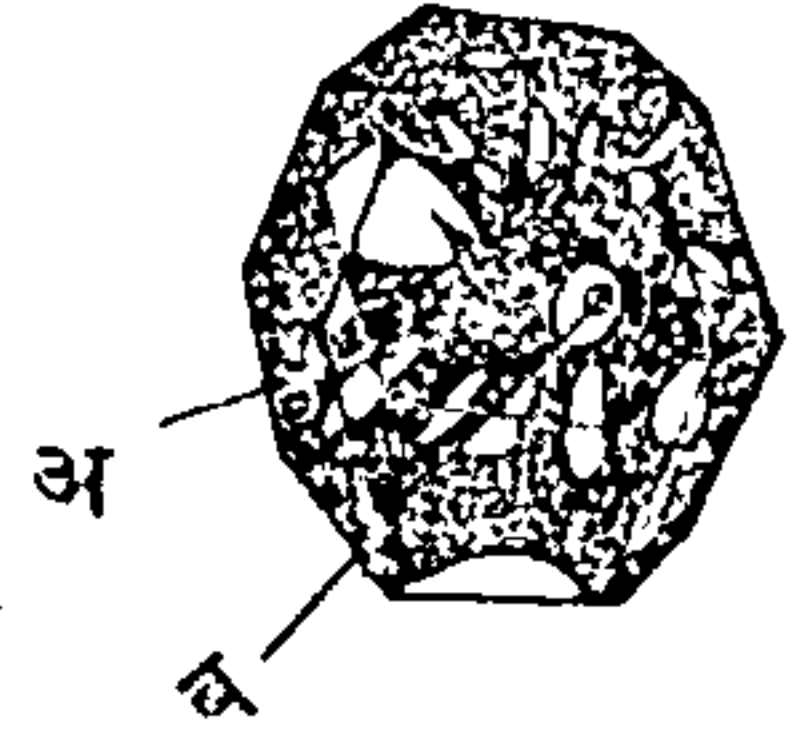
आ० २४. एक पेशी. आदित्वचा निराळी के-लेली. अ. आदित्वचा. ब. उत्पत्तिद्रव्य.

होती कीं, सेलुलोजाच्या पेशीची कडा उत्पन्न होण्यापूर्वी ही उत्पन्न होते, म्हणून ही आदित्वचा; पण कांहीं तत्त्ववेत्ते असें मानतात कीं, ही त्वचा निराळी नसते. फक्त रसायनक्रियेच्या योगाने पेशीच्या आंतील द्रव्य सांकळून त्याचा थर त्वचेसारखा होतो. ह्या उत्पत्तिद्रव्याच्या जाड थरापासून नव्या पेशा उत्पन्न होतात. नूतन पेशांत बहुतकरून हा थर असतो, आणि दुसरे थर होऊं लागले म्हणजे हा नाहीसा होतो. क्लोरोफील ज्या पेशांत असतो त्यांत हा नेहमीं सांपडतो. ( आ० २४ पहा ).

३ अंतरबिंदु—पेशीच्या आंतील लहान आ० २५.

अंतरबिंदु. बिंदु हा बहुतकरून सग-

ळ्या झाडांच्या नूतन पेशींत असतो. ह्याच्यामध्ये एक चकचकीत सूक्ष्म बिंदु असतो, त्याला न्यूक्लिओलस् म्हणतात. ( आ० २५ पहा ).



हे वर सांगितलेले तीन पदार्थ म्हणजे उत्पत्तिद्रव्य, आदित्वचा व अंतरबिंदु ह्या नव्या पेशा उत्पन्न होतात. आणि जसजशी पेशांची वृद्धि होत जाते, तसतसे त्यांमध्ये दुसरेही पुष्कळ पदार्थ उत्पन्न होऊं लागतात. ह्या पदार्थांचे काम झाले म्हणजे हे रसांत विरघळतात किंवा तरंगतात.

आ. २५. पेशी.  
अ. अंतरबिंदु.  
ब. न्यूक्लिओलस्.

४ रस—हा उत्पत्तिद्रव्यांतील अतिसूक्ष्म पोकळ्यांत असतो, आणि जसजशा पेशा मोठ्या होतात, तसतसा हा जास्त वाढतो. रसाचे मान झाडाच्या स्थितीप्रमाणे असते. मुख्यत्वेकरून पाण्याचा भाग कमजास्त होतो आणि झाडांतून पाणी वाफेच्या रूपाने बाहेर

रस.

गेलें असतां रस क्लृप्ती होतो; व त्यांनीं पाणी शोषून घेतलें तर तो जास्त होतो.

रस बहुतकरून पाण्यासारखा असतो. त्यामध्ये निरनिरासांमधील राळ्या जातींचे पदार्थ असतात. ते मुख्यत्वे-पदार्थ. करून तीन आहेत. १ क्लोरोफील, २ स्टार्च, ३ रॉफाइड्स.

१ क्लोरोफील.—हा झाडांत हिरवा रंग असतो तो. ह्या रंगाचे लहान लहान गोळे (अणु) रसांत क्लोरोफील. तरंगतात किंवा पेशांच्या कडांस चिकटून राहतात. बहुतकरून हे गोळे उत्पत्तिद्रव्यांचे असतात; व त्यांमध्ये हिरवा रंग मागून येतो. क्लोरोफील हा पदार्थ राळेच्या जातींतला आहे, आणि प्रायः उजेडाच्या योगानें तयार होतो. उजेड नसेल अशा झाडाच्या भागांत हा सांपडत नाही.

२ स्टार्च.—ह्या पदार्थाचे गोळे वनून प्रत्येक पेशींत असतात. हा पदार्थ झाडाच्या सगळ्या भागांत असतो. स्टार्च. तवकीर, सागूचे दाणे, बटाटे, इ० पदार्थांत स्टार्च असतो. सगळ्या झाडांत हा पदार्थ फार दिवस रहात नाही. जेव्हां झाडाच्या पोषणांत ह्या पदार्थाचा उपयोग होतो, त्या वेळेस हा बदलून ह्यापासून डेक्स्ट्रीन व साखर हे पदार्थ उत्पन्न होतात. हे दोन पदार्थ पाण्यांत विरघळतात, परंतु स्टार्च विरघळत नाही. ह्या कारणानें हे रसांतून झाडाच्या पोषणार्थ स्टार्चापेक्षां लवकर जाऊन पोहचतात.

( १६ )

आ० २६.

आ० २७.

स्टार्चामध्ये कार्बन्, हॅड्रोजन्, व आक्सिजन हीं तत्त्वे असतात. स्टार्च, झाडांत दोन स्थितींत असतो. १ भुक्की, व २ लहान लहान गोळे. ( आ० २६. २७. २८. २९. पहा ).



आ० २६. तवकीराच्या स्टार्चाचे गोळे.  
आ० २७. सागूदाण्याच्या स्टार्चाचे गोळे.

आ० २८.

आ० २९.



आ० २८, २९ वटाच्याच्या स्टार्चाचे गोळे.

३ रॉफाइड्स.- झाडांतील सर्व जातींच्या स्फटिकांस हे नांव दिलें आहे. मग त्या स्फटिकांची आकृति सुयांसारखी असो किंवा कशीही असो. हे स्फटिक ऑक्सलेट ऑफ लार्डिम ह्या नांवाच्या पदार्थाचे असतात. कित्येक झाडांत हे पुष्कळ असतात. ह्याखेरीज पेशांत तेलचे गोळे, साखर, अल्ब्यूमिनाईड पदार्थ, अल्कलॉइड व कांहीं खनिज पदार्थ असतात.

खंड २ रें.

वनस्पतींतील निरनिराळे धातु.

वर ज्या पेशांचें वर्णन केलें, त्या निरनिराळ्या जातींच्या

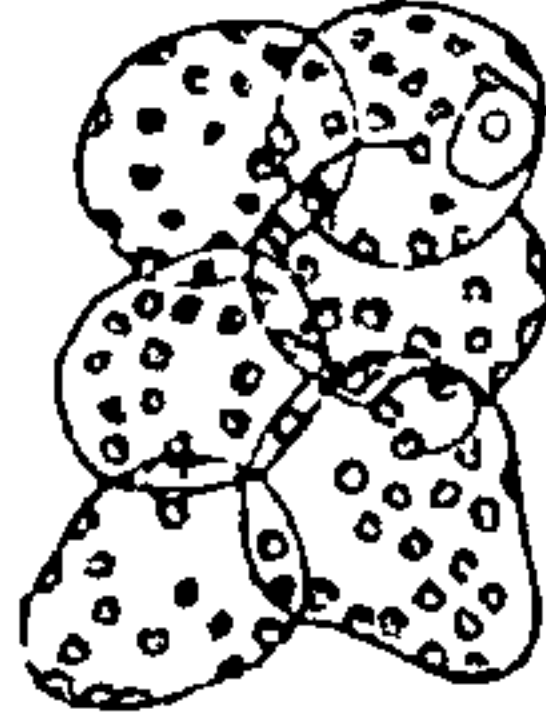
वनस्पतींतील पेशा एकत्र मिळाल्या ह्मणजे वनस्पतींत निरनिराळे धातु. निरनिराळे धातु उत्पन्न होतात.

मानवी शरीराच्या सूक्ष्मरचनेत रूधिर, मज्जा, मेद, शुक्र, अस्थि, मांस, व त्वचा, हे सप्तधातु ज्याप्रमाणे वर्णन केले आहेत, त्याचप्रमाणे वनस्पतींच्या सूक्ष्म रचनेत पांच धातु असतात. ते येणेप्रमाणे:—१ मृदुधातु. २ तंतुमय-धातु. ३ वाहिन्या. ४ त्वचा, व ५ त्वगुपांगे.

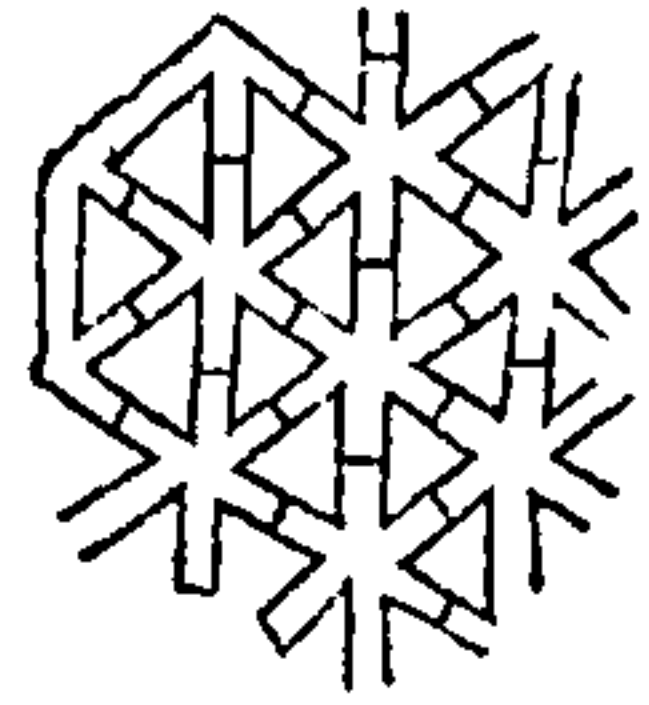
१ मृदुधातु.—हा धातु पातळ कडांच्या पेशांनीं होतो. ह्या पेशांची लांबी व रुंदी सारखीच असते. मृदुधातुचे निरनिराळे प्रकार येणेप्रमाणे:—

१ अपूर्ण.—ह्यांत पेशांच्या कडा एकमेकांला लागून नसतात (आ० ३०, ३१ पहा).

आ० ३०.



आ० ३१.



आ० ३०. गोलाकार मृदुधातु.

आ० ३१. ताराकृति मृदुधातु.

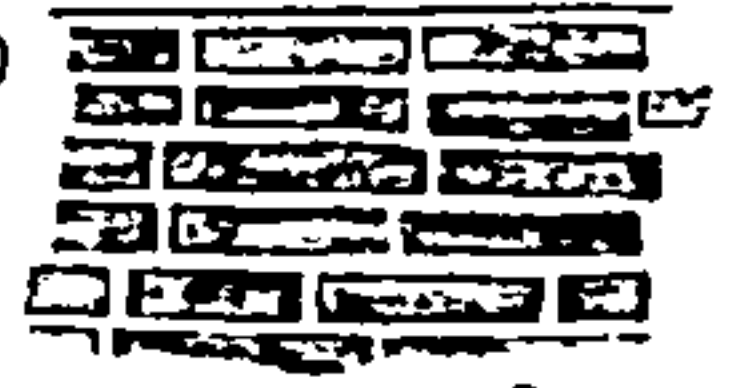
२ पूर्ण.—ह्यांत पेशांच्या कडा पूर्णपणे एकमेकांस लाग-पूर्णमृदुधातु. लेल्या असतात. ह्याचे तीन पोट भेद आहेत:—

(अ) सारखा.—ह्यामध्ये पेशांस पुष्कळ वाजू असतात. हा प्रकार गिरांत सांपडतो.

(ब) लांबोडा.—ह्यांत पेशांचा आकार लांबोडा झालेला असतो. हा प्रकार एकदलवनस्पतिवर्गांत सांपडतो.



(क) भिंतीसारिखा.-ह्यामध्ये पेशा चे-  
पलेल्या असतात ( आ० ३२ पहा). हा  
प्रकार त्वचेंत सांपडतो.



आ० ३२. भिंतीच्या  
आकाराचा मृदुधातु.

अलजी, फंजाय, लायकेन्स, ह्यांचा सगळी सूक्ष्म रचना  
मृदुधातूंच्या पेशांची असते; ह्मणून त्यांना पेशीमयवनस्पति  
ह्मणतात. उंच वर्गाच्या वनस्पतींत हा धातु मृदुभागांत मात्र  
असतो.

२ तंतुमयधातु.-वनस्पतींचा लांकडी भाग ह्या धातूचा  
तंतुमयधातु. झाला असतो, ह्मणून ह्याला काष्ठतंतु हें  
नांव दिलें आहे. हा धातु लांब तंतूंचा झाला  
असतो, व हे तंतु दोन्ही शेवटांला चिंचोळे व मध्ये जाड  
असतात. हा झाडाच्या देठांत, सालींत व पानांच्या शिरांत  
सांपडतो ( आ० ३३, ३४, ३५, पहा ). ह्याचे तीन  
प्रकार आहेत.

आ० ३३.

आ० ३५.

(अ) काष्ठधातु.-बहुतक-  
काष्ठधातु. रून सगळ्या  
लांकडांत, पा-  
नांच्या शिरांत आणि कित्येक  
फुलांच्या भागांत हा प्रकार  
सांपडतो. ह्याच्या विलक्षण  
रचनेमुळे झाडांस मजबुती येते.



आ० ३४.



(ब) ठिपक्यांच्या काष्ठ-

आ० ३३. तंतुमय धातूंच्या पेशा.

आ० ३४. पेशा आडव्या कापलेल्या.

आ० ३५. पेशा एकत्र झालेल्या.

ठिपक्यांच्या पेशा.—हा प्रकार टरपेन्टाइन्च्या जातीच्या काष्ठपेशा. झाडांत सांपडतो; ह्याचप्रमाणे सोनचांप्याचे झाड व वादियानखताई ह्यांमध्ये सांपडतो; तसेच पानांच्या शिरा, पाकळ्या आणि मूळ ह्यांतही सांपडतो.

(क) अंतरसालींतील काष्ठधातु.—ह्यांतील पेशा फार अंतरसालीं- लांब व चिवट असतात. हा प्रकार अंतर- तीलकाष्ठधातु. सालींत सांपडतो.

३ वाहिन्या.—ह्या पुष्कळ जातींच्या आहेत. त्यांना न- ळ्याहि लक्षणतात. त्यांच्या मुख्य जाती सहा वाहिन्या. आहेत.

(अ) ठिपक्यांच्या धमन्या.—ह्या बहुतकरून द्विदल- ठिपक्यांच्या वनस्पतींत होतात ( आ० ३६, ३७, ३८, धमन्या. पहा ).

आ० ३८.

आ० ३६. आ० ३७.

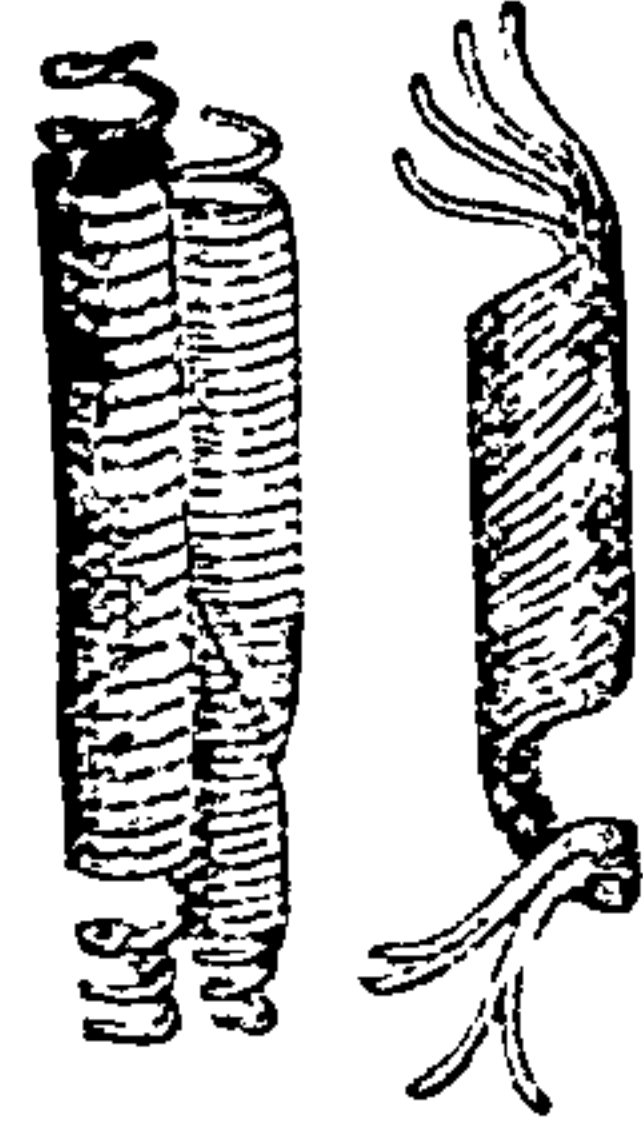


आ० ३६. } मण्यासारख्या ठिपक्यांच्या धमन्या.  
आ० ३७. }

आ० ३८. ठिपक्यांची एक धमनी एका बाजूने तुटलेली.

आ० ३९. आ० ४०

(ब) नागमोडीसारख्या धमन्या.—  
नागमोडीच्या ह्या केळीच्या व भोप-  
धमन्या. ळ्याच्या जातींत सांप-  
डतात. पानांच्या शिरा, पाकळ्या, व  
मूळ ह्यांतही ह्या सांपडतात ( आ०  
३९, ४० पहा ).



आ. ३९ } नागमोडीच्या धमन्या.  
आ. ४० }

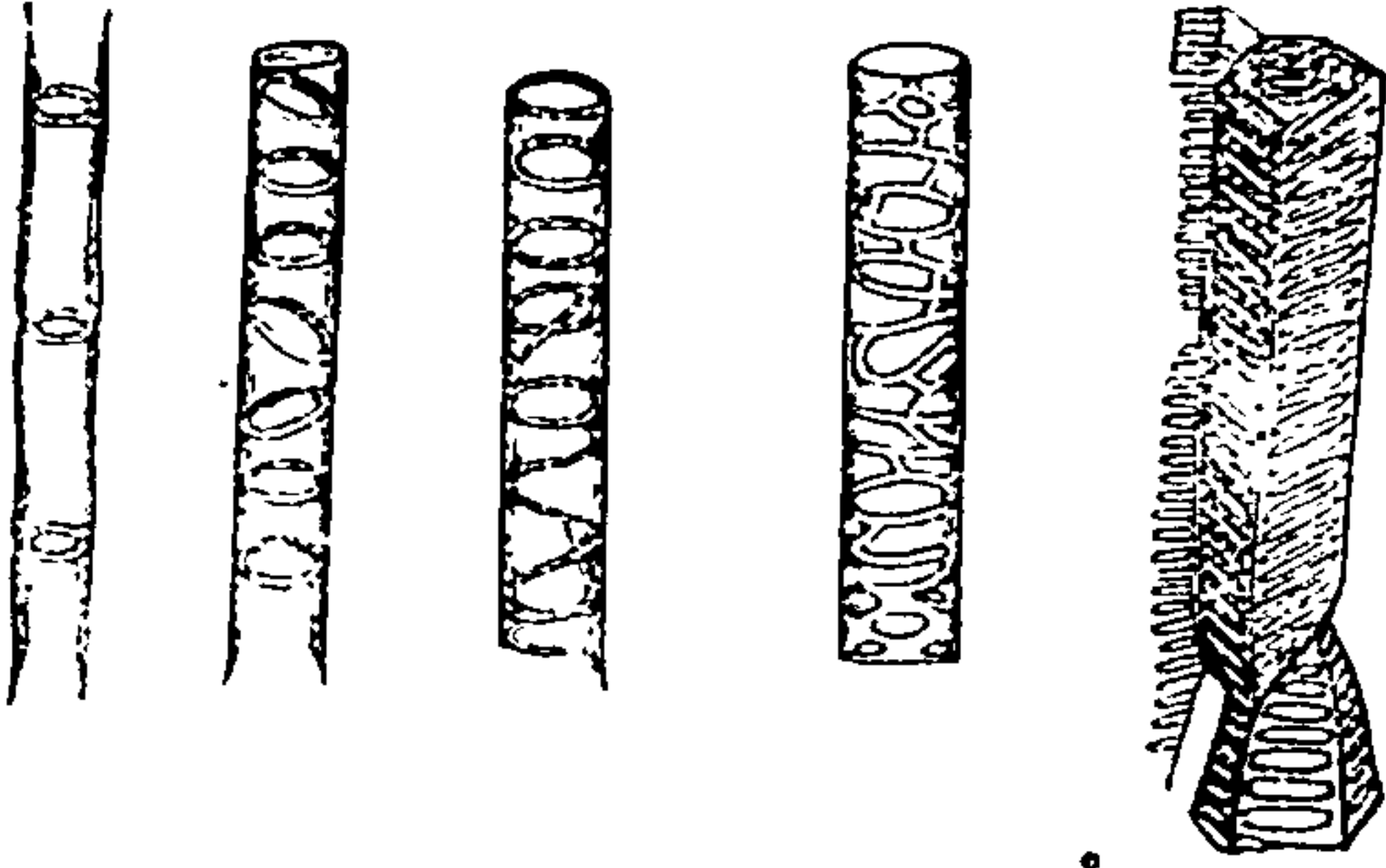
(क) कंकणाकार धमन्यां.—लहान लहान झाडांत व  
कंकणाकार पुष्परहित वनस्पतींत ह्या पुष्कळ सांपडतात  
धमन्या. ( आ० ४१, ४२, ४३ पहा ).

(ड) जाळीदार धमन्या.—ह्या वर सांगितलेल्या धमन्या-  
जाळीदार प्रमाणेच असतात, परंतु त्यांपेक्षां जरा मोठ्या  
धमन्या. असतात ( आ० ४४ पहा ).

(इ) खवलेदार धमन्या.—ह्या द्राक्षवेली व फर्न ह्यांत अ-  
खवलेदार धमन्या. सतात ( आ० ४५ पहा ).



आ० ४१. आ० ४२. आ० ४३. आ० ४४. आ० ४५.



आ० ४१-४२. कंकणाकृति धमनिया.

आ० ४३. नागमोड व कंकणें यांच्या संयोगानें झालेल्या धमनिया.

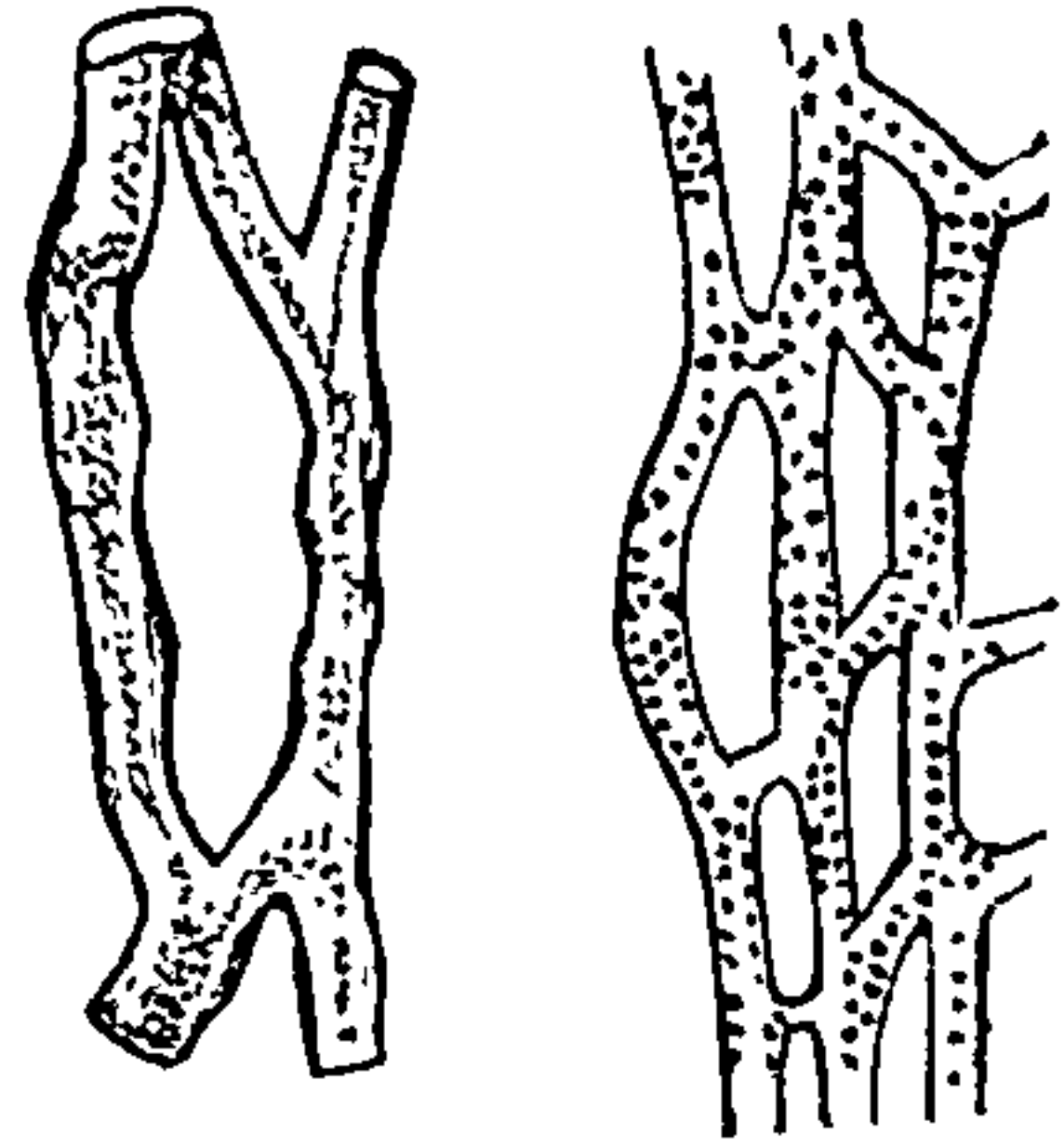
आ० ४४. जाळीदार धमनिया.

आ० ४५. खवलेदार धमनिया.

आ० ४६.

आ० ४७.

(फ) दुधाच्या धमनिया.—ह्या दुधाच्या धमनिया. लांब असून लहान लहान शाखांनीं एकमेकांशीं जुळलेल्या असतात. ह्यांत जो रस असतो, तो हवेच्या योगानें दुधासारखा पांढरा होतो. ह्या वाहिन्या अफू व रबर ह्यांच्या झाडांत आणि एरंडाच्या जातीच्या झाडांत व एकंदर क्षीरवृक्षांत पुष्कळ सांपडतात (आ० ४६, ४७. पहा ).



आ० ४६-४७. दुग्ध-वाहिन्या.

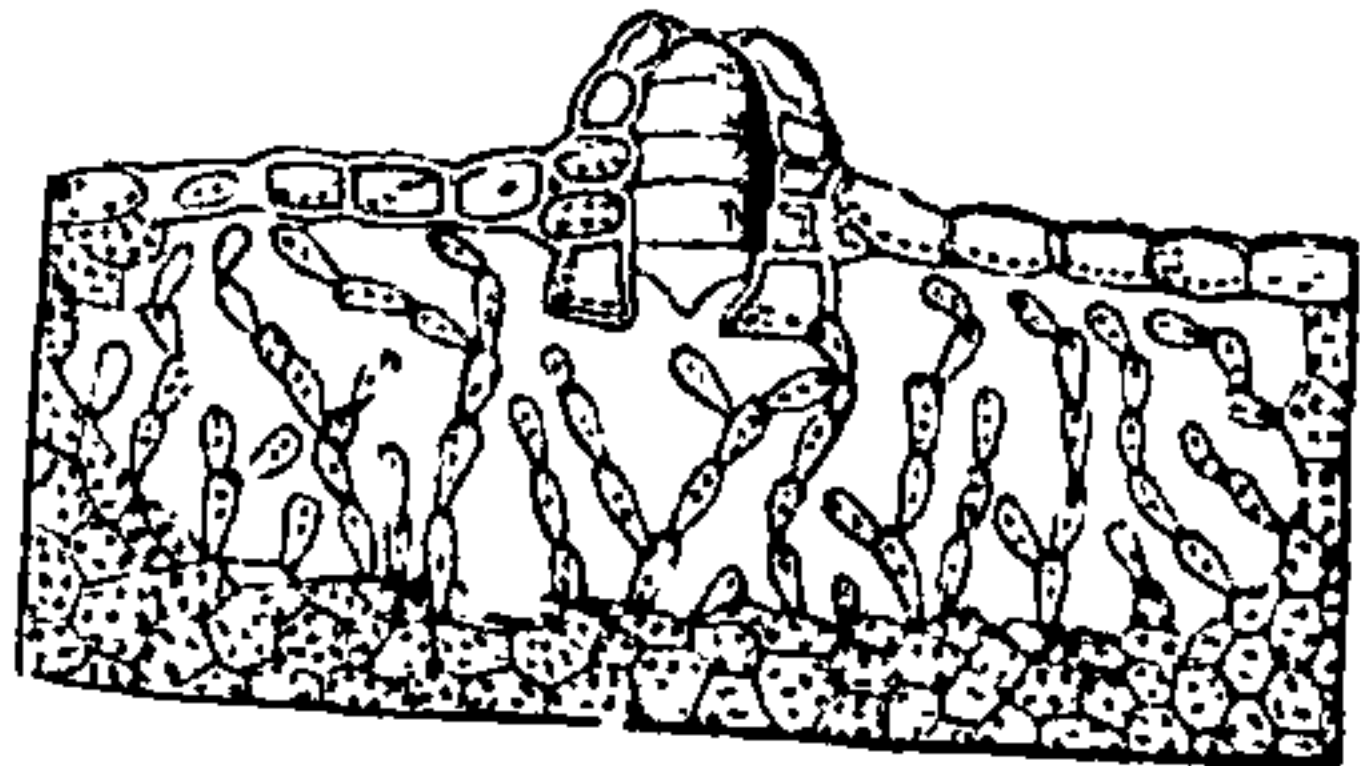
४ त्वचा.—ही एक किंवा दोन पेशांचे थर होऊन झाली

त्वचा. असते, व ही किलेक झाडांमध्ये पातळ व किलेकांत जाडी असते. हिचे दोन थर असतात; १ आंतील, व २ बाहेरील.

१ आंतील त्वचा.—ही एक किंवा अनेक पेशांचे थर एकत्र जुळून होते. हिच्यामध्ये छिद्रे असतात, त्यांना मुखें ह्मणतात. हिचे थर चेपलेले असतात. बहुतकरून ह्या त्वचेत पेशांचा एकेरी थर असतो. परंतु किलेकांत दुहेरी व तिहेरीही असतो. ह्या थरापासून सालीचें रक्षण होतें; उ० कण्हेर. ह्या त्वचेच्या पेशा निवळ द्रवानें भरलेल्या असतात. झाडांचे जेवढे भाग हवेत असतात तेवढ्या सर्गळ्यांस ह्या त्वचेचें आच्छादन असतें. परंतु फुलांत स्टिग्मा ह्मणून जो भाग असतो त्यावर व ज्या वनस्पति पाण्याच्या पृष्ठभागाखालीं राहतात त्यांवर मात्र ही त्वचा सांपडत नाही. फंजाय, अलजी, आणि लायकेन्स ह्यांत ही त्वचा अगदीं नसते. मूळावर जी त्वचा असते तिला एपिडलेमा ह्मणतात. ही फार पातळ असते, व हिजवर मुखें नसतात.

आ० ४८.

२ बाहेरील त्वचा.—  
ही सूक्ष्म  
बाहेरील त्वचा. असून  
हिचा एक थर आंतील  
त्वचेवर असतो. फक्त मु-  
खावर मात्र नसतो. हिचे  
आच्छादन केसावरही अ-  
सतें. हा थर कचितच



आ० ४८. त्वचा व तिजवरील  
मुखें.

जाड होतो. आंतील त्वचेत लहान लहान छिद्रे जीं सांगितलीं व ज्यांना मुखें असैं नांव दिलें आहे, त्यांतून हवा बाहेर जाते व आंत येते. हीं मुखें हलक्या प्रतीच्या अपुष्पवनस्पतींत नसतात. सपुष्पवनस्पतींत हीं बहुतकरून असतात. मुळांवर व पाण्यांतील वनस्पतींत हीं सांपडत नाहींत ( आ० ४८ पहा ).

१ त्वगुपांगें.—ह्यांचे दोन प्रकार आहेत. १ केंस, त्वगुपांगें. २ पिंड.

१ केंस.—हे निरनिराळ्या झाडांत निरनिराळ्या त्वेचे असतात. आंतील त्वचा लांब होऊन हे झाले केंस. असतात, आणि ह्यांवर बाहेरील त्वचा असते. एका पेशीनें झालेले असतात त्यांस एकाकी, आणि दोन किंवा दोहोंपेक्षां अधिक पेशींनीं झालेले असतात त्यांस संयुक्त म्हणतात; उ० रुई, भोपळा, गुलाब, समुद्रशोक, इ०.

२ पिंड.—हे आंतले व बाहेरचे असे दोन जातींचे असतात. ह्या पिंडांत निरनिराळ्या जातींचे प्रवाही पदार्थ आणि तेलें असतात.

ह्या वर सांगितलेल्या सूक्ष्म रचनेशिवाय वनस्पतींत हवेच्या पोकळ्या असतात व पेशींत थोडी थोडी जागा असते. कित्येक वनस्पतींत पदार्थ उत्पन्न होण्यास जागा असतात, आणि त्यांमध्ये निरनिराळीं सुवासिक तेलें उत्पन्न होतात.

### प्रकरण ३ रें.

झाडाचे निरनिराळे भाग व त्यांचा उपयोग—ह्या झाडाचे निरनिराळे भागांना अवयव किंवा इंद्रियें म्हणतात. हीं इंद्रियें येणेंप्रमाणें:—

१ मूळ.—ह्याच्या योगाने झाडा जमिनींत मजबूत वसते. मूळ जमिनीतून झाडाचे पोषण शोषून घेते.

२ देंठ ( खोड )—हा झाडाच्या सर्व भागांस आधारभूत होतो. ह्यामधून रस खाली वर जातो.

३ पाने.—हीं हवेतून वायु शोषून घेतात व बाहेर टाकतात.

४ फुले.—हीं झाडाला शोभा देतात व बीजोत्पत्ति करितात.

५ फळ.—हे बीज पक्क करिते.

६ बीज.—झाडाची पुनरुत्पत्ति ह्याच्या योगाने होते.

ह्या अवयवांकडून घडणाऱ्या कामास कार्ये म्हणतात. मुख्य कार्ये दोन प्रकारची आहेत. १ पोषण व वृद्धि, आणि २ पुनरुत्पत्ति. ह्यांच्या अनुरोधाने इंद्रियांचे दोन मुख्य भाग केले आहेत. १ पोषण व वृद्धीचीं इंद्रिये; आणि २ पुनरुत्पत्तीचीं इंद्रिये. पोषणाचीं इंद्रिये मूळ, देंठ, व पान, हीं होत; आणि फूल व त्याचे सर्व भाग हीं झाडाच्या पुनरुत्पत्तीचीं इंद्रिये होत.

### खंड १ लें.

पोषण व वृद्धीचीं इंद्रिये.

मूळ.

गर्भाच्या खालचा भाग जो जमिनीत वाढतो त्याला खाली जाणारा भाग किंवा मूळ म्हणतात.

मूळ.

मूळाचे मुख्य दोन भेद आहेत ; १ खरें

मूळ व २ खोटे मूळ.

१ खरें मूळ.—हे द्विदलवनस्पतींत सांपडते. आणि हे गर्भाच्या रडिकल भागाच्या शेवटाच्या वृद्धीने होते. मुळा-

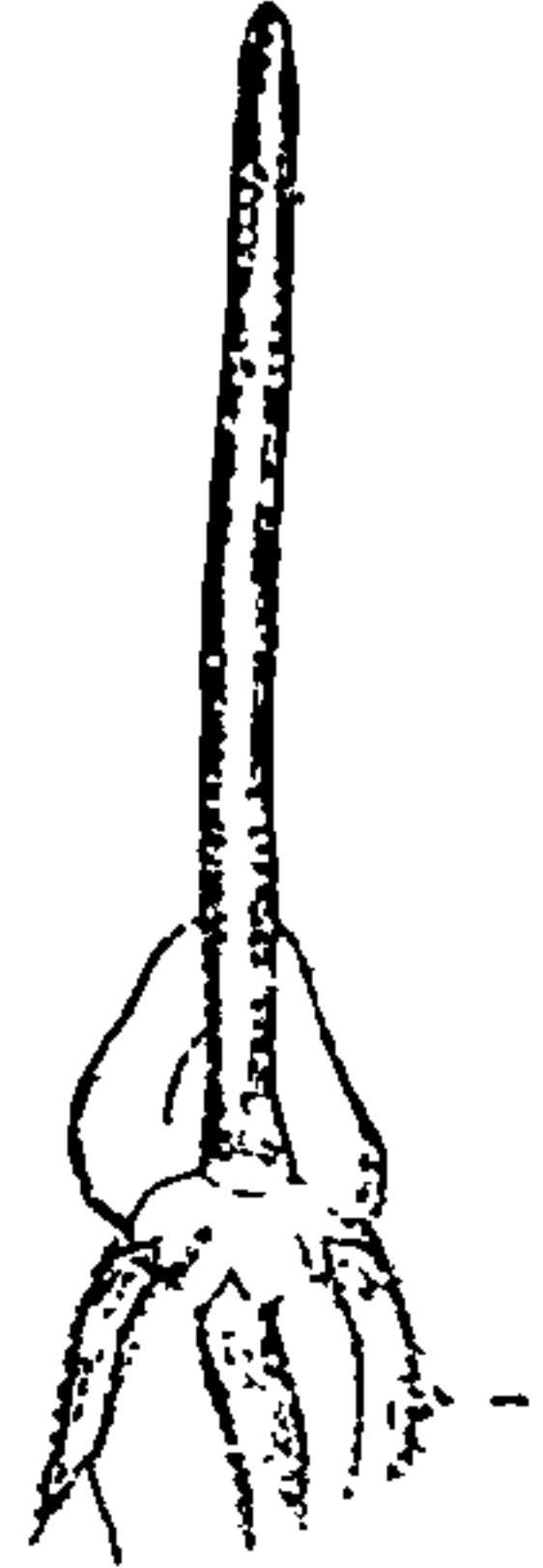
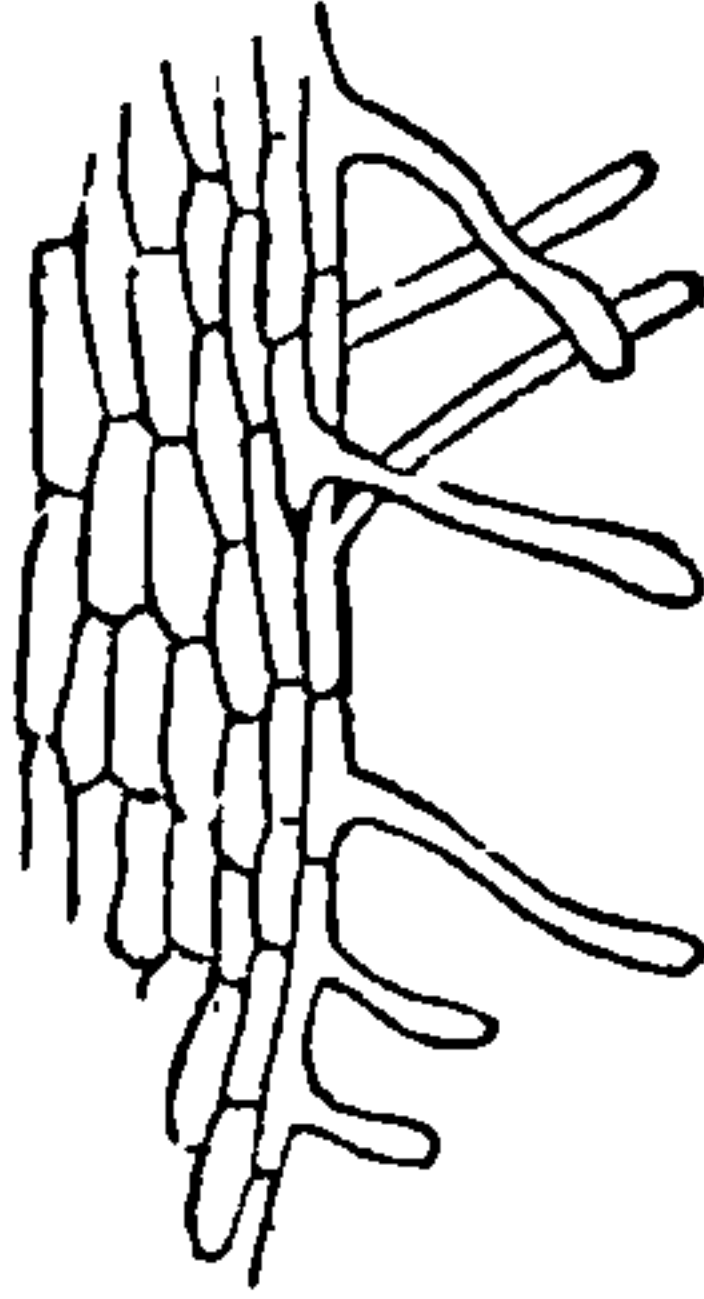
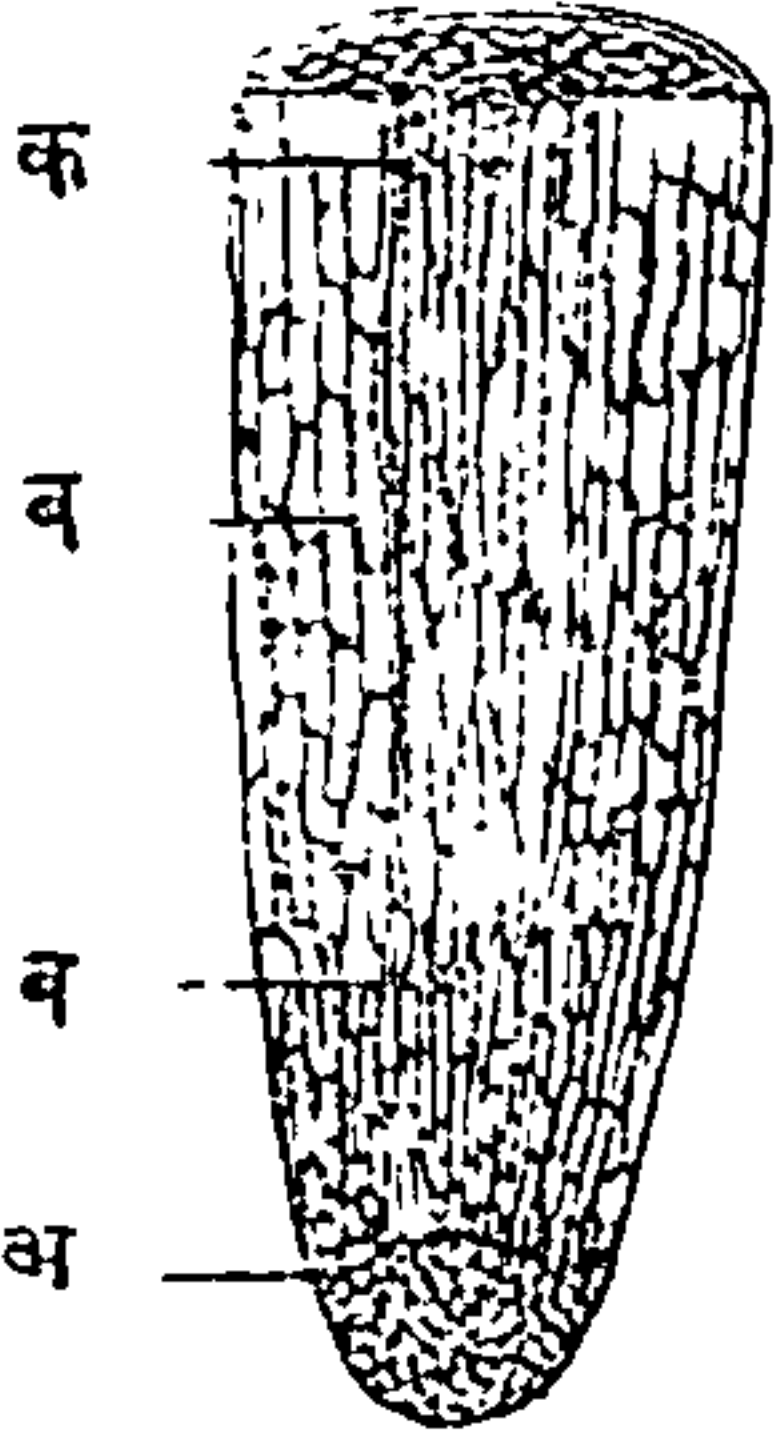


मध्ये वृद्धि सगळ्या भागांत एकदम होत नाही. परंतु शेवटांत मात्र होते. हीं शेवटे नेहमी नवीं तयार होऊन पुढे वाढत असतात, व त्याच्या वाजूस ज्या पेशा असतात त्या ज्यास्ती वाढतात ( आ० ४९, ५०, ५१ पहा ).

आ० ४९.

आ० ५०.

आ० ५१.



अ अ अ

आ० ४९. मूळ उभें कापून दाखिल्लें. अ. नव्या पेशा शेवटाला नव्या काढलेल्या. ब. व. मृदु धातूच्या पेशा. क. काष्ठपेशा व धमन्या.

आ० ५०. नूतन मुळाचे सूक्ष्म तंतु.

आ० ५१. एकदलवनस्पतींचा गर्भ वाढत असतांना अ. अ. अ. खोटीं मुळे निमुळत्या गोळ्यानीं निघालेलीं.

हीं शेवटे स्वतःच्या शक्तीने लांब होतात. ह्याप्रमाणे वृद्धि होत जाते. मुळाच्या शेवटावरील त्वचा आंतल्या त्वचेपेक्षा नेहमी घट्ट असते. ही त्वचा मुळाच्या कोमल शेवटाला रक्षणरूप आच्छादन होते. एकंदर सगळें मूळ प्रतिवर्षी नव्या थराने वाढते. प्रथमतः लांब होणारीं आणि वृद्धि पावणारीं मुळाचीं शेवटे फक्त मृदु धातूचीं होतात. नंतर त्यांत तंतु-

मय धातु आणि वाहिन्या उत्पन्न होतात. नुवीं ~~हे~~ ~~मार्गा~~ ह्यणजे त्यांतही वरचे धातु उत्पन्न होतात. मूळ ~~वा-~~ ~~दल्यानंतर~~ तंतुमय धातु आणि वाहिन्या त्याच्या मध्यभागी राहतात. ह्यांत बहुतकरून गीर नसतो, परंतु बाहेरील साल खरी असते.

मुळावर पाने किंवा कळ्या नसतात. ह्यणून त्यांना शाखा येण्यास नियमित मार्ग नसतात, परंतु जसजशी वेळ पडेल त्याप्रमाणे त्याचे शाखारूप विभाग होतात.

### मूळ व देंठ ह्यांमधील मुख्य भेद.

मूळ.

- १ मुळाचा कल जमिनीत जाण्याचा असतो.
- २ उजेड व हवा ह्यांपासून दूर जाण्याचा असतो.
- ३ वृद्धि शेवटास मात्र होते.
- ४ गीर नसतो.
- ५ खरी त्वचा व तिजवरील मुखें नसतात, परंतु त्यावर अतिसूक्ष्म व छिद्ररहित त्वचा असते, तिला एपि-डलेमा म्हणतात.
- ६ पाने किंवा पानाच्या जागी खवले नसतात.
- ७ कळ्या व डोळे नसतात, व नियमित शाखा येण्यास मार्ग नसतो.

देंठ.

- १ देंठाचा कल वर जाण्याचा असतो.
- २ उजेड व हवा यांजकडे जाण्याचा असतो.
- ३ वृद्धि मूळच्या भागांत होते.
- ४ गीर असतो.
- ५ खरी त्वचा व मुखें असतात.
- ६ पाने व खवले असतात.
- ७ कळ्या व डोळे असतात, व शाखा येण्यास मार्ग असतो.

२ खोटे मूळ—जीं मुळें गर्भाच्या रडिकल भागापा-

खोटें मूळ. - सून उत्पन्न न होतां भलःयाच भागापासून होतात, त्यांना खोटीं मुळें ह्मणतात. खऱ्या मुळापासून ज्या शाखा निघतात त्या सगळ्या ह्या जातीच्या होत. देठाचे कित्येक प्रकार, एकदल, व अदल वनस्पति ह्या सर्वांचीं मुळें खोऱ्या मुळ्यांच्या जातीचीं होत. कित्येक झाडांत देठांपासून किंवा डाहाळ्यांपासून मुळें निघून हवेंत जातात. अशा मुळांस आंतरिक्ष मुळें ह्मणतात. हीं आंतरिक्ष मुळें खोऱ्या मुळांचीच एक जाति आहे.

एकदल वनस्पतींचीं खोटीं मुळें पहिल्यानें मृदु धा-  
खोऱ्या मुळांची तूंत निमुळत्या लहान लहान गोळ्यांनीं सूक्ष्म रचना. झालेलीं असतात. हे लहान लहान गोळे दासपासच्या धातूमधून निघतात. प्रथम तर हे मृदु-  
धातूचेच असतात; परंतु मागाहून त्यांची रचना एकदल वन-  
स्पतींच्या खोडासारखी होते. खऱ्या मुळांप्रमाणेंच ह्यांची शेवटें वाढतात. द्विदल वनस्पतींचीं खोटीं मुळें ह्याचप्रमाणें होतात. ह्या वर्गांतल्या वनस्पतींच्या खोडांत काष्ठत्वग्ज-  
नक-पेशीस्तर असतो, त्याच्या बाजूनें लहान लहान निमु-  
ळते गोळे निघून सालींतून बाहेर पडतात. हीं मुळें शेवटास वृद्धि होऊन वाढतात, आणि प्रत्येकावर सूक्ष्म त्वचा असते. ह्यांची रचना खऱ्या मुळांप्रमाणेंच असते. खोऱ्या मुळावर खऱ्याप्रमाणें पानें किंवा कळ्या नसतात; आणि जेव्हां हीं मुळें जमिनींत असतात तेव्हां त्यांवर खरी त्वचा व मुखें न-  
सतात. आंतरिक्ष मुळें हवेंत जातात, ह्मणून त्यांवर खरी त्वचा व मुखें ह्यांतील मुखें हीं असतात, आणि त्यांना कधीं कधीं हिरवें रंगही असतो. परंतु दुसऱ्या सगळ्या प्रकारें त्यांची रचना खोऱ्या मुळांप्रमाणेंच असते.

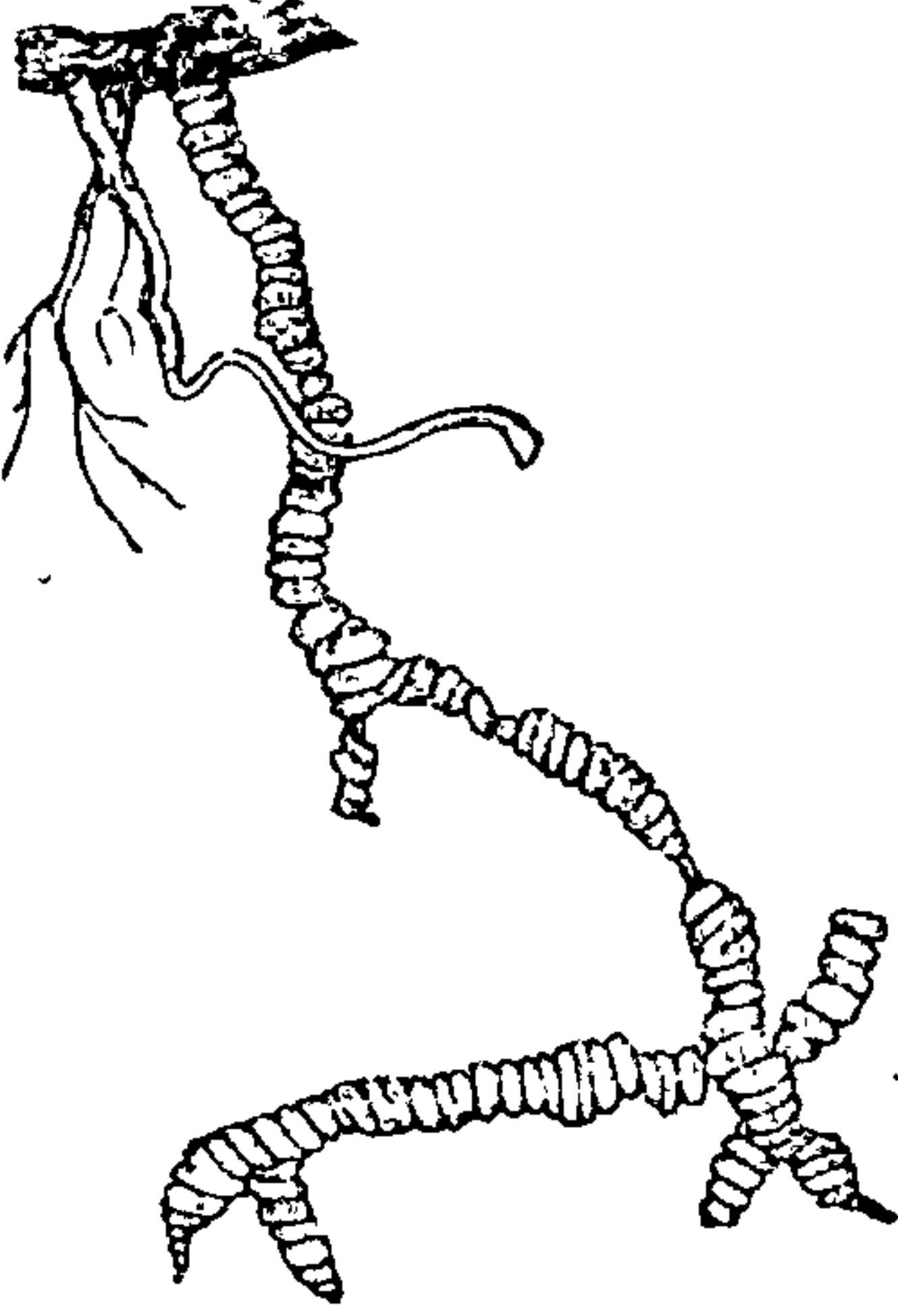
खरें मूळ हें रॅडिकल लांब होऊन झालेलें असून जमिनींत पुष्कळ लांबवर जातें, हेंणून त्याला मुख्य मूळ. . मुख्य मूळ हणतात. हें मूळ द्विदल वनस्पतींत मात्र सांपडतें.

आंतरिक्ष मुळे—हीं मुळे कित्येक वेलांत असतात. ह्यांच्या योगानें त्या वेलांस दुसऱ्या झाडाचा आधार सांपडतो. कित्येक झाडांत हीं मुळे जमिनींत जाऊन झाडाचें पोषण करितात. कधीं कधीं त्यांपासून नवें झाडही उत्पन्न होतें; उ० केवडा, वड इ०.

वायुभक्षक झाडे—ह्यांत आंतरिक्ष मुळे होतात. ज्याअर्थी यांचीं मुळे जमिनींत जात नाहीत त्याअर्थी त्यांचें पोषण हवेंतून मात्र होतें. हीं झाडे दुसऱ्या झाडांवर होतात, आणि ह्यांचीं मुळे हिरवीं असतात; उ० बांदी ( आ० ५२ पहा. )

बांडगूल—हीं झाडे दुसऱ्या झाडांवर उगवतात आणि ह्यांचीं मुळे झाडांत जाऊन त्यांतून पोषण शोषून घेतात. ( आ० ५३ पहा. )

आ० ५२.



आ० ५३.



आ० ५२. कंकणाकार मूळ.

आ० ५३. वांडगूळ.

कित्येक मुळे एक वर्षपर्यंत राहतात; उ० वर्षायु गवत.  
कित्येक द्विवर्षायु; उ० गाजर, मुळा. व कित्येक बहुवर्षायु  
असतात.

### मुळांचे निरनिराळे आकार.

- १ केंसाळ किंवा तंतुमय, उ० वर्षायु गवत; २ पोव-  
ळ्याच्या माळेसारखा; ३ गोलाकार, उ०  
मुळांचे निर-  
निराळे आकार.  
वांडी; ४ गुच्छाकार. उ० डालिया, वांडी;  
५ ग्रंथीचा आकार; ६ माळेचा आकार;  
७ कंकणाकार; ८ निमुळते, उ० गाजर, मुळा व वचनाग;  
९ चातीचा आकार, उ० रताळे, मुळा; १० सुईचा अ-



कार; ११ वारेचा आकार; १२ पिळलेलें; १३ बुटकें किंवा कांद्यासारिलें.

## खंड २ रें.

### खोड अथवा देंठ.

गर्भाच्या वरच्या भागापासून निघून वर हवा व उजेड ह्यांत जो झाडाचा भाग जातो, व ज्यावर व्याख्या. पानें किंवा पानांसारिले दुसरे भाग असतात, त्या भागास खोड ह्णतात.

कर्धीकर्धी ह्या व्याख्येला बाध येतो. कारण कित्येक खोडें वर न जातां जमिनीवर किंवा जमिनींत उगवतात. अशा स्थितींत तीं मुळांसारिखीं दिसतात. त्यांमध्ये आणि मुळांमध्ये भेद इतकाच कीं, त्यांवर डोळे किंवा पानें असतात. पानें व पानांच्या कळ्या असणें हीच देंठाची मुख्य खूण होय.

सगळ्या सपुष्प वनस्पतींत आदिपत्र असतें. ह्यांतूनच देंठ उत्पन्न होतो. ज्या वनस्पतींत देंठ स्पष्ट असतो त्यांना देंठाच्या वनस्पति ह्णतात; आणि ज्यांमध्ये देंठ अस्पष्ट असतो, किंवा मुळींच नसतो, त्यांना देंठरहित वनस्पति ह्णतात. अपुष्प वनस्पतींत देंठ नेहमीं असतो असें नाहीं. सगळ्या स्थाणुवर्गांत देंठ नसतो.

सगळ्या देंठाची साधारण सूक्ष्म रचना—अगदी लहान स्थितींतला देंठ मृदुधातूचा झाला असतो. परंतु मोठ्या झाडांच्या खोडांत बळकटीची विशेष जरूर असल्यामुळें दोन धातु ह्णजे तंतुमयधातु व वाहिन्या असतात.

तंतुमयधातु आणि वाहिन्या ह्या जसजशा निरनिराळ्या री-

तीनें देंठांत पसरल्या असतील त्याप्रमाणें निरनिराळ्या जातींच्या देंठांतील सूक्ष्म रचनेंत फेरफार होतात. ह्या सर्व फेरफारांचे मुख्य तीन वर्ग करितां येतात. ह्यांपैकीं दोन वर्ग सपुष्प वनस्पतींत आढळतात, व तिसरा वर्ग अपुष्प वनस्पतींत आढळतो.

१ द्विदल वनस्पतींच्या देंठास किंवा खोडास बाह्यवर्धक खोड ह्मणतात.

२ एकदल वनस्पतींच्या देंठास अंतर्वर्धक खोड ह्मणतात.

३ अदल वनस्पतींच्या देंठाला अग्रवर्धक खोड ह्मणतात.

१ बाह्यवर्धक देंठ—गर्भस्थितींत हा देंठ नुसत्या मृदु-

धातूचा असतो; परंतु जसजशी वृद्धि होत जाते, त्याप्रमाणें यांत वाहिन्या, तंतु किंवा काष्ठतंतु उत्पन्न होतात. ह्यामुळे अपरंपार वाहिन्यांचीं जुडगीं ह्या देंठांत होतात. अपरंपार वाहिन्यांचीं जुडगीं असणें ही बाह्यवर्धक देंठाची मुख्य खूण आहे. पहिल्यानें हीं जुडगीं एकमेकांपासून वेगळीं असतात; आणि त्यांतून मृदुधातु असतो. परंतु जसजशी वृद्धि होते, तस-तशीं हीं जुडगीं मोठीं होऊन त्यांच्या मधल्या जाग्यांत नवीं-ही उत्पन्न होतात. असें होतां होतां वर्षांतीं मध्यभागांतील मृदुधातूच्या सभोवार वाहिन्या व काष्ठतंतु ह्यांचे वर्तुळ तयार होतें. हे वर्तुळ कित्येक ठिकाणीं मधल्या मृदुधातूच्या टोंकासारख्या रेषांच्या योगानें तुटक होतें. वर्तुळासभोवार मृदुधातूचा एक थर असतो, आणि आंतील व बाहेरील मृदुधातूचा संबंध त्याच धातूच्या रेषांच्या योगानें होतो. आंबा, फणस, चिंच, कवठ, पेरू, निंब, साग, इ० हीं बाह्यवर्धक देंठाचीं उदाहरणें होत.

बाह्यवर्धक खोड कापलें असतां त्यामध्ये मध्यत्रिंशूपासून कडेपर्यंत भाग येणेंप्रमाणें:-

१ मध्यभागांतील मृदुधातु, गाभा किंवा गीर.

आ० ५४.

२ काष्ठधातु आणि बाहिन्या ह्यांचें तुटक वर्तुळ अथवा लांकूड. ( आ० ५४. पहा ).

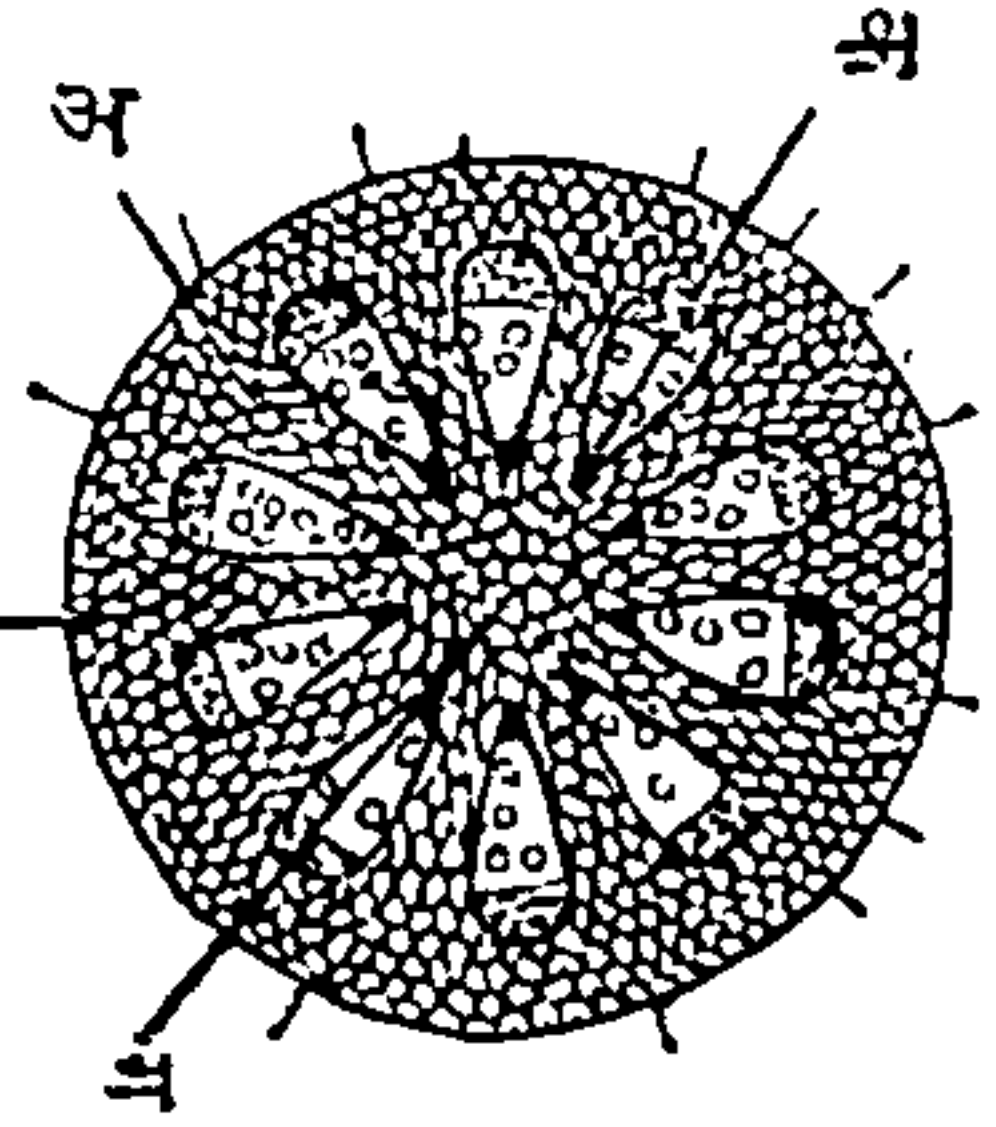
३ बाहेरील मृदुधातूचें वर्तुळ व किंवा साल:

४ केंद्रापासून सरळ निघणाऱ्या आणि मध्यभागांतील मृदुधातु व साल ह्यांना जोडणाऱ्या रेषा.

लांकडाच्या बाहेर काष्ठत्वग्जनक-पेशीस्तर असते. आणि सालीवर त्वचा असते.

बाह्यवर्धक वर्षायु खोडाची सूक्ष्मरचना वर लिहिल्याप्रमाणें असते.

द्विवर्षायु किंवा बहुवर्षायु खोडाची सूक्ष्मरचना प्रथम वर्षी वर्षायु खोडाप्रमाणेंच असते. परंतु जसजशी वृद्धि होते, तसतसे पहिल्या वर्षाच्या लांकडी वर्तुळासभोंवार दुसरें वर्तुळ तयार होतें, आणि सालीच्या आंतील बाजूस तंतूंचा नवा थर तयार होतो. हे दोन्ही थर काष्ठत्वग्जनक-पेशीस्तरापासून होतात. केंद्रापासून निघणाऱ्या सरळ रेषांचीं शेवटेंही वाढतात. ह्याप्रमाणें प्रतिवर्षी वृद्धि होत जाते.



आ० ५४. प्रथम वर्षाचें बाह्यवर्धक खोड आडवें कापलें ग. मधला गीर किंवा सार. क. नागमोडीच्या धमन्याचीं जुडगीं व लांकडाच्या वर्तुळाचा तुटक भाग. व. साल. अ. मृदुधातूच्या केंद्रांतून सालीकडे जाणाऱ्या रेषा.

आतां वर लिहिलेल्या चार भागांचें वर्णन करूं.

१ गीर अथवा सार—हा मृदुधातूचा झालेला असून देंठाच्या

गीर अथवा मध्यभागीं एखाद्या गोल काठीप्रमाणे असतो.

सार. बहुतकरून गीर मुळांत जात नाहीं. गीर

पहिल्यानें हिरवट असतो, आणि त्यांतील पेशा प्रवाही पदा-

र्थानें भरलेल्या असून त्यांत पोषणाचे पदार्थ असतात. ह्या

वेळेस गीर मोठ्या चंचल स्थितींत असतो. परंतु पहिल्या

वर्षानंतर तो वाळतो व त्यामध्ये हवा भरून पोकळ्या हो-

तात. गिराचा व्यास बहुतकरून लहान असतो; आणि लां-

कडी वर्तुळ झाल्यानंतर त्याची वृद्धि होत नाहीं. गीर मृदु-

धातूचा असतो; आणि कधीकधी त्यांत

रचना.

दुधाच्या वाहिन्या असतात. ह्यांत काष्ठपेशा

फारच विरल असतात. कोथिंबिरीच्या जातींत नागमोडीच्या

वाहिन्या गिरामध्ये असतात.

२ लांकूड—हे गीर आणि साल ह्यांचे मधोमध असून

याचे भाग तुटक झालेले असतात; कारण मध्य-

लांकूड.

त्रिदूतून सरळ रेषा निघून यामधून सालीकडे जा-

तात. पहिल्या वर्षी गिरासभोंवतीं एक तुटक वर्तुळ होते.

आणि हे प्रथम वर्षाचें वर्तुळ नागमोडीच्या धमन्यांनीं झालेलें

असतें. ह्याच्या बाहेरच्या बाजूस लांकडी धातु असून त्या-

मध्ये नळ्या असतात. ह्या नळ्यांच्या सभोंवतीं पेशांचें वर्तुळ

असतें. त्याला काष्ठत्वग्जनक पेशीस्तर म्हणतात. ह्या-

पासून दुसऱ्या वर्षाच्या लांकडाचें वर्तुळ पहिल्या वर्षाच्या

वर्तुळाप्रमाणेंच होते; आणि अशा रीतीने प्रत्येक वर्षाचा क्रम

चालतो. ह्या कारणामुळे या देंठाला बाह्यवर्धक अशी

संज्ञा दिली आहे. प्रत्येक वर्षाचे थर निरनिराळ्या झाडांत

निरनिराळ्या जातींचे असतात. या वर्तुळांच्या संख्येवरून झाडांच्या वयाचे अनुमान होते.

हे वार्षिक थर पहिल्याने जेव्हां होतात तेव्हां त्यांच्या कडांतून प्रवाही पदार्थांला जातां येते, आणि त्यांमध्ये रस पुष्कळ असतो. परंतु जसजशीं वर्षे जास्त होतात, तसतसे त्यांत निरनिराळे पदार्थ येऊन ते थर जाड होतात; व त्यां-

गाभा व रसा-  
चे लांकूड.

मधून प्रवाही पदार्थांला जातां येत नाही. ह्यां-  
वरून लांकडाचे दोन भाग केले आहेत:—

• १ आंतला जाड झालेला, घट्ट, सुकलेला आणि बहुतकरून रंगलेला जो भाग त्यास गाभा म्हणतात; आणि २ बाहेरचा रसाने भरलेला, मऊ व रंगरहित जो भाग त्यास रसाचे लांकूड म्हणतात.

काष्ठत्वग्जनक पेशीस्तर—हा प्रत्येक वर्षाच्या लांकडाच्या सभोवतीं असतो, व ह्यांतील पेशा फार चंचल असतात. ह्याच पेशांच्या थरांपासून लांकडाचे व सालीचे नवे थर उत्पन्न होतात. वसंत ऋतूंत ह्या थरामुळे लांकडी वर्तुळ व साल ह्यांची फार वृद्धि होते.

३ केंद्रापासून निघणाऱ्या सरळ रेषा(सारलेखा)-आंतल्या गिरापासून बाहेरील सालीपर्यंत ह्या रेषा असतात. लांकडाचे

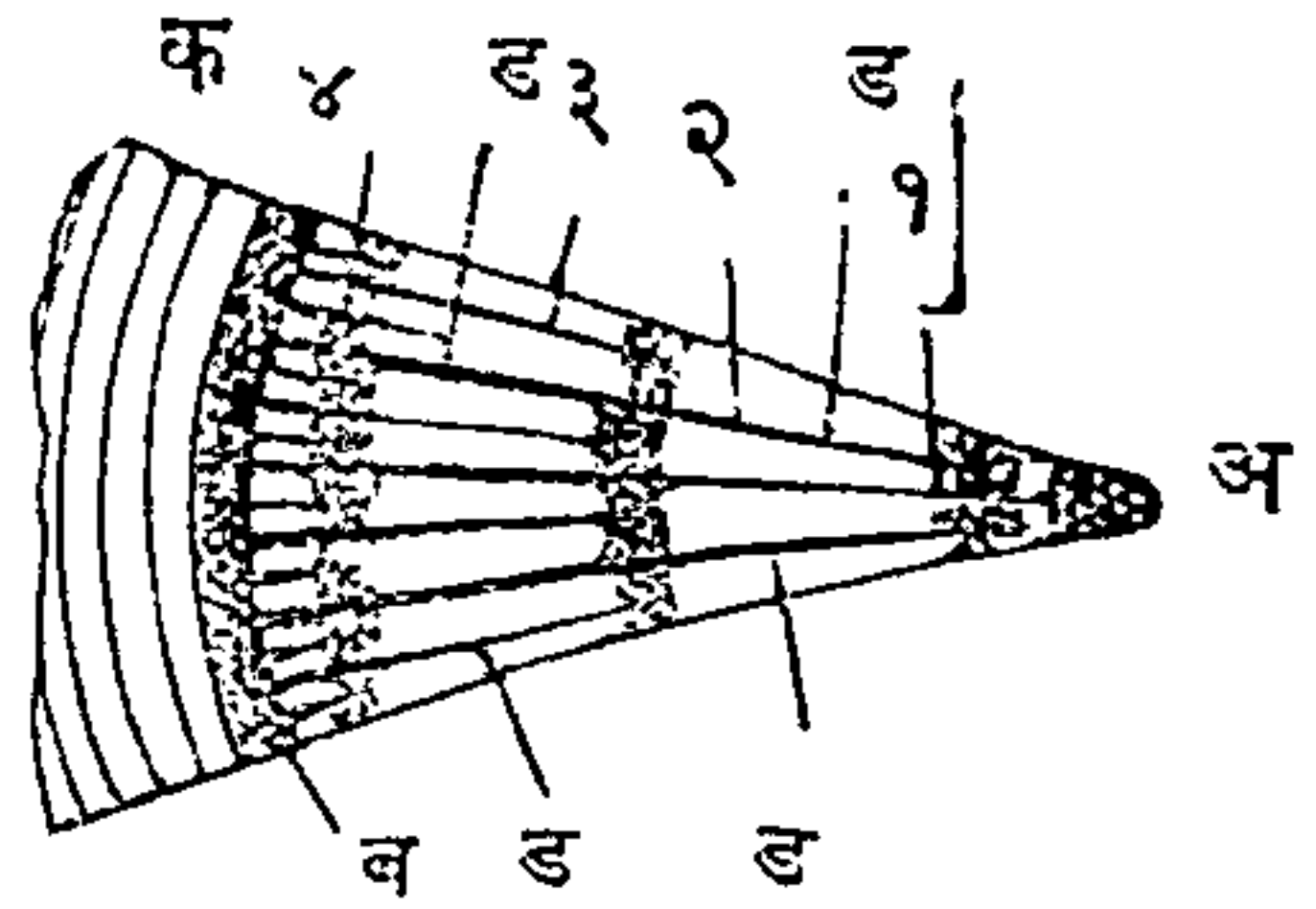


आ० ९९.

केंद्रापामून  
निघणान्या सर-  
ळ रेषा.

नवे नवे थर उत्पन्न होतात.  
(आ० ९९). या रेषा मृदुधातू-  
च्या असतात, आणि आंतील

व बाहेरील मृदुधातूंचा संयोग  
यांच्या योगाने होतो.



४ साल—ही खोडाच्या बाहेरच्या  
बाजूस लांकडासभोवतीं असते, आणि  
त्याशीं वर सांगितलेल्या रेषांनीं आणि  
काष्ठत्वगजनक-पेशीस्तराच्या योगाने  
हिचा संबंध असतो. प्रथम देंठ होतो  
तेव्हां साल गिरासारखीच मृदुधातूने

झालेली असते. परंतु जेव्हां गिराच्या बाहेरच्या बाजूस लां-  
कूड तयार होऊं लागते, तेव्हां सालीच्या आंतील भा-

गांत काष्ठतंतूचा थर होतो. ह्याप्रमाण  
साल.

सालींत दोन जातींची रचना असते; १ आं-  
तील किंवा तंतुमय वाहिन्या, आणि २ बाहेरील किंवा मृदु-  
धातु. ह्या बाहेरच्या मृदुधातूचे दोन थर असतात. सगळ्या

अंतर साल व  
बाह्य साल.

थरांवर त्वचा असते. सर्व मिळून चार थर  
झाले; १ अगदीं आंतला तंतुमय ( अंत-  
र्साल), २ हिरवा थर, ३ नरम थर, ४ त्वचा.

आ० ५५. चार वर्षांच्या  
वयाचा बाह्यवर्धक देंठ  
आडवा कापून दर्शविले-  
ला आहे. अ. गीर; व. सा-  
लींतील काष्ठधातु; क. सा-  
लींतील बाहेरचा थर; ड  
ड ड ड. लांकडाचे तुटक  
भाग. १, २, ३, ४ प्रत्येक  
वर्षाच्या गिरापामून साली-  
कडे जाणाऱ्या रेषा.

साल बाहेरून आंत वाढते; आणि प्रत्येक थर निरनिराळा वाढतो, ह्मणून तिला अंतर्वर्धक ह्मणतात.

बाह्यवर्धक देंठाची सूक्ष्म रचना संक्षेपतः खाली लिहिली आहे. ( आ० ५६ पहा ).

१ गीर—मध्यभागांत, मृदुधातूचा.

२ काष्ठ—प्रतिवर्षीं नवीन तयार होणाऱ्या तुटक वर्तुळांनीं झालेले; काष्ठपेशा व ठिपक्यांच्या वाहिन्यांनीं झालेले.

३ केंद्रापासून निघणाऱ्या सरळ रेषा—गीर व साल ह्यांना रेषा; क. लांकडाचीं तुटक वर्तुळे जोडणाऱ्या, मृदुधातूच्या.

४ काष्ठत्वग्जनक-पेशीस्तर—सजीव पेशांचा झालेला, आणि त्यापासून काष्ठ व साल हे दोन्ही भाग होतात.

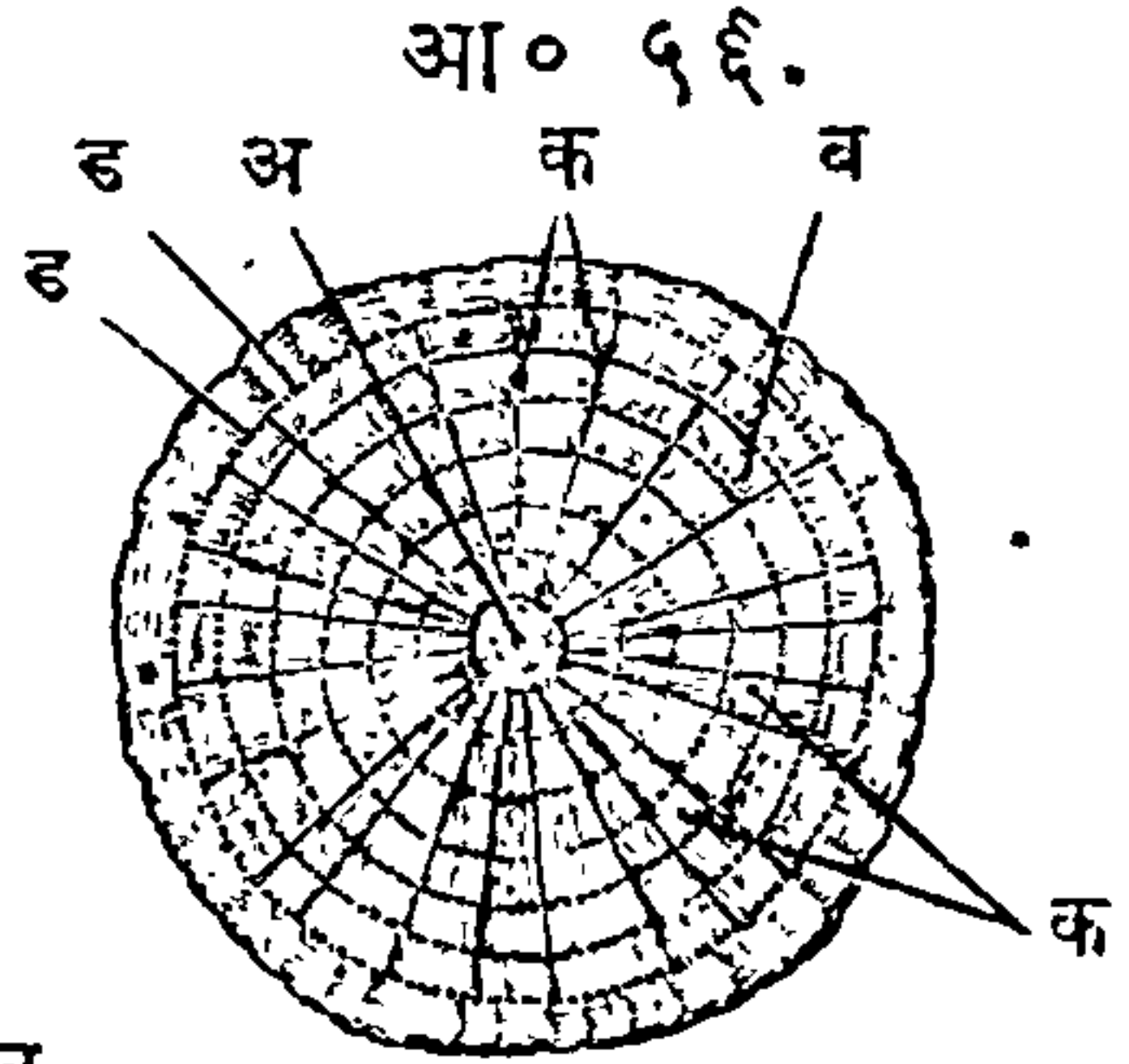
५ साल—दोन जातींची रचना.

१ अंतर्साल—काष्ठतंतूंनीं झालेली.

२ बाह्यसाल—मृदुधातूंची झालेली.

(अ) हिरवा थर, (ब) नरम थर.

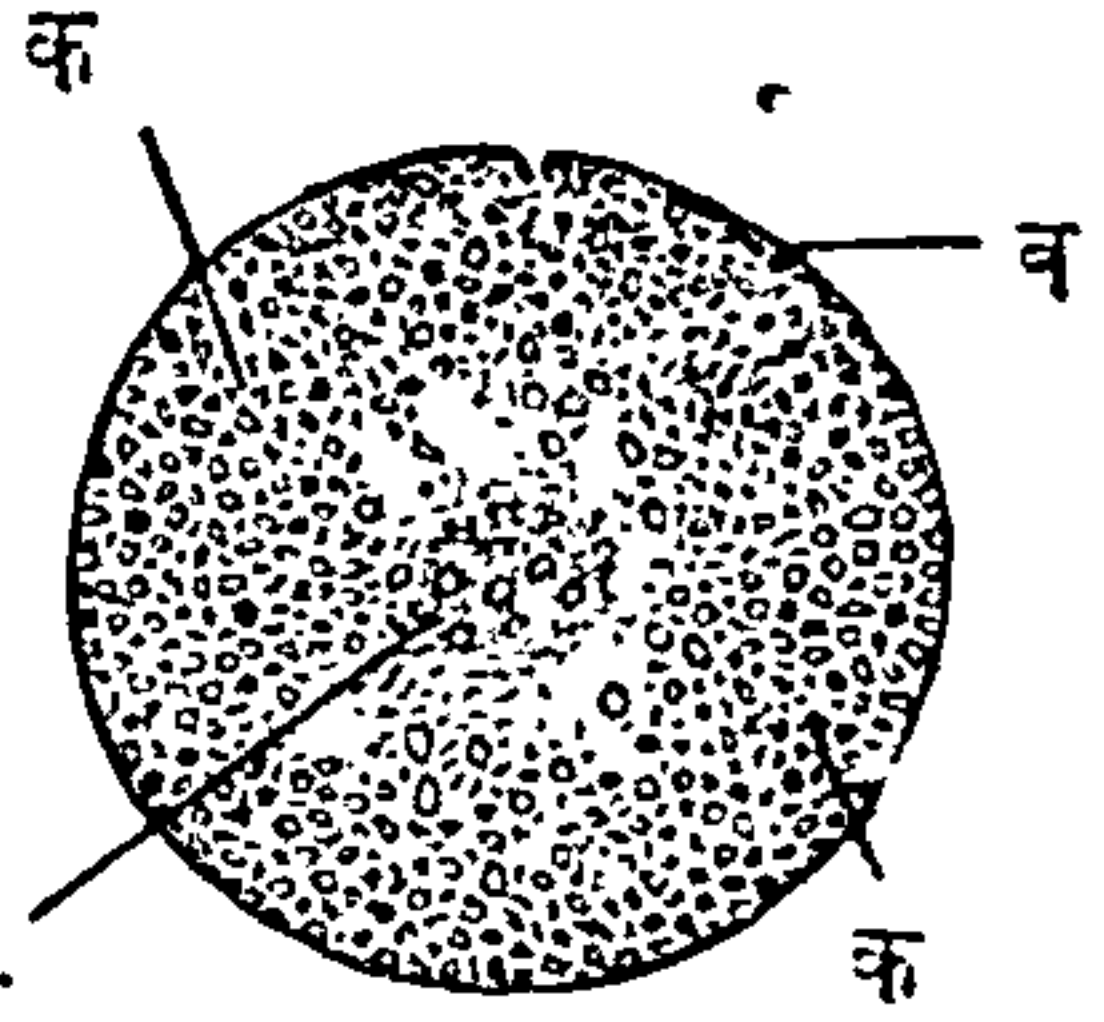
६ त्वचा—सर्वांवर वेष्टन.



आ० ५६. सहा वर्षांच्या वयाचें बाह्यवर्धक खोड ( आंवा) आडवें मधोमध कापून मधले भाग दाखविले आहेत. अ. गीर; व.

ड ड.साल व तिजवरील त्वचा.

आ० ५७.



२ अंतर्वर्धक देंठ-ताड, माड,  
अंतर्वर्धक देंठ. सुपारी, खजुरी,  
केळ, गवत इ०  
अंतर्वर्धक होत. (आ० ५७ पहा)  
या जातीचा देंठ कापून पाहिला  
असतां बाह्यवर्धकासारिखे यांत नि-अ

आ० ५७. अंतर्वर्धक देंठ  
( नारळी ) आडवा कापून  
दाखिवला आहे.

अ. मधला मृदुधातु पेशांनीं  
झालेला; व. खोटी साल.  
क. क. काष्ठतंतुं व वाहिन्या  
यांचीं जुडगीं.

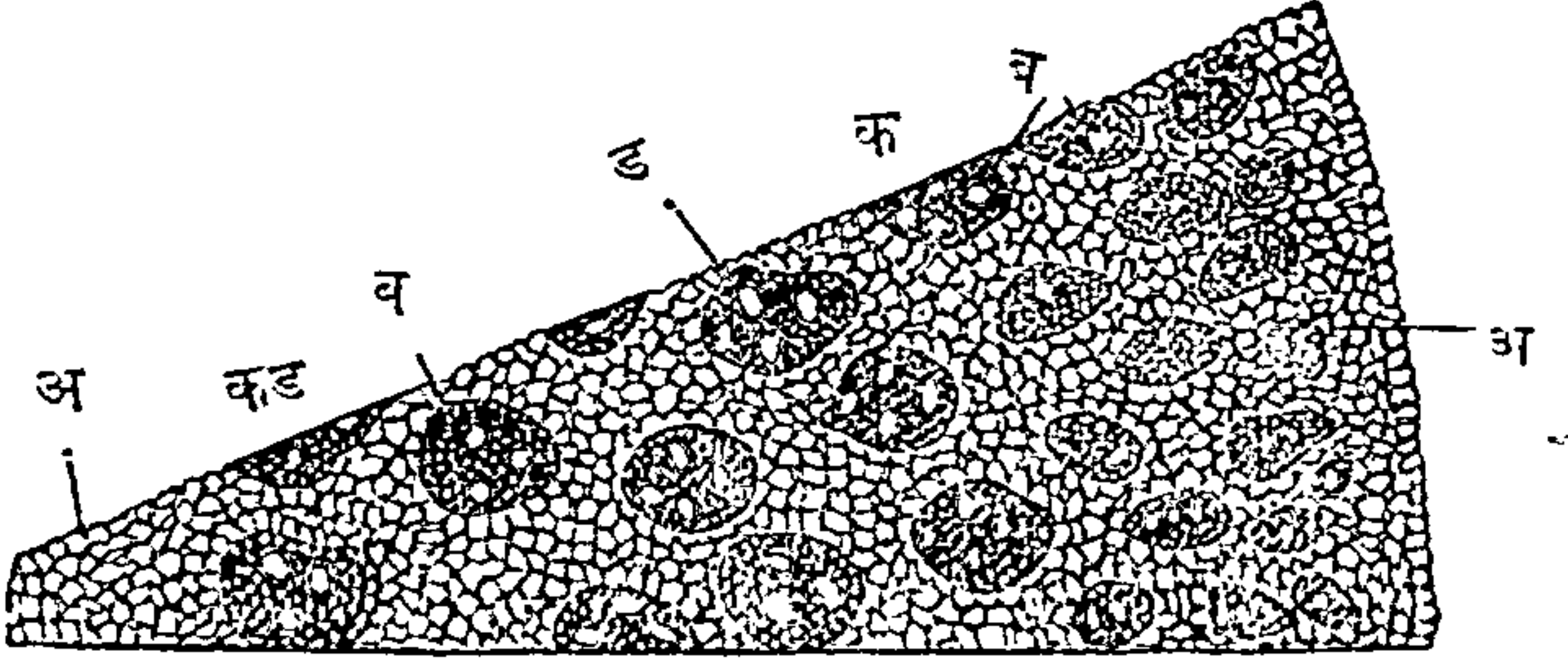
रनिराळे भाग नसतात. परंतु स-  
गळ्या देंठांत मृदुधातु असून लांक-  
डाचे भाग उभे असतात. व त्या  
सभोवतीं खोटी साल असते. ही  
साल काष्ठतंतूंची झालेली असते.  
ह्या जातीच्या झाडाचा मधला भाग

मृदु आणि बाहेरील भाग कठीण असतो. यामुळे या जातीचे  
देठ फार जाड होत नाहीं. नारळी, नारळी इ० झाडांस  
डाहळ्या नसतात; कारण त्यांना शाखा येण्यास जागा नसते.  
हीं झाडे शेवटच्या कळ्यांनीं मात्र वाढतात. कित्येक गवताच्या  
जातींत देंठ पोकळ असतो, परंतु जेथे पाने येतात तेथे मात्र  
एक घट्ट पडदा असतो. ह्या देंठांत तंतूंचीं जुडगीं देंठाच्या  
आणि मुळाच्या संयोगी भागापासून निघून वर पानाकडे व  
वाजूस बाहेर जातात. ह्या देंठांची साल खोटी असते, कारण  
ती ह्या जुडग्यांच्या शेवटांनीं झालेली असते; व ती बाहेर वाढते  
हणून तिला बाह्यवर्धक ह्मणतात. ( आ० ५८, ५९ पहा ).

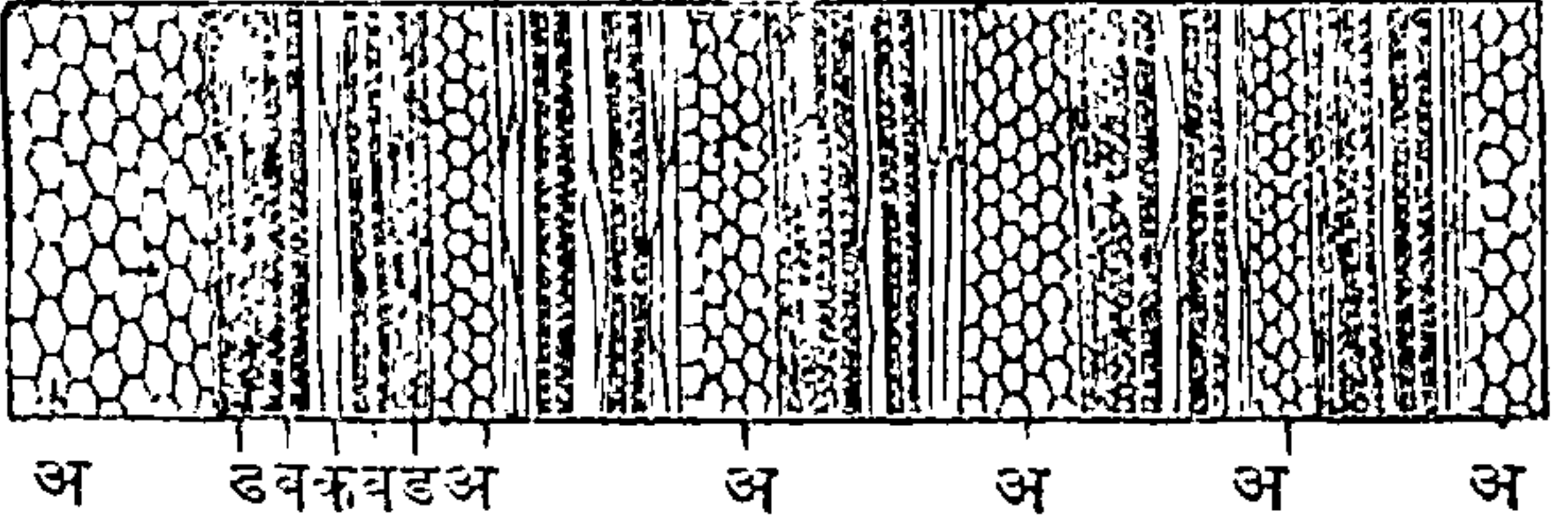
( ३८ )

आ० ५८.

(१)



(२)



आ० ५९.



आ० ५८ अंतर्वर्धक देंठ आडवा कापलेला. (१) उभा कापलेला. (२) अ.अ. मृदुधातु; व.व. टिपक्याच्या वाहिन्या; क.क. काष्ठतंतु; व.व. टिपक्याच्या वाहिन्या; ड.ड. नागमोडीच्या वाहिन्या.

आ० ५९ माडाच्या देंटाचा उभा छेद करून दाखवलेले भाग. तंतू एकमेकांना छेदून कसे जातात ते दर्शविले आहे.

हीं तंतूंची जुडगी नवीन तयार होतात त्या वेळेस देंठाच्या मध्यभागी असतात; त्यामुळे अगोदर झालेली बाहेर दावली जातात. आंतील भाग मृदु असतो आणि बाहेरील कठीण असतो, ह्याचें कारण हेंच होय, व याच कारणामुळे

या देंठास अंतर्वर्धक किंवा आंत वाढणारा देंठ हणतात.

कित्येक अंतर्वर्धक खोडांत वर सांगितलेली रचना नसते. त्यांचे देंठ आंतरिक्ष किंवा कधीं कधीं भौम असतात. त्यांमध्ये बाह्यवर्धक देंठाप्रमाणेच लांकडाचीं वर्तुळें मध्यगिरास-भोंवतीं असतात, परंतु काष्ठत्वग्जनक-पेशीस्तर नसतो. कित्येक नारळी व पोफळींना शाखा आलेल्या आढळतात.

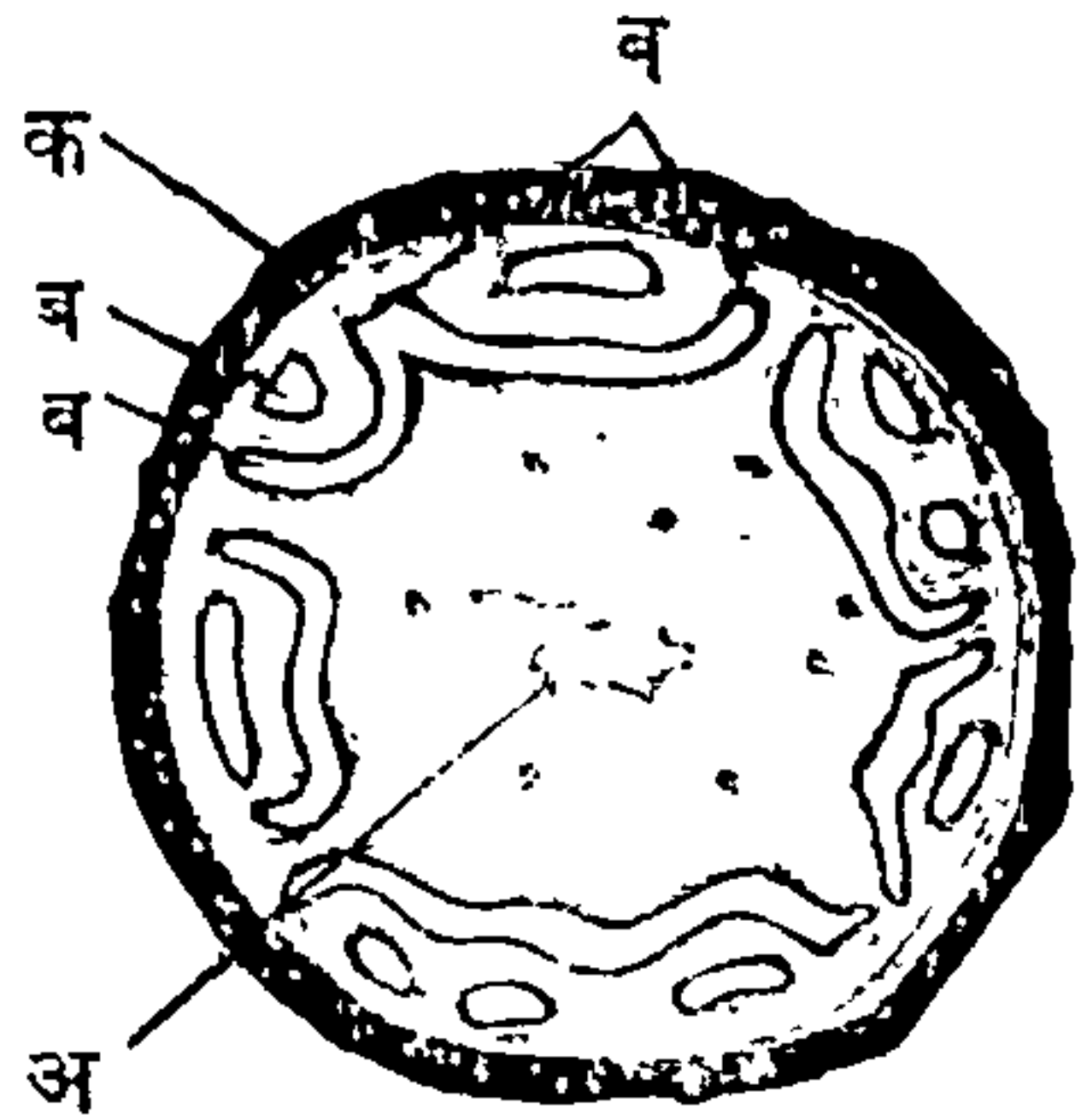
### ३ अग्रवर्धक अथवा अ-

दल वनस्पतींचे  
अग्रवर्धक देंठ—अशा जा-  
तीचे देंठ शेवा-

ळ, लिबरवटर्स, अळवीं, फर्न्स, इत्यादि झाडांत सांपडतात. अशा देंठांत खऱ्या धमऱ्या नसतात. परंतु सगळे देंठ मृदुधातूचे झालेले असतात. आणि कधीं कधीं त्यांच्या मधोमध काष्ठपेशाही असतात. कित्येक जातींच्या झाडांत कांहींएक तऱ्हेच्या धमऱ्या असतात. त्यावरून तीं झाडे ओळखतां ये-

तात. अदलवनस्पतींचा देंठ शिखरावर वृद्धि होऊन वाढतो; हणून त्यास अग्रवर्धक अशी संज्ञा दिली आहे.

आ० ६०.

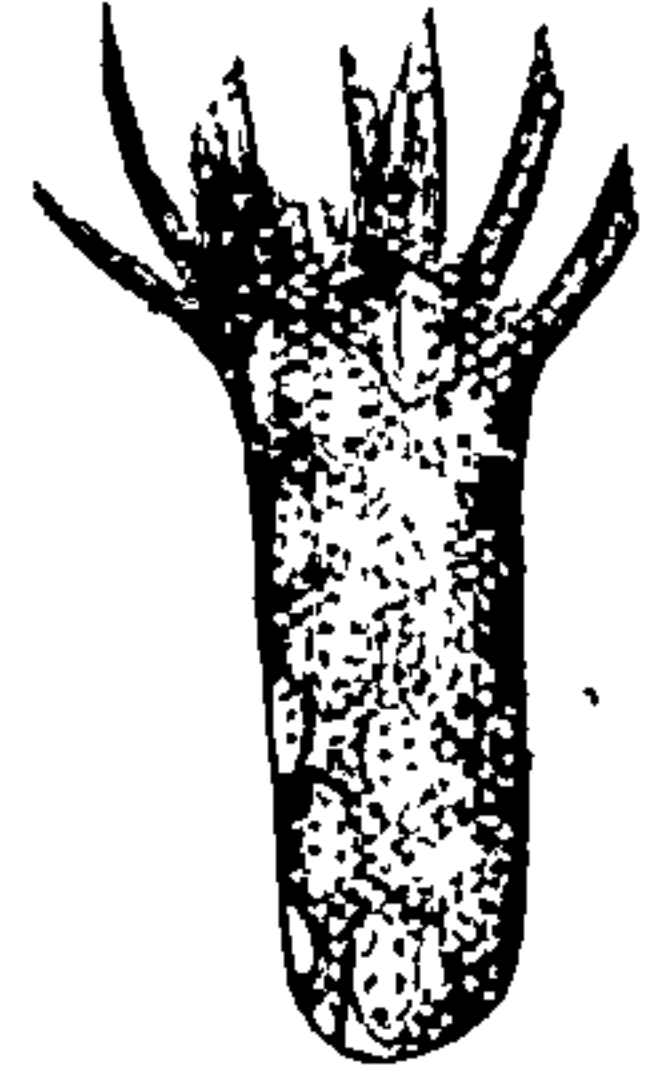


आ० ६०. अग्रवर्धक देंठ ( फर्न्स ) आडवा कापून त्यांतील भाग दर्शविले आहेत.

अ मृदुधातूच्या पेशा ; व व व तंतु व वाहिन्या यांचीं जुडगीं; क साल.



अग्रवर्धकांपैकीं फर्न झाडाचा देंठ उत्तम वाढलेला असतो. ह्या देंठाच्या बाहेरील वाजूस जखमेसारखे वण असतात. ह्या वणांवर लहान लहान काळे ठिपके असतात व हे ठिपके पानाच्या धमन्या तुटून झालेले असतात. ह्या जातीचे देंठ मधोमध कापून पाहिले असतां त्यांतील भाग खाली लिहिल्याप्रमाणे आढळतात :—



आ० ६१ फर्न झाडाचा देंठ व त्याज-  
बाहेरच्या वाजूने काळ्या रंगाची काष्ठ-  
पेशांनीं झालेली एक साल असते. त्यावर वरील वण.

अग्रवर्धक दें-  
ठाची रचना.  
मृदुधातु असतो. सालींत मृदुधातु पुष्कळ असून तो गिराप्रमाणेच असतो. हा वाळल्यानंतर देंठ आंतून पोकळ होतो. मृदुधातु व साल ह्या दोहोंत लांकडाचा भाग असतो. अशा जातीच्या देंठाला शाखा नसतात. व ह्याच्या अग्रभागाची कळी तोडली तर झाड मरते. या झाडाचे वय ओळखण्यास आंत किंवा बाहेर कांहींच खुणा नसतात.

डोळे व शाखा—हे दोन भाग असणें हीच देंठाची मुख्य खूण होय. पानें देंठाच्या निरनिराळ्या भागां-  
डोळे व शाखा.  
वर येतात, आणि या भागांस ग्रंथि किंवा गांठी म्हणतात. शेवटास व प्रत्येक ठिकाणीं एक एक कळी येते.

पानांच्या कळ्या—पानांच्या कोनांमधून एक किंवा अधिक कळ्या निघतात. प्रत्येक कळी देंठा-  
पानांच्या कळ्या.  
च्या मृदुधातूपासून होते. कित्येक कळ्यांवर आच्छादन असतें आणि कित्येकांवर नसतें.

प्रत्येक कळींत देंठाचे सर्व भाग अपूर्ण स्थितींत अस-  
तात; ह्यावरून कळीस गर्भ असें कित्येक  
कळी व गर्भ या  
दोहोंत भेद.  
हणतात. गर्भ व कळी ह्या दोहोंत फरक  
हणून इतकाच कीं, कळीच्या योगानें ज्या  
झाडास ती कळी येते तेंच झाड होतें; आणि गर्भाच्या  
योगानें त्या झाडासारखीं दुसरीं झाडे होतात.

शाखा—वर सांगितलेल्या कळ्यांपासून शाखा होतात.  
आणि ह्या शाखांपासून नव्या कळ्या व  
शाखा.  
शाखा होतात. अशा कळ्यांस मोठ्या व ल-  
हान शाखा हणतात.

पानांचा व  
कळ्यांचा सार-  
खेपणा विघड-  
ण्याचीं कारणे.  
कधीं कधीं कित्येक कारणांमुळे पानांचा  
व कळ्यांचा सारखेपणा विघडतो. त्यांचीं  
कारणें तीन आहेत :—  
१ नेहमींच्या कळ्या बरोबर न येणें; २  
खोल्या कळ्या येणें; आणि ३ जास्त कळ्या येणें.

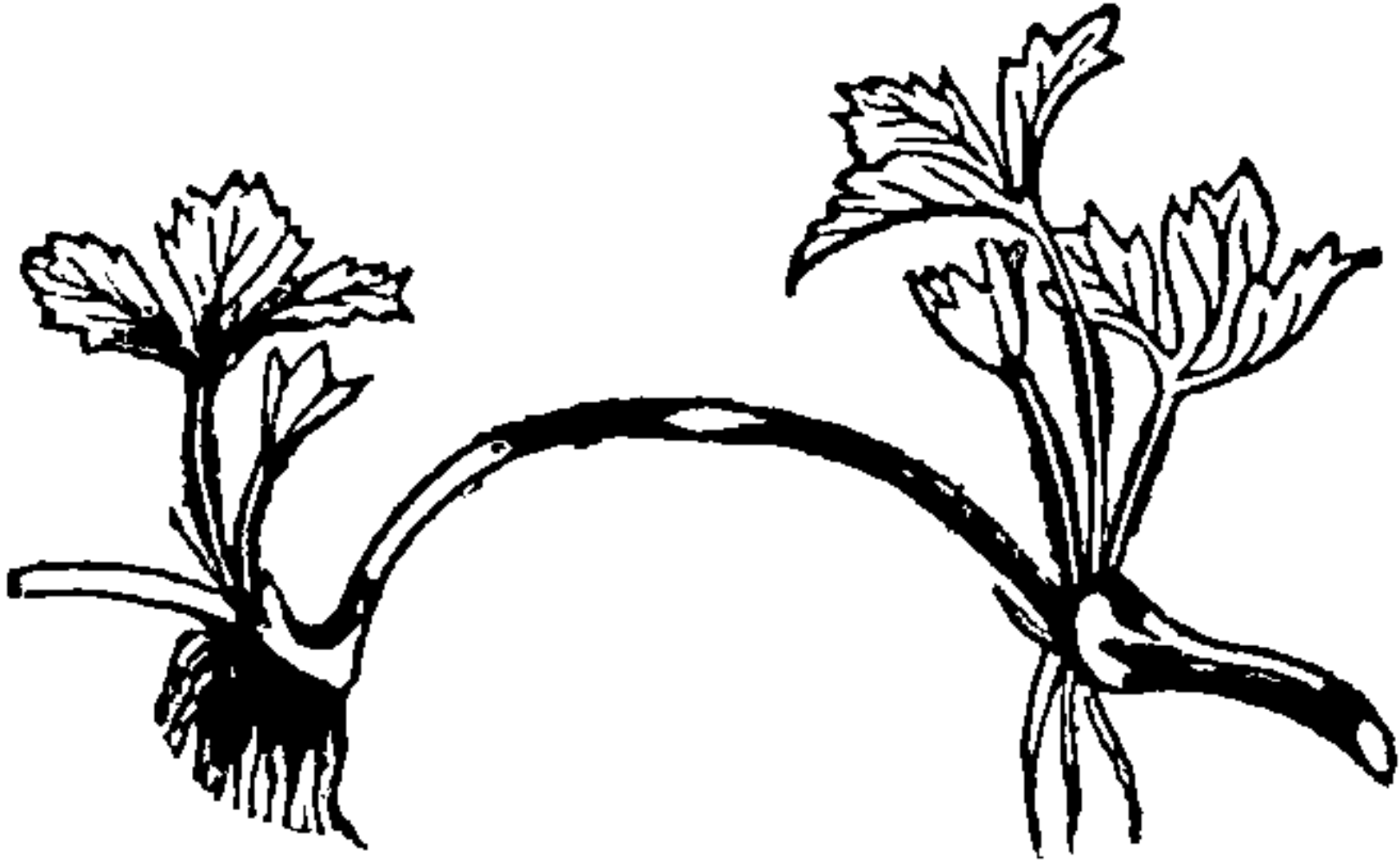
देंठाचे निरनिराळे आकार—बहुतकरून देंठ वाटोळा  
किंवा कोनाकृति असून प्रायः ताठ असतो.  
देंठाचे निर-  
निराळे आकार.  
ह्यामुळे हवेमध्ये त्याला नीट जातां येतें. कधीं  
कधीं ताठ नसल्यामुळे जमिनीवर वांकडा  
राहतो, किंवा जमिनीवर चालून त्याचें टोंक वर येतें. हा  
देंठ कधीं कधीं वेलासारखा असतो. त्याला तंतु किंवा प्र-  
तान असतात. त्यांच्या योगानें झाडास दुसऱ्या  
तंतु किंवा वाख.  
झाडाचा किंवा वस्तूचा आधार मिळतो.  
कित्येक वेळ दुसऱ्या झाडाच्या सभोवती उजवेकडून डावेक-  
डेस किंवा डावेकडून उजवेकडेस वेढा घालतात.

कांटे. कित्येक झाडांत पानांच्या ग्रंथीच्या ठिकाणी लहान किंवा मोठे कांटे असतात.

देंठांच्या जाती मुख्य दोन आहेत. १ आंतरिक्ष; २ भौम. आंतरिक्ष देंठ—ह्यांच्या जाती पांच आहेत.

(अ) धांवणारा—हा देंठ जमिनीतून एका देंठाच्या बुडांतून निघून भुईसरपट कांहीं अंतरावर जातो. धांवणारा. नंतर त्यापासून मुळें व पानें उत्पन्न होऊन नवे झाड उत्पन्न होते. ( आ० ६२ पहा. )

आ० ६२.



आ० ६२. धांवणारा देंठ.

आ० ६३.

(ब) ऑफसेट (शाखा)—हा देंठ भुईसरपट व जाड असतो; ऑफसेट.

आणि त्याच्या शेवटाला मुळें व पानें येतात. वर सांगितलेल्या देंठांत आणि ह्यांत भेद इतकाच कीं हा आंखूड व जाड असतो. (आ०

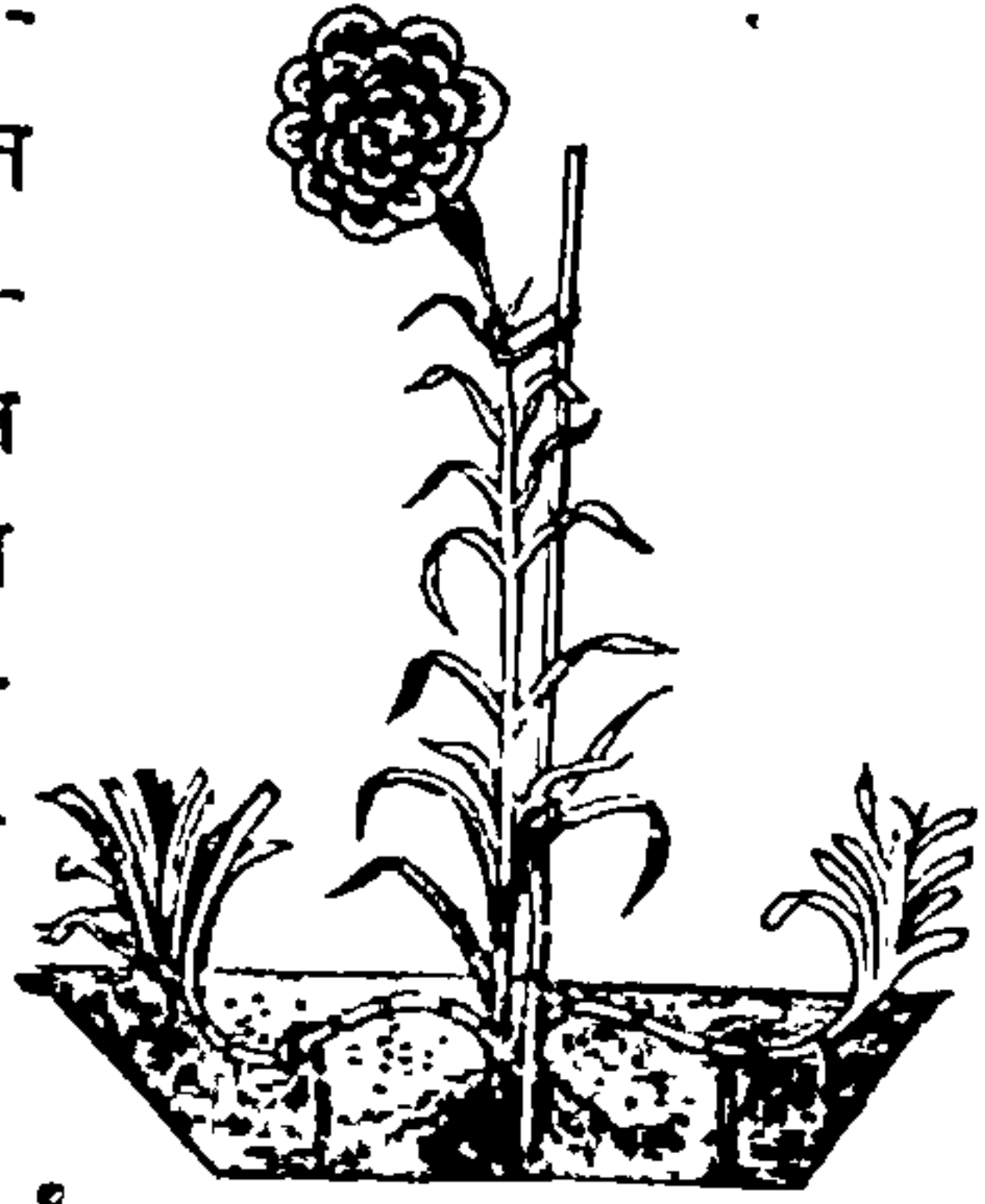


६३ पहा. )

आ० ६३. ऑफसेट.

आ० ६४.

(क) स्टोलन—हा देंठ दुस-  
ज्या देंठापासून  
स्टोलन.  
जमिनीच्या पृष्ठ-  
भागावर निघून पुनः जमिनींत  
जातो; आणि चांगली ओली  
जमीन सांपडली ह्मणजे त्यापा-  
सून मुळें व पानें उत्पन्न हो-  
तात. ( आ० ६४ पहा. )

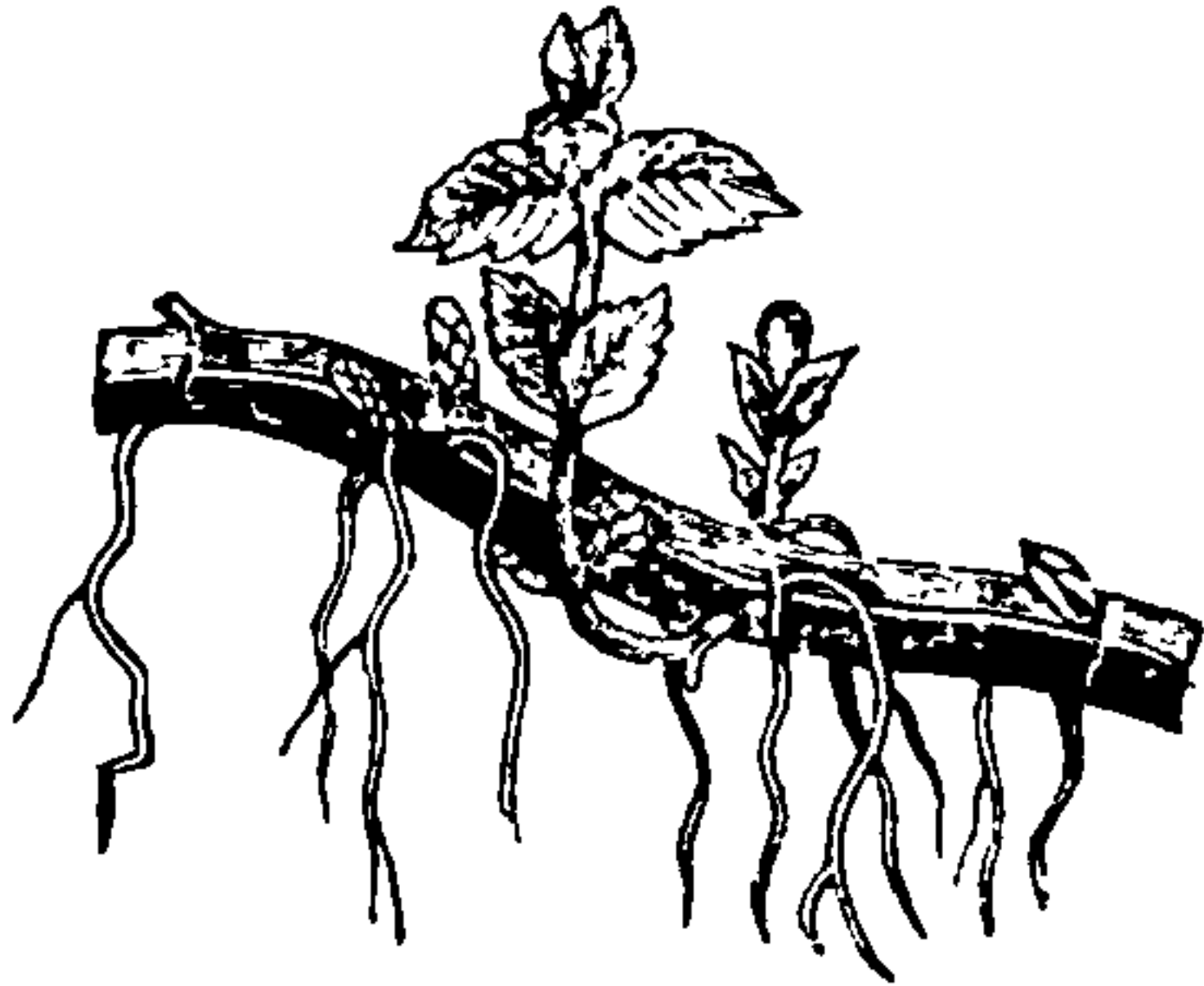
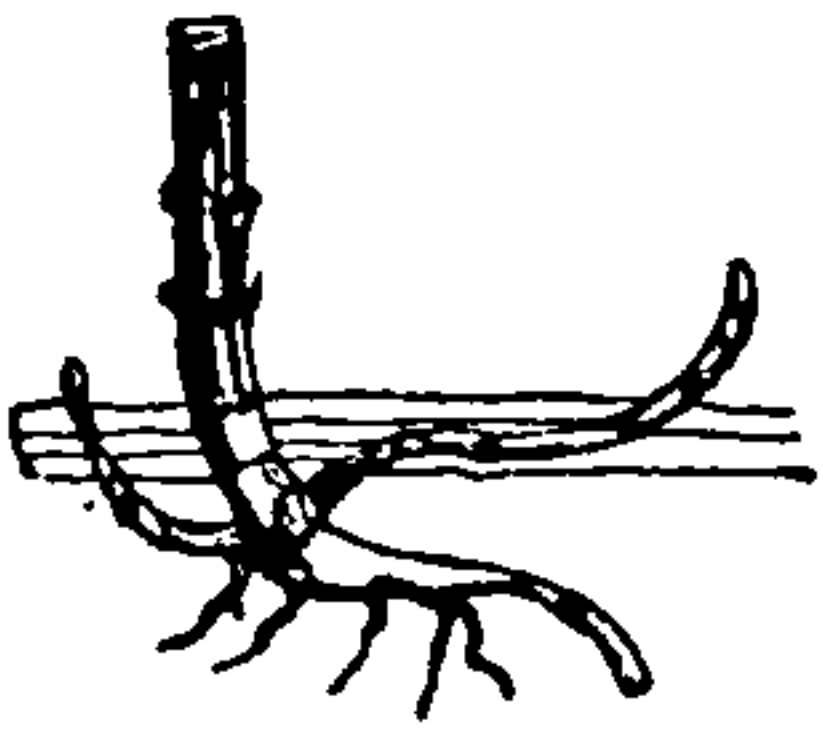


आ० ६४. स्टोलन देंठ.

(ड) सक्कर—हा देंठ जमिनीमधून दुसऱ्या देंठाच्या बुडा-  
पासून निघून कांहीं अंतरावर जमिनीतच वा-  
सक्कर.  
ढून त्याला मुळें येऊन नंतर जमिनीवर हवेमध्ये  
येतो; आणि शेवटीं त्यापासून निराळें झाड उत्पन्न होतें.  
गुलाबांत असें झाड उत्पन्न होतें. ( आ० ६५, ६६ पहा. )

आ० ६५.

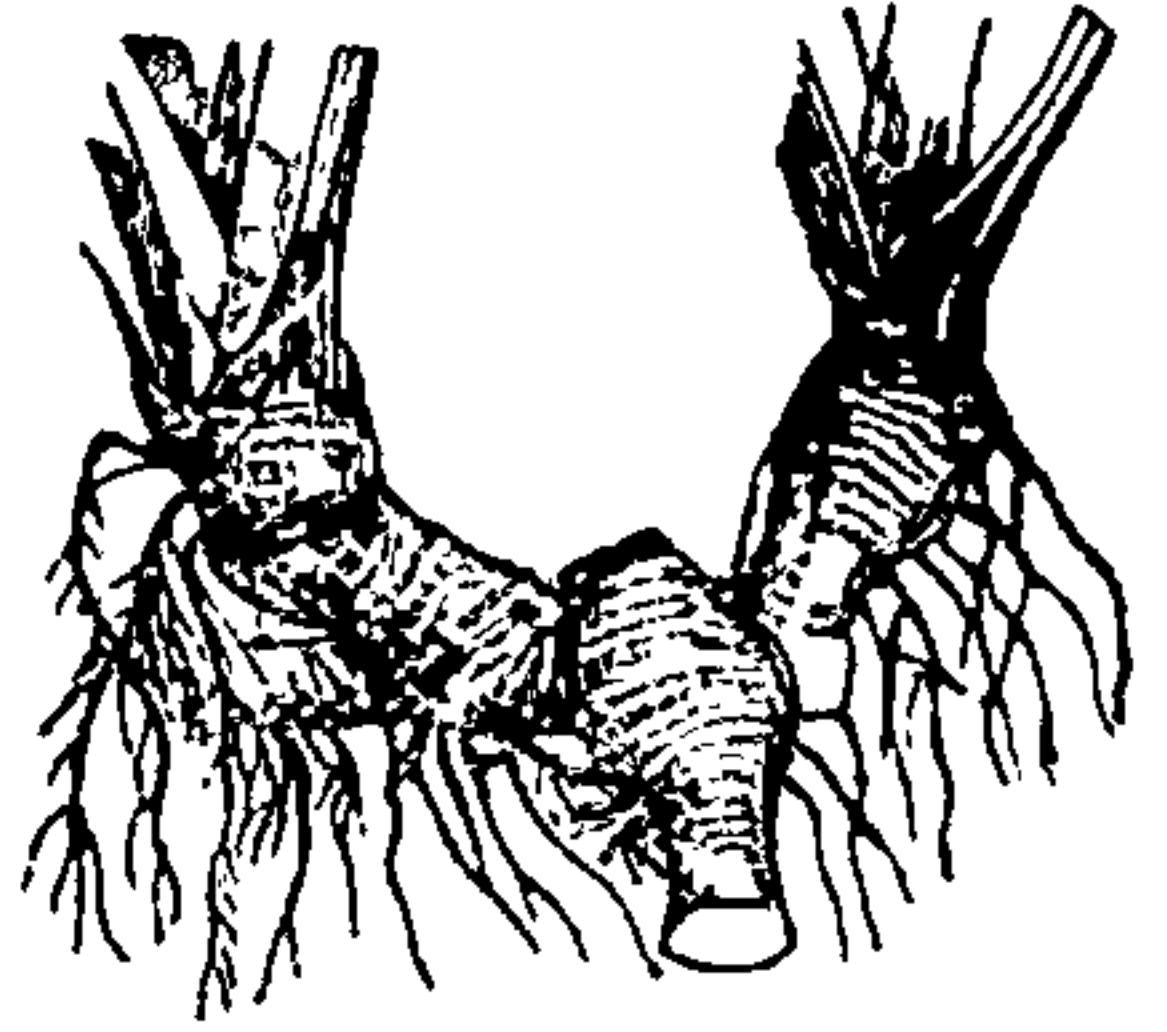
आ० ६६.



आ० ६५ }  
आ० ६६ } सक्कर देंठ.

आ० ६७.

(ई) न्हिज्ञोम (कंद) किं-  
 वा मुळासारखा  
 न्हिज्ञोम. देंठ -हा जाड  
 असून भुईसरपट किंवा भुईत  
 वाढून जमिनीतून मुळें किंवा क-  
 ळ्या बाहेर टाकितो. त्यावर पानें  
 पडून गेल्याचे वण असतात.  
 उ० सुंठ, आलें, हळद, इ०  
 ( आ० ६७ पहा ).

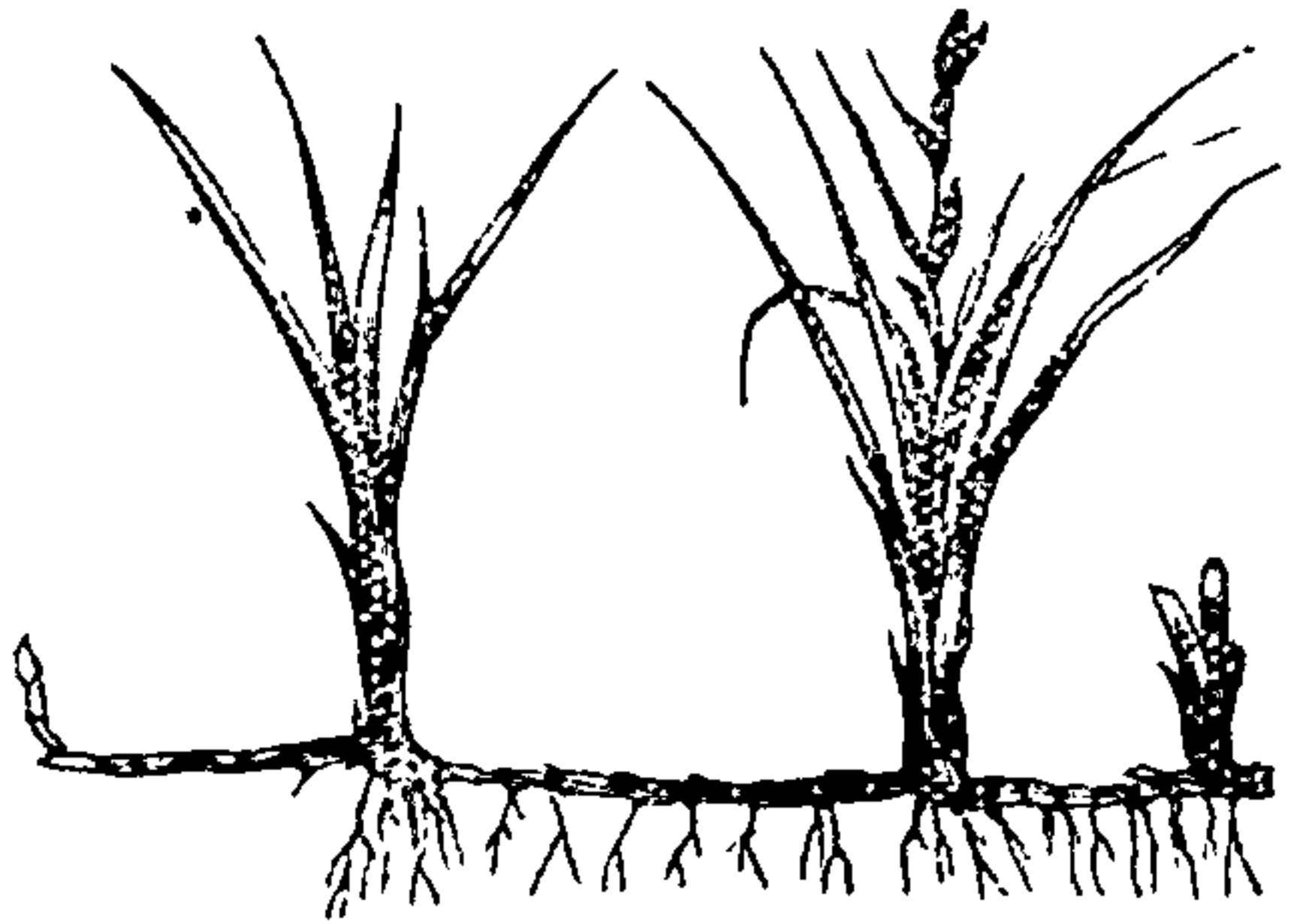


आ० ६७. न्हिज्ञोम देंठ.

२ भौम किंवा जमिनीतले देंठ.—पूर्वी हे देंठ मुळा-  
 च्या प्रकारांत घेत असत. ह्याचे चार प्र-  
 भौम देंठ. कार आहेत:—

आ० ६८.

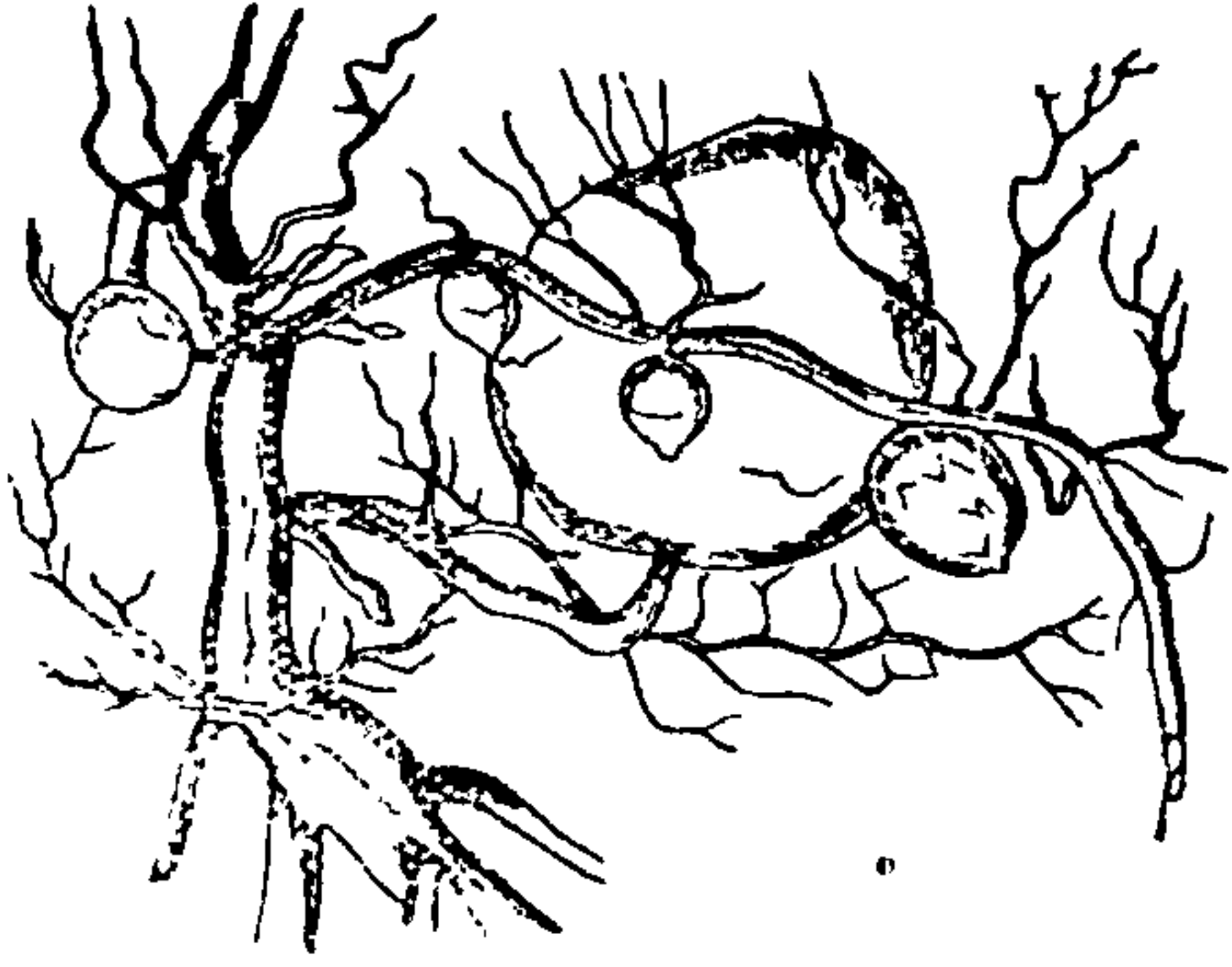
(अ) भुईसरपट  
 जाणा-  
 भुईसरपट जाणारा. रा—हा  
 देंठ वा-  
 रीक असून जमिनी-  
 मधून वाढून त्याच्या  
 बाजूपासून मुळें हो-  
 तात. व वरच्या  
 भागापासून डोळे उत्पन्न होतात. उ० दुर्वा. ( आ० ६८  
 पहा. )



आ० ६८. भुईसरपट जाणारा देंठ.



(ब) ट्यूबर  
(गो-  
ट्यूबर. ला)  
—हा दैठ जमि-  
नीमध्ये तयार  
होऊन पुष्कळ  
जाड होतो. व  
त्याच्या वरच्या  
बाजूला डोळे  
उत्पन्न होतात.



आ० ६९ ट्यूबर किंवा गोळा ( वटाटा ).  
उ० वटाटा. (आ० ६९ पहा.)

(क) बल्ब ( गड्डा किंवा कांदा )—  
हा दैठ जमिनीमध्ये मात्र  
बल्ब.  
होतो आणि त्यावर पु-  
ष्कळ पापुद्रे जमतात. हा एकदल-  
वनस्पतींत मात्र असतो. उ० कांदा,  
लसूण, सालंमिश्री, इ०. ( आ० ७०  
पहा. )

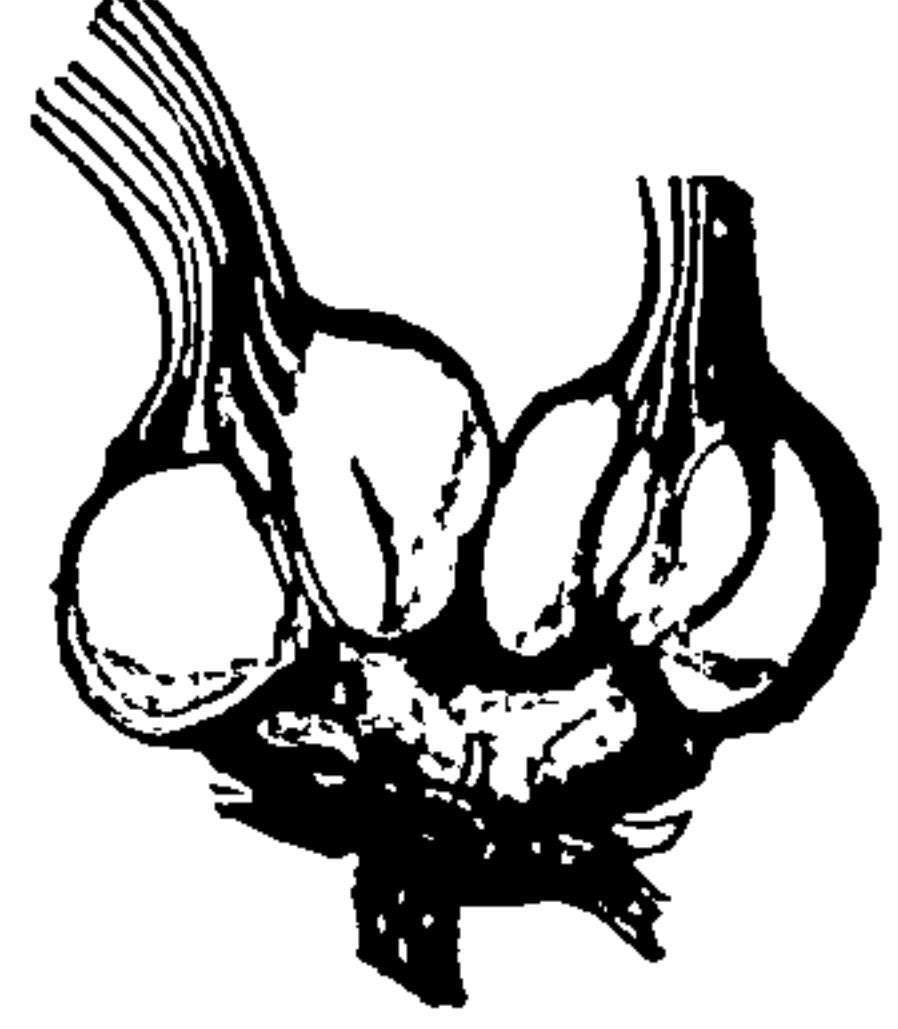
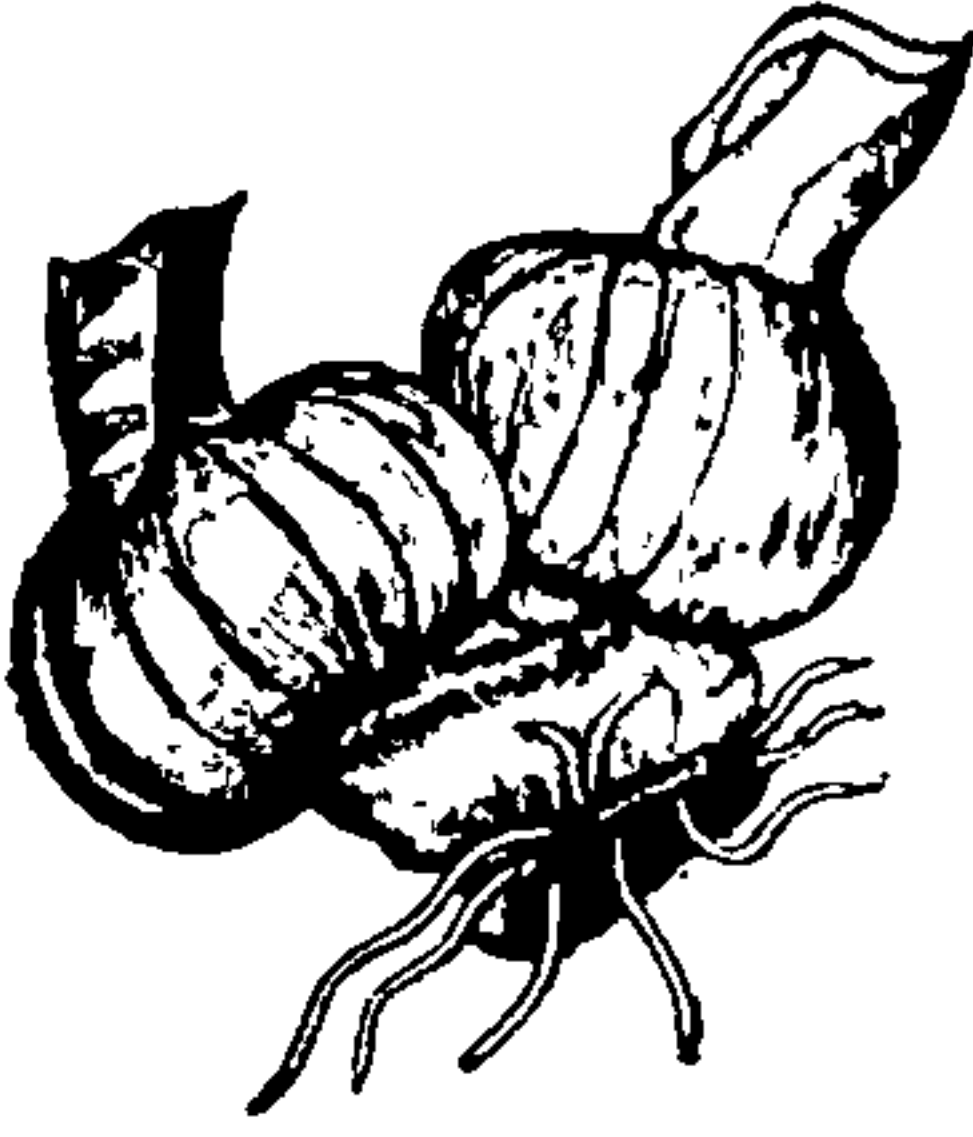


आ० ७० बल्ब-गड्डा किंवा कांदा.

(ड) कॉर्म—( करमगड्डा )—हा दैठ वरच्याप्रमाणेच एक-  
दलवनस्पतींत मात्र सांपडतो. हा जाड, भ-  
कॉर्म.  
रींव व गोळाकार असतो, आणि याजवर  
वारीक त्वचेचे पापुद्रे असतात. ह्यामध्ये व कांद्यांत फरक  
इतकाच की, हा भरींव असतो, आणि कांदा वाटोळ्या न-  
रम पापुद्रेनीं झालेला असतो. गोळ्यामध्ये सगळी स्टार्च

आ० ७१.

आ० ७२.



आ० ७१ } कॉर्म ( करमगडा ).  
आ० ७२ }

भरलेली असते. ह्या स्टार्चाच्या योगाने लहान कॉर्मांचे पो-  
षण होते. उ० अळकुड्या, कणगर, कारिंदा, कोन, इ०.  
( आ० ७१, ७२ पहा ).

## खंड ३ रे.

### पान.

१ पानाचे साधारण वर्णन व त्याचे भाग.

देंठाच्या बाजूने किंवा शाखांच्या बाजूने मृदुधातु बाहेर  
निघून त्याची वृद्धि होऊन पान होते. अग-  
पानाची उ-  
त्पत्ति. दीं हलक्या वर्गाच्या पान असणाऱ्या वन-  
स्पतींत वर सांगितलेली रचना असते; उ०  
शेवाळ. परंतु उंच प्रतीच्या वनस्पतींत मृदु धातूखेरीज  
पानामध्ये सांगाडा असतो. हा सांगाडा तंतुमय धातु आणि  
वाहिन्या व इतर जितके भाग देंठामध्ये असतात तितक्यांचा  
झालेला असतो. यावरून पानामध्ये देंठाप्रमाणेच एक मृदु  
भाग असतो आणि तो मृदुधातूचा असतो व दुसरा घट्ट

असतो. हा भाग तंतुमय धातु आणि वाहिन्यांचा झाला असतो. ह्या भागास शिरा ह्मणतात.

देंठाच्या ज्या भागापासून पान येते, त्याला पर्णग्रंथि असें ह्मणतात. आणि त्यामधील जाग्यास कांडें पर्णग्रंथि. असें ह्मणतात. देंठाकडील पानाच्या बाजूस बुडवा ह्मणतात; आणि त्याच्या वरच्या भागास शेंडा ह्मणतात.

पानाला दोन अंगे असतात. एक वरचे व दुसरें खालचें. किलेक ह्याच्या उलट असतात.

पानांचे पृष्ठ-भाग. ह्मणजे त्यांच्या कडा वर खालीं असून अंगे बाजूला असतात. देंठापासून पाने निघतांना जो कोन होतो त्याला अॉक्सिल असें ह्मणतात.

आणि जितके झाडाचे भाग या कोनामधून निघतात त्यांना अॉक्सिलरी ह्मणतात. जे भाग याच्या वर किंवा खालीं होतात, त्यांना कोनाच्या वरचे किंवा खालचे भाग ह्मणतात.

किलेक पाने लवकर पडतात. किलेक एक वर्षानंतर पडतात. आणि किलेक नेहमीं हिरवीं असतात.

पानांत तीन भाग असतात. १ पानें; २ देंठ; आणि ३ देंठाचें आच्छादन. ह्याखेरीज देंठाजवळ पानांसारखे भाग असतात, त्यांना स्टिप्यूलस ह्मणतात.

२ पानांतील सूक्ष्म रचना दोन प्रकारची असते; एक आंतरिक्ष पानांची व दुसरी जलवासी पानांची.

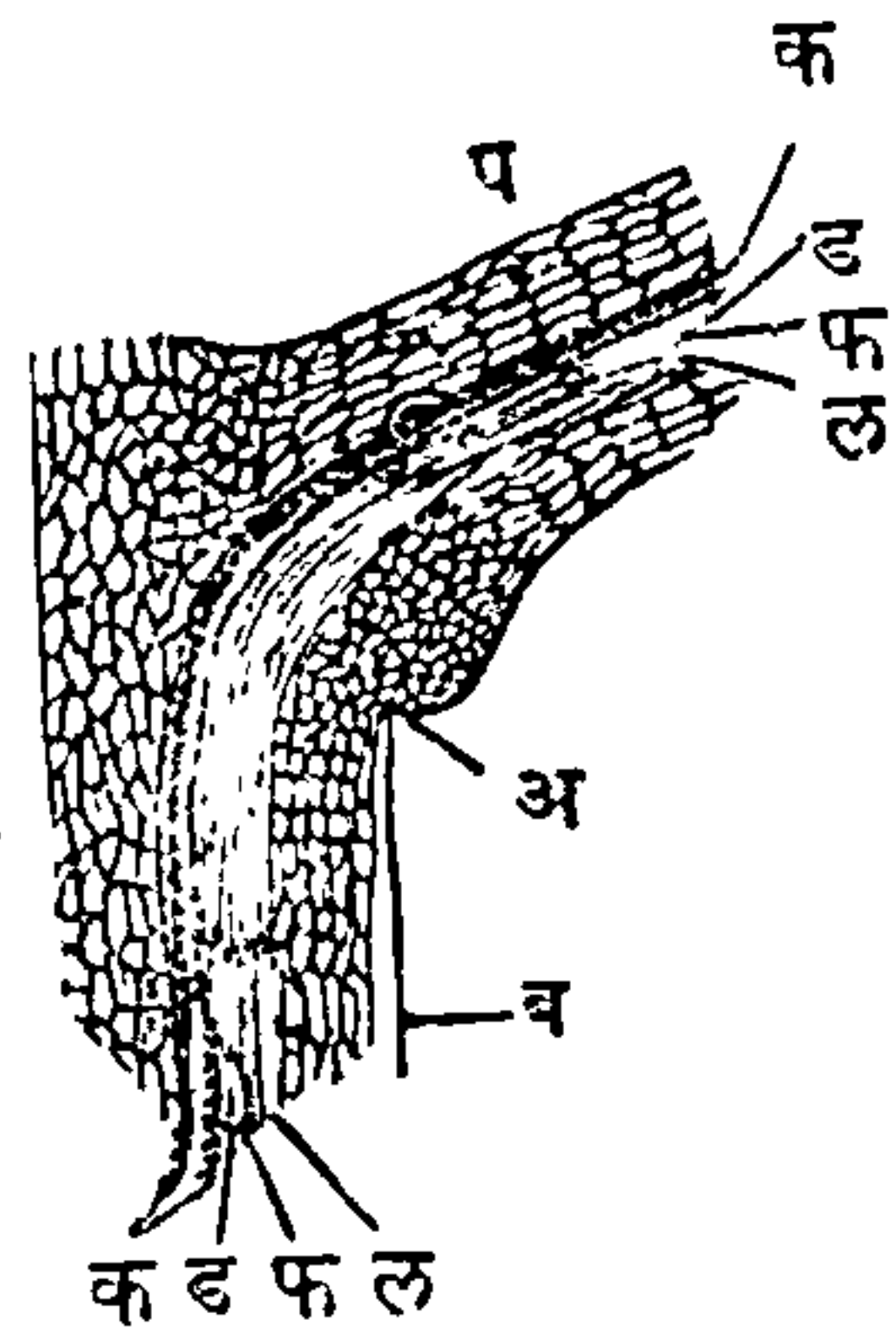
१ आंतरिक्ष पानांची रचना—हलक्या जातीच्या वनस्पतीमध्ये पाने मृदुधातूचीं झालेलीं असतात. उंच जातीच्या वनस्पतींत ह्या धातूखेरीज लांकडी तंतु आणि वाहिन्धांचा

आंतरिक्ष-पानें.

सांगाडा असतो, असें वर सांगितलेंच आहे. ह्या सर्वांवर बाह्यत्वचा असून तिजवर मुखेंही असतात. हीं मुखें बहुत-करून मृदुधातूच्या भागांवरून पुष्कळ असतात. बाह्यत्वचेंत केंस आणि पिंड असतात. ह्या सर्वांपैकीं तंतु व वाहिन्या आणि मृदुधातु ह्यांचें वर्णन अवश्य केले पाहिजे.

आ० ७३.

तंतु व वाहिन्या—ह्या धातु ति-  
न्ही जातींच्या दे-  
तंतु व वा- ठांमधल्या याच  
हिन्या. जातीच्या धातूशीं  
लागलेल्या असतात. बाह्यवर्द्धक  
देठांवरच्या पानामध्ये तंतु व वाहि-  
न्या दुहेरी असतात. ( आ० ७३  
पहा. )

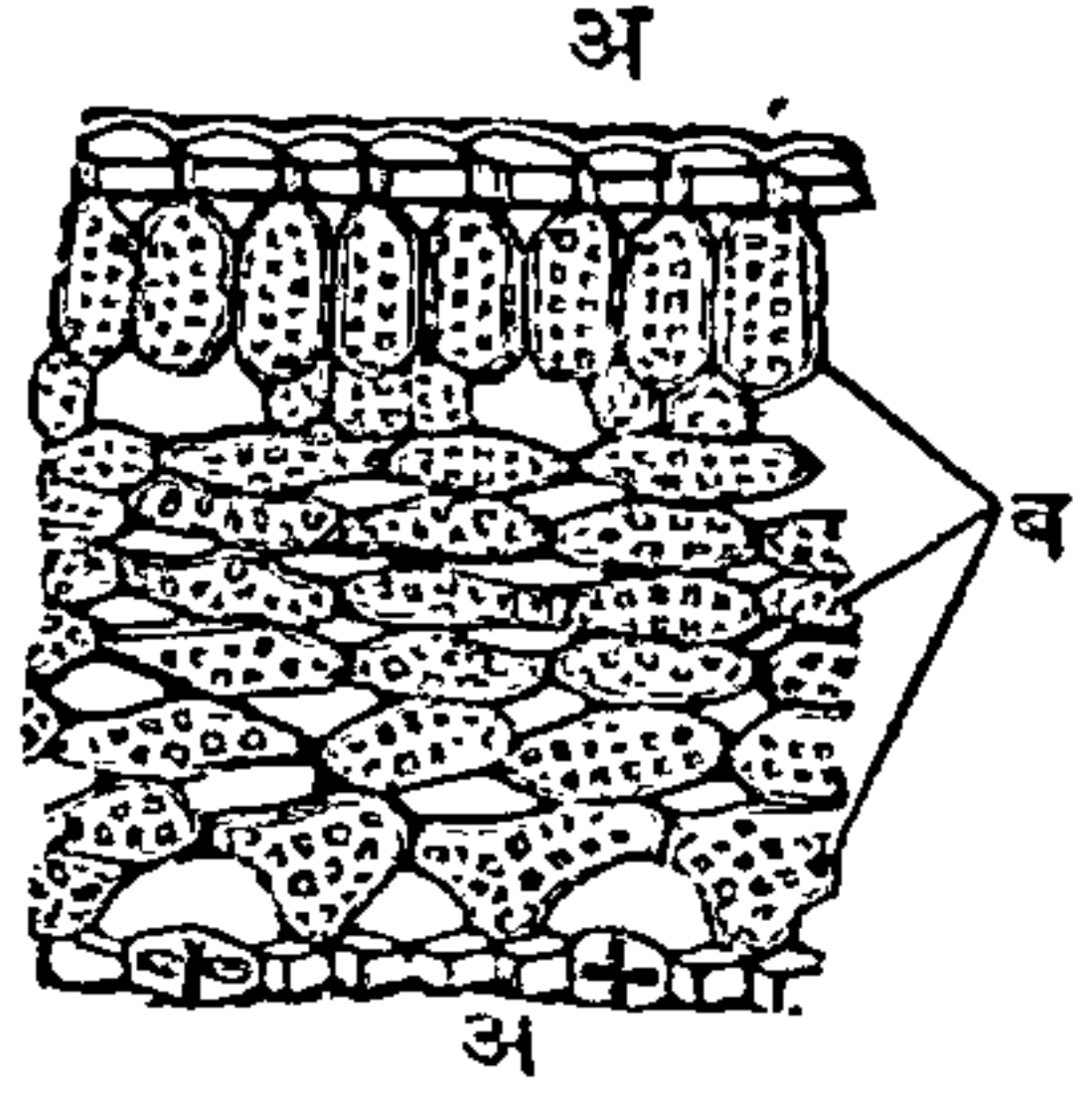


आ० ७३ पानाचा देठ व खोड यांशीं संबंध, व तंतु व वा-  
हिन्या या एकामधून दुसऱ्यांत कशा जातात याविषयीं. अ सांधा;  
व मुख्य देठ; प पानाचा देठ; क क नागमोडीच्या धमन्या; ड ड कंक-  
णाकार धमन्या; फ फ काष्ठतंतु; ल ल काष्ठपेशा. ( लायबर )

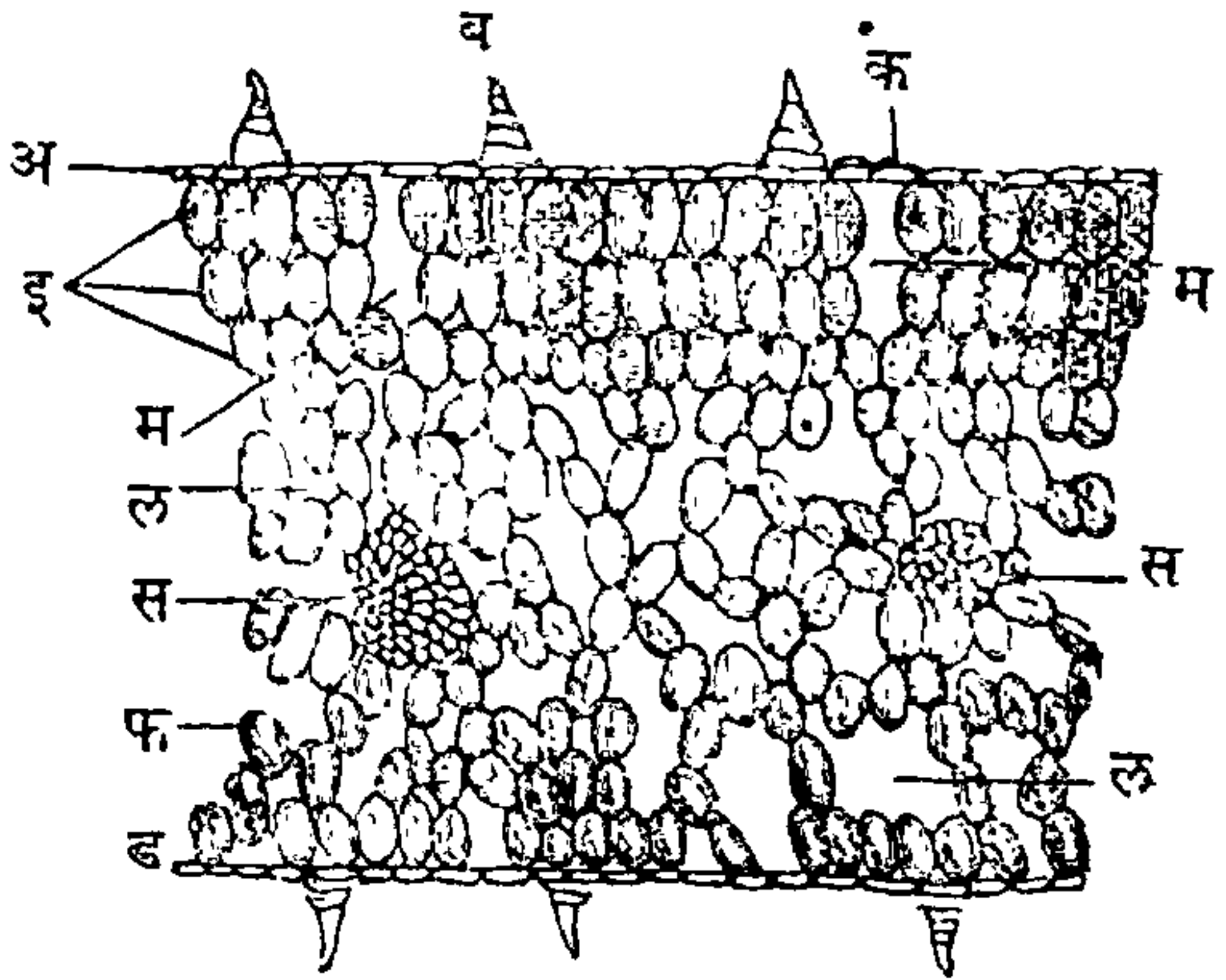
वरचा थर देठाच्या लांकडी धातूशीं जुडलेला असतो,  
आणि खालचा काष्ठपेशांशीं जुडलेला असतो. बहुवर्षायु  
वनस्पतींत वरचा थर नागमोडीच्या व ठिपक्याच्या वाहि-  
न्यांनीं झाला असतो. आणि वर्षायु वनस्पतींत नागमोडी व  
कंकणाकृति वाहिन्यांनीं झाला असतो. खालचा थर बहुत-  
करून काष्ठतंतु व दुग्धवाहिन्यांनीं झाला असतो.

आ० ७४.

मृदुधातु—हा पानांच्या वरच्या

व खालच्या पृष्ठ-  
मृदुधातु.खालीं असून निरनिराळ्या पानां-  
मध्ये कमजास्त प्रमाणानें असतो.  
कित्येकांमध्ये पुष्कळ व फार जाडअसतो. ह्याच्या योगानें पानें रसाळ  
होतात. बहुतकरून सगळ्या पानां-  
च्या मृदुधातूमध्ये क्लोरोफीलचा रंग  
असतो. परंतुआ० ७४ पान उभें छेदून  
दाखविलें आहे. अ त्वचा;  
ब मृदुधातु.

आ० ७५.

रसाळ पानां-  
तील मध्यभा-  
गांतल्या पेशां-  
मध्ये हा  
रंग नसतो.  
(आ० ७४,  
७५ पहा.)आ० ७५ खरबुजाचें पान उभें कापून दाखविलें आहे. अ वर-  
च्या पृष्ठभागाची त्वचा; ब केंस; क सुखें; ड खालच्या पृष्ठभागाची  
त्वचा; इ मृदुधातूच्या पेशांचे वरचे तीन थर; फ खालच्या पृष्ठभागाज-  
वळचा मृदुधातु; स स तंतु व वाहिन्यांचीं जुडगीं; म म सुखांच्या पोक्क-  
ळ्या; ल ल मृदुधातूच्या पेशांमधील पोक्कळ्या.



आ० ७६.

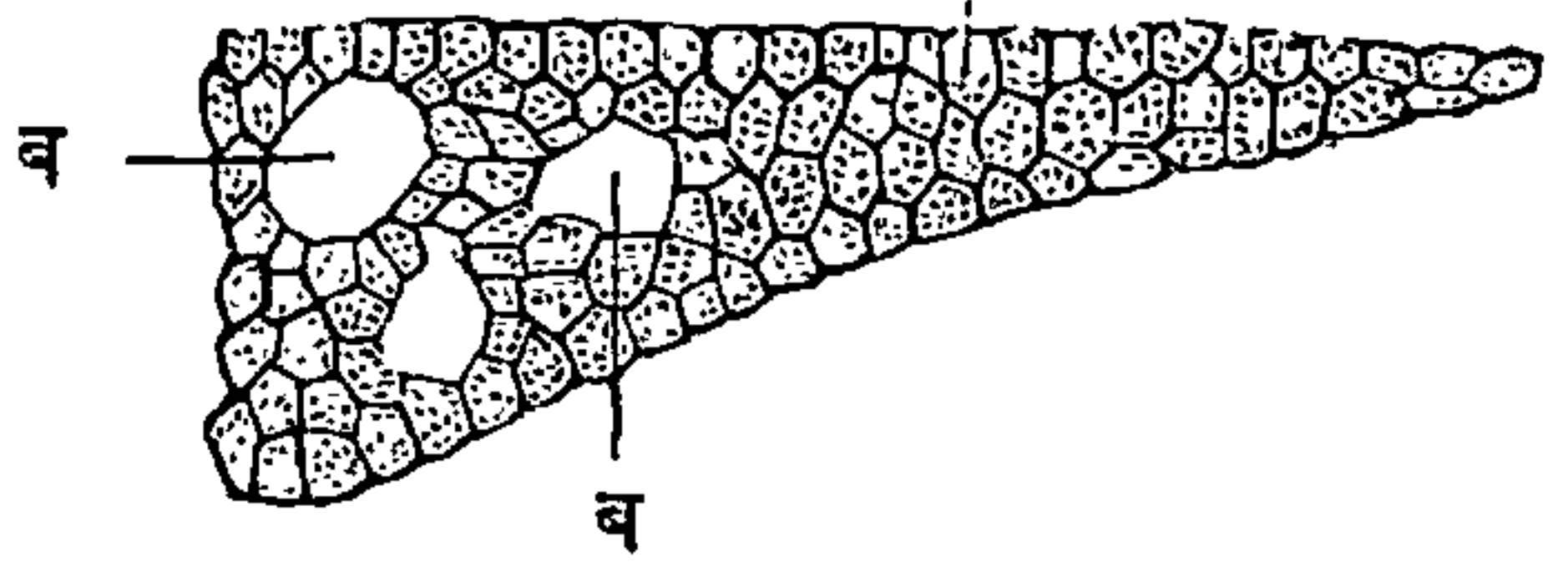
अ

२. पाण्यां-  
तलीं पाने.—

हीं सगळींच  
मृदुधातूचीं झा-  
लेलीं असतात.

तशाच त्यांच्या  
शिराही मृदुधा-  
तूच्या झालेल्या

पाण्यांतील  
पाने.



आ० ७६ पाण्यांतील पान उभें कापून  
दाखविलें आहे.

अ मृदुधातु; बव हवेच्या पोकळ्या.

तूच्या झालेल्या असतात. हीं पाने फार पातळ असतात,  
आणि त्यांमध्ये पेशांचे दोन तीन मात्र थर  
असतात; ह्यामुळे सगळ्या पेशांचा पाण्याशीं  
निकट संबंध राहतो. सगळ्या पेशा सारख्या  
लागलेल्या असतात व त्या परस्परांमध्ये फटी नसतात. प्रत्ये-  
कामध्ये क्लोरोफिल असतो. ह्या जातीच्या जाड पानांमध्ये  
कांहीं पोकळ्या असतात व त्यांत हवा भरलेली असते. ह्या  
कारणाने पाने पाण्यावर तरंगतात. पाण्यांतील पानावर खरी  
त्वचा नसून मुखेही नसतात. हीं पाने पाण्यांत असतात, ह्या  
कारणामुळे खरी त्वचा व मुखे ह्यांची त्यांस गरज नसते.  
( आ० ७६ पहा. )

३ पानांची देंठावर व्यवस्था—पहिलीं पाने येतात  
त्यांना दुले अथवा बीजामधील डाळिंब्या,  
पानांची दें- व त्यानंतर जीं पाने येतात त्यांना प्रथम पाने  
ठावरव्यवस्था. ह्मणतात. हीं दोन्ही प्रकारचीं पाने लवक-  
रच गळून पडतात. देंठापासून घाने निघालीं ह्मणजे त्यांना  
देंठाचीं पाने ह्मणतात. व शाखांपासून निघालीं ह्मणजे शा-

खांचीं पाने हणतात. जीं पाने पुष्पाच्या बाजूनीं निघालेलीं असतात, त्यांना पुष्पाचीं पाने हणतात.

जेव्हां पानांला देंठ असतो आणि तो मोठ्या देंठापासून निघतो, तेव्हां त्यांना देंठी पाने हणतात. जेव्हां पानांच्या बाजूच्या आंत मध्येच देंठ असतो, तेव्हां त्यांना ढालीसारखीं पाने हणतात; उ० एरंड, कमळ, पोसर, इ०. जेव्हां देंठ नसतो, तेव्हां त्यांस विनदेंठी पाने हणतात. जेव्हां पाने मोठीं होऊन बुडाशीं देंठाला विळखा घालतात, तेव्हां त्यांना परिवेष्टक पाने हणतात; उ० गवत.

जेव्हां पाने एकाच ग्रंथीपासून निघतात, तेव्हां त्यांना एकाभाड एक पाने हणतात; उ० एकाभाड एक पाने. सीताफळी, रामफळी, गुळवेल, नारिंगी, लिंबू, इ०. जेव्हां एकाच ग्रंथीपासून दोन पाने निघतात, तेव्हां त्यांना समोरासमोर पाने हणतात; उ० आंबा, पेरू, सदाफुली, रुई, मोगरा, इ०. आणि जेव्हां पाने एका वर्तुळा-मध्ये असतात, तेव्हां त्यांना चक्राकार किंवा कधीं कधीं गुच्छाकारही हणतात; उ० कण्हेर, डालिंबी, इ०.

पानांचे पाते व त्यांच्या शिरा—शेवाळ, आणि पाण्यांत राहाणाऱ्या वनस्पति यांना खऱ्या पानांचे पाते व शिरा. शिरांचा सांगाडा नसतो; आणि जीं पाने जाड व रसाळ असतात, त्यांमध्ये शिरा दव-

लेल्या असतात. ह्या शिरा बाह्यवर्धकामध्ये जाळीदार आणि अंतर्वर्धकामध्ये समांतर असतात.

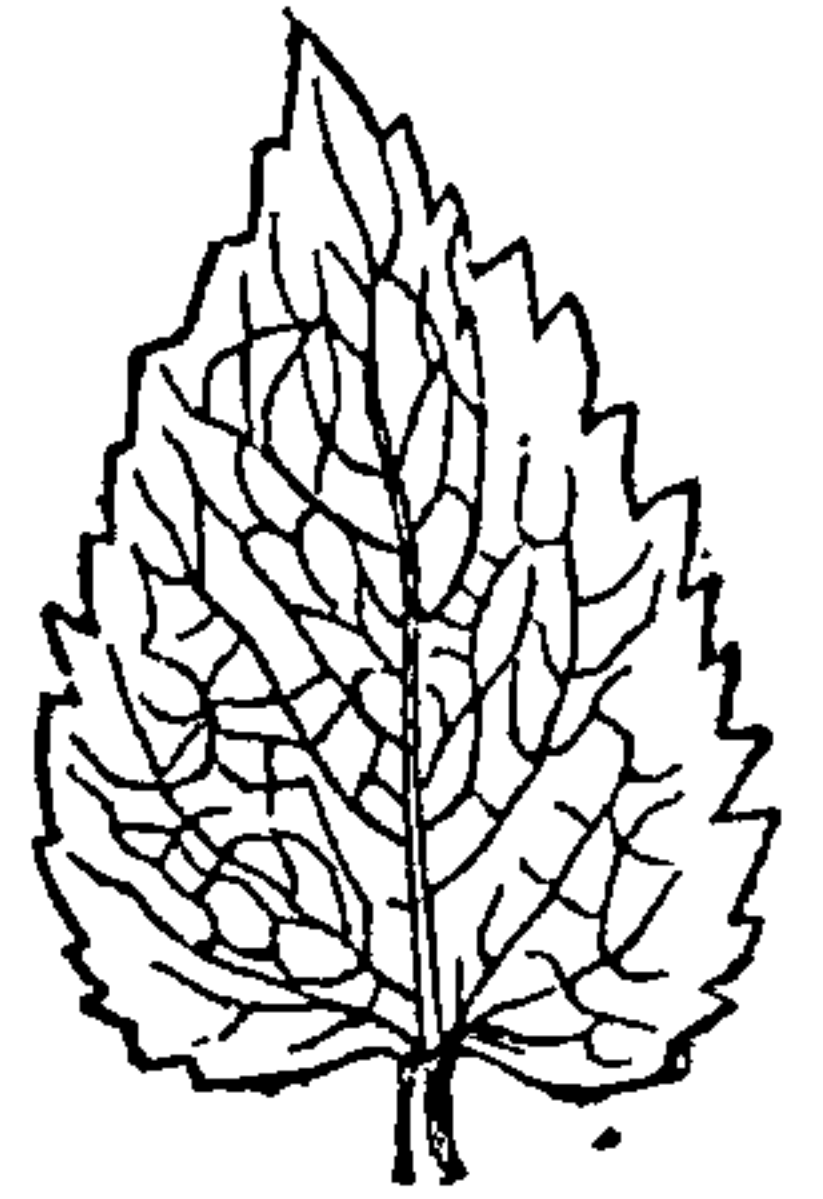
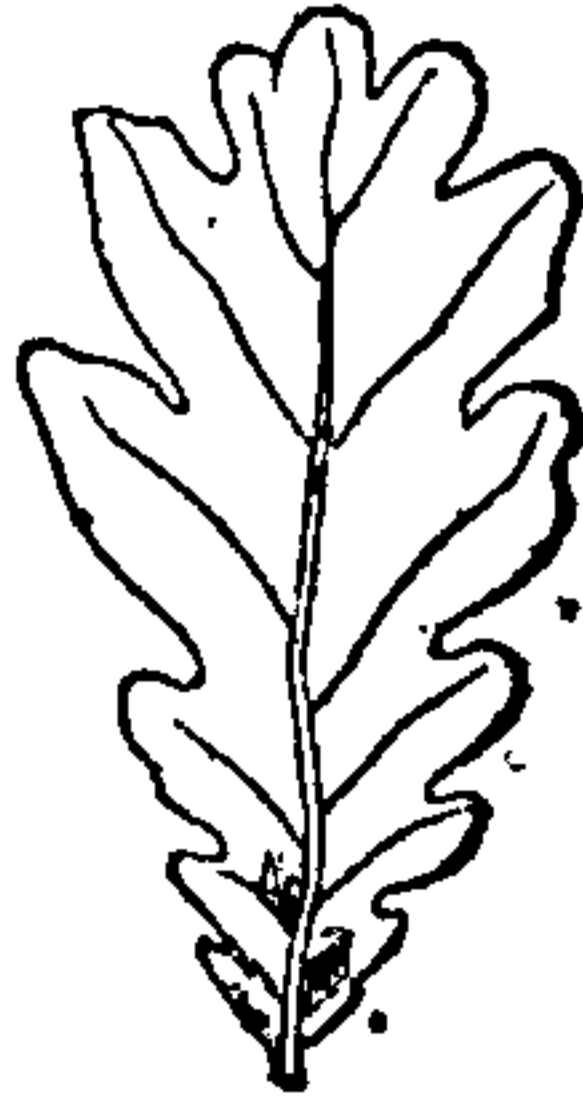
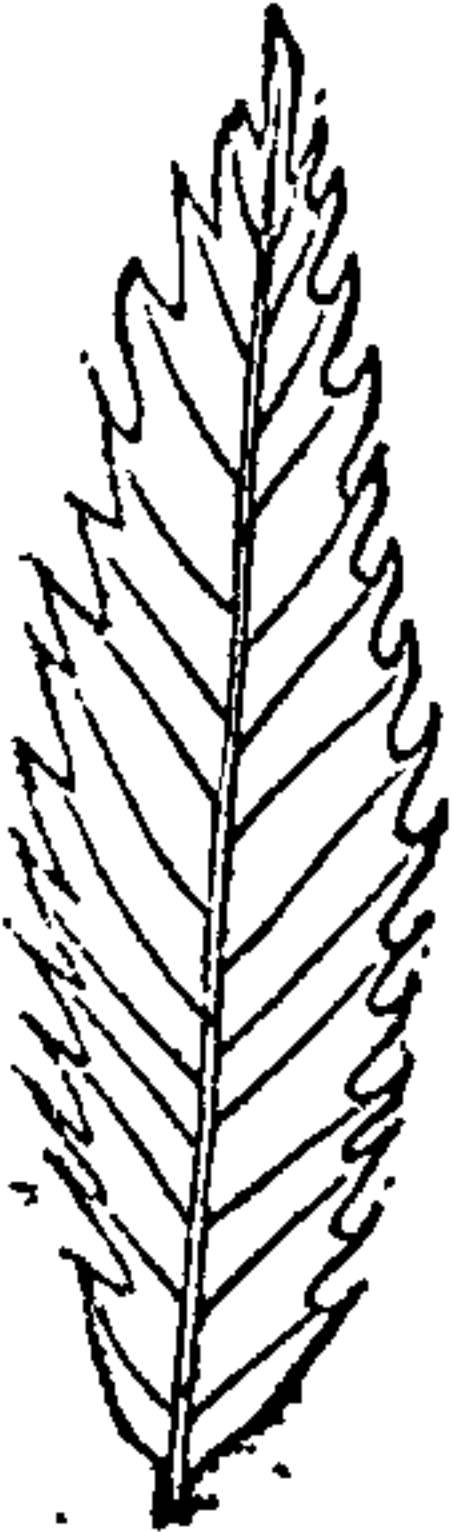
१ जाळीदार शिरांचे निरनिराळे प्रकार असतात; परंतु मुख्य दोनच आहेत:—( अ ) पिसांसारख्या शिरा, व ( ब ) तळहातासारख्या शिरा.

( अ ) पिसांसारख्या शिरा— ह्या प्रकारांत मधल्या शिरेपासून वाजूला शिरा निघून पानांच्या कडांकडे जाऊन एकमेकांशीं लहान लहान शिरांनीं जोडलेल्या असतात; किंवा मधल्या शिरेपासून शाखा निघून प्रथम कडेला जाऊन मग शेड्याकडे वळतात. नंतर तेथें एकमेकांशीं जोडल्या जातात. ( आ० ७७, ७८, ७९, पहा.)

आ० ७७.

आ० ७८.

आ० ७९.



आ० ७७. }

आ० ७८. }

आ० ७९. }

पिसांसारख्या शिरांचें पान.

जाळीदार शिरांचें पान.

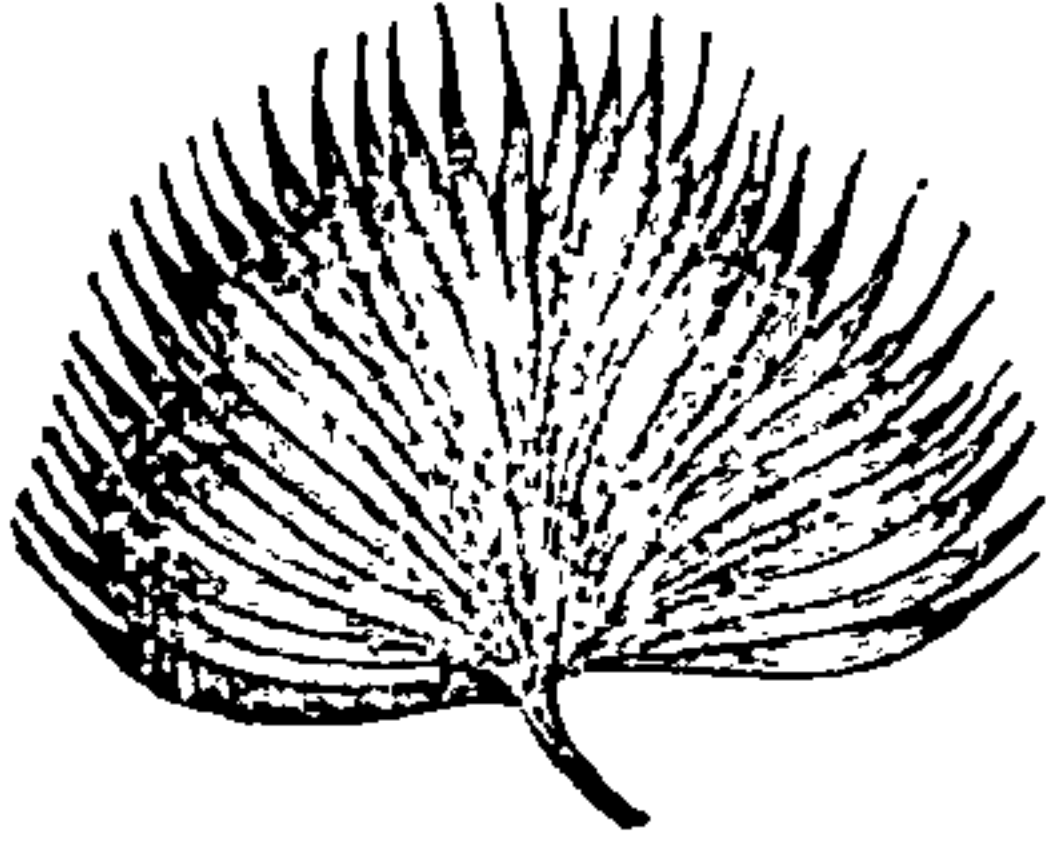
( ब ) तळहातासारख्या शिरा— ह्या पानामध्ये तीन किंवा

तळहाता-  
सारख्या शिरा.

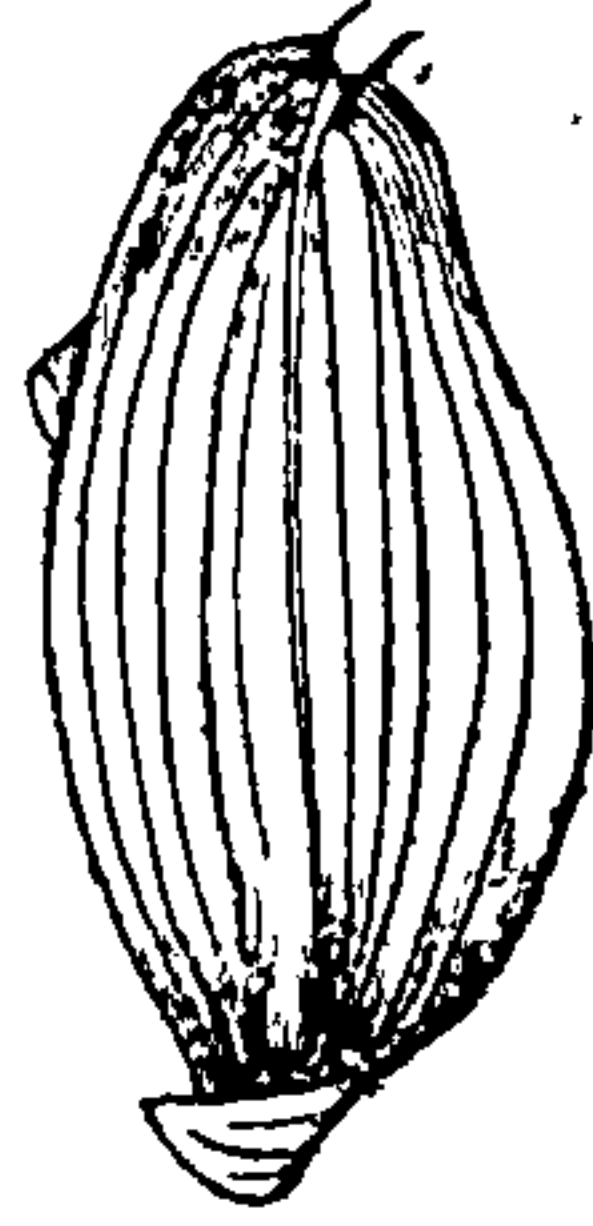
जास्त मोठ्या कडांपासून निघणाऱ्या शिरा असतात. ह्या शिरा बाजूकडे जातात, आणि लहान लहान शिरांनी जोडलेल्या असतात; उ० एरंडाचीं पाने, दालचिनीचीं पाने, भोपळीचीं पाने, इ०.

२ समांतर शिरा—ह्यांचे दोन प्रकार आहेत :—( अ ) सरळ शिरा, आणि ( ब ) वक्रशिरा.

आ० ८०.



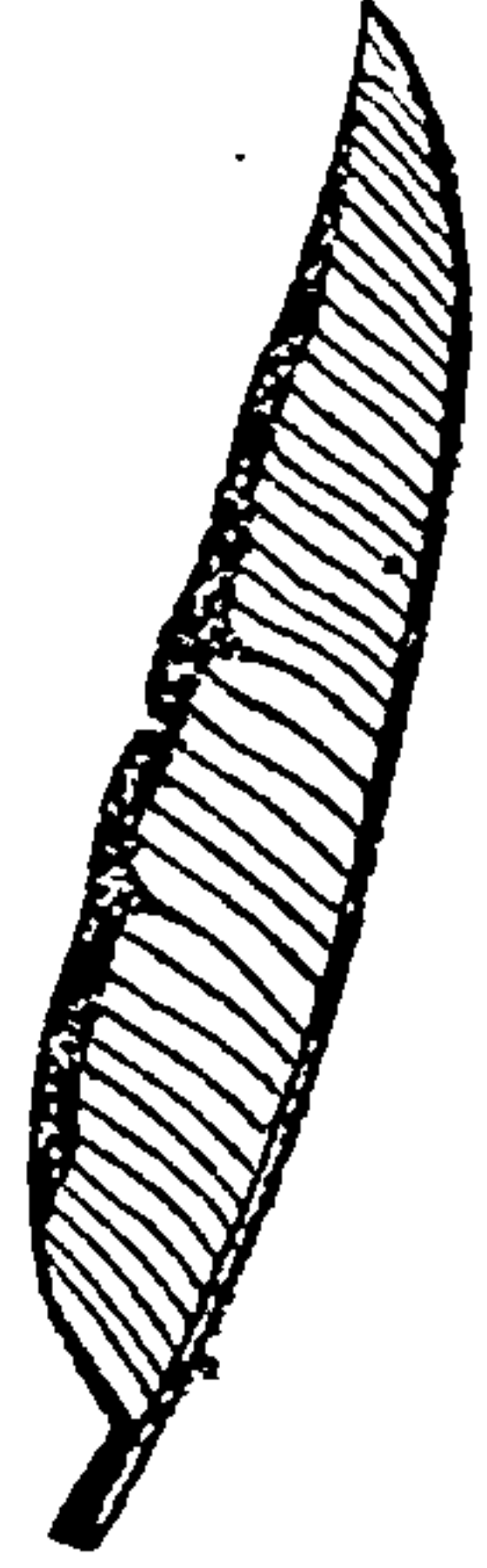
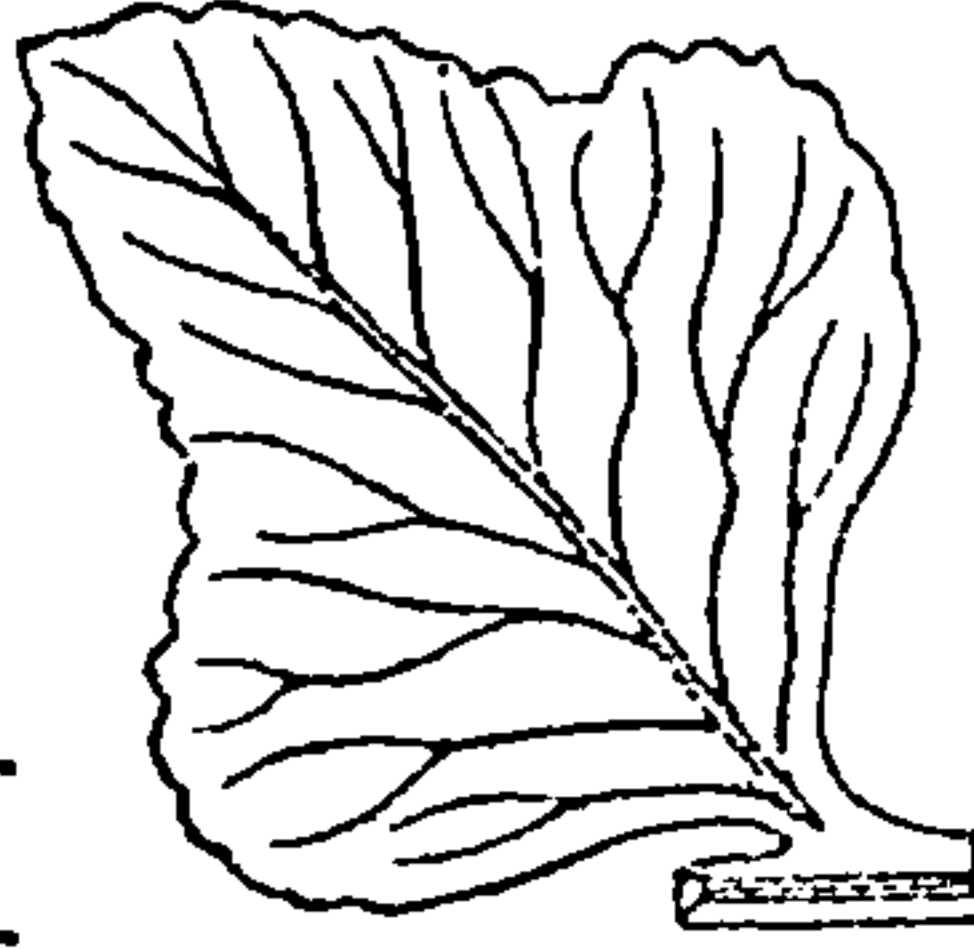
आ० ८१.



आ० ८०. } समांतर सरळ शिरांचीं पाने ( ताड ).  
आ० ८१. }

( अ ) सरळ शिरा—ह्यांमध्ये समांतर शिरा बुडापासून निघून शेड्याकडे जातात. ( आ० ८० पहा. ) किंवा बुडापासून निघून बाजूकडे जातात. ( आ० ८१ पहा. ) उ० वेहेरला माड, गवत, कंद, इ०.

( व ) वक्रशिरा—

वक्रशिरा. ह्यांम-  
ध्ये मु-ख्य एक शीर असते,  
व तिच्या बाजूने दुस-  
ऱ्या लहान शिरा नि-घून समांतर राहून बाजूकडे जाऊन तेथेच  
गुप्त होतात; उ० केळ. (आ० ८२ पहा.)

आ० ८२. समांतर वक्रशिरांचें पान ( केळ ).

आ० ८३. दुबेळक्या सारख्या शिरांचें पान.

वर सांगितलेल्या दोन मुख्य प्रकारांखेरीज तिसरा एक प्रकार अग्रवर्धकामध्ये सांपडतो, त्याला दुबेळक्या सारख्या शिरा ह्मणतात; उ० फर्न. ( आ० ८३ पहा.)

पानांच्या जाती—पानांच्या दोन जाती केल्या आहेत.

पानांच्या जाति. एक साधे किंवा एकाकी, आणि दुसरें संयुक्त.

जेव्हां पान मधल्या शिरेमध्ये विभागलेले नसून त्याच्या दें-  
ठाला दुसरा सांधा नसतो, तेव्हां त्यास एकाकी पान ह्मणतात.  
मधली शीर विभागून त्यापासून पुनः लहान लहान पाने  
होऊन सगळा एक भाग झाला, किंवा जोड असला, ह्मणजे  
त्याला संयुक्त पान ह्मणतात; उ० लिंबू, शेवगा, पपनस, इ०.



१ एकाकी पाने—यांचे आकार निरनिराळे असतात.

एकाकी पाने. ह्या पानाच्या पायांचे वर्णन येणेंप्रमाणें:—

१ कडा, २ कातरलेला भाग, ३ शेंडा, ४ बाहेरचा आकार, व ५ घाट, हे होत.

(अ) कडा—शिरांमध्ये जितका मृदुधातु पसरला असेल त्याप्रमाणें पानाची कडा होते. जर मृदुधातु सगळीकडे सारखा असेल तर कडा सबंद होते; परंतु जर हा धातु कडेपर्यंत पोचत नसेल तर पानाची कडा दोऱ्यांसारखी होते; उ० तुती, एरंड, भेंडी, जास्वंद, इ०.

(ब) कातरलेला भाग—कडा पुष्कळ विभागलेली असेल तर त्या विभागांना दलें असें लक्षणतात. हीं दलें कोठें कोठें पुष्कळ व कोठेंकोठें थोडीं असतात; उ० हातासारखीं पाने, पायासारखीं पाने, इ०.

(क) शेंडा—हा कधीं कधीं गोल असतो; उ० सोनामुखी गोल असून शेंड्याच्या मध्यभागीं खोलगट असते. कधीं कधीं शेंडा तुटक असतो; उ० सुरमाड.

(ड) बाहेरचा आकार—जेव्हां पानाचे दोन्ही भाग सारखे असतात, तेव्हां त्या पानाला सम-पान लक्षणतात; उ० आंबा. आणि जेव्हां पानांची एक बाजू दुसऱ्या बाजूपेक्षां मोठी असते तेव्हां त्याला विषम-पान लक्षणतात; उ० जास्वंद. जेव्हां तें बुडापासून शेंड्यापर्यंत सारखें असते तेव्हां त्याला रेषाकार-पान लक्षणतात; उ० गवत. कित्येक सुईच्या अग्रासारखीं, उ० सुरू;

चांभाराच्या भारीसारखी; किलेक थंड्यासारखी, उ० सदा-  
फुली; काळजासारखी, उ० पिंपळ; मूत्रपिंडासारखी;  
किलेक चंद्राकार; व किलेक बाणाकार असतात, उ० भोरी-  
घाट. (ई) घाट—हे निरनिराळ्या तऱ्हेचे असतात.

२ संयुक्तपाने. उ० नारिंग, पपनस, गुंज, चिंच,  
संयुक्त पाने. इ०. संयुक्त पाने दोन प्रकारची आहेत:  
१ पिसासारख्या शिरांची संयुक्त पाने,  
आणि २ हातासारख्या शिरांची संयुक्त पाने.

पानांचा देंठ—पानाला कधी देंठ असतो, कधी नसतो.  
पानांचा देंठ. देंठ एकाकी किंवा संयुक्त असतो. जेथे  
देंठ झाडाच्या देंठाला जुळलेला असतो,  
त्याला सांधा ह्मणतात. हा सांधा द्विदलवनस्पतींत मात्र  
असतो. ह्यावरून वनस्पतींच्या जाती ओळखतां येतात.  
देंठाच्या बुडाला आच्छादन असते. हे आच्छादन गवत  
व बांबू ह्यांत स्पष्ट दिसते.

पानांच्या बाजूने लहान लहान पानांसारखे भाग अस-  
तात, त्यांना स्टिप्यूलस ह्मणतात. ह्यांची  
रचना पानांसारखीच असते. हीं पाने कि-  
ल्लेकांमध्ये फार मोठीं असतात, आणि कोठे कोठे अगदीं  
नसतात; उ० वाटाणा.

जेव्हां हे भाग देंठाच्या बुडाजवळ एकत्र मिळालेले अ-  
सतात, तेव्हां त्यांना मिळालेले किंवा जुळलेले ह्मणतात;  
उ० गुलाब. जेव्हां हे देंठाच्या बुडाजवळ लहान पानांसा-  
रखे सुटे असतात, तेव्हां त्यांना सुटे ह्मणतात; उ० बांबू.  
जेव्हां हे मोठे असून एकमेकांशी जुळलेले असतात, तेव्हां

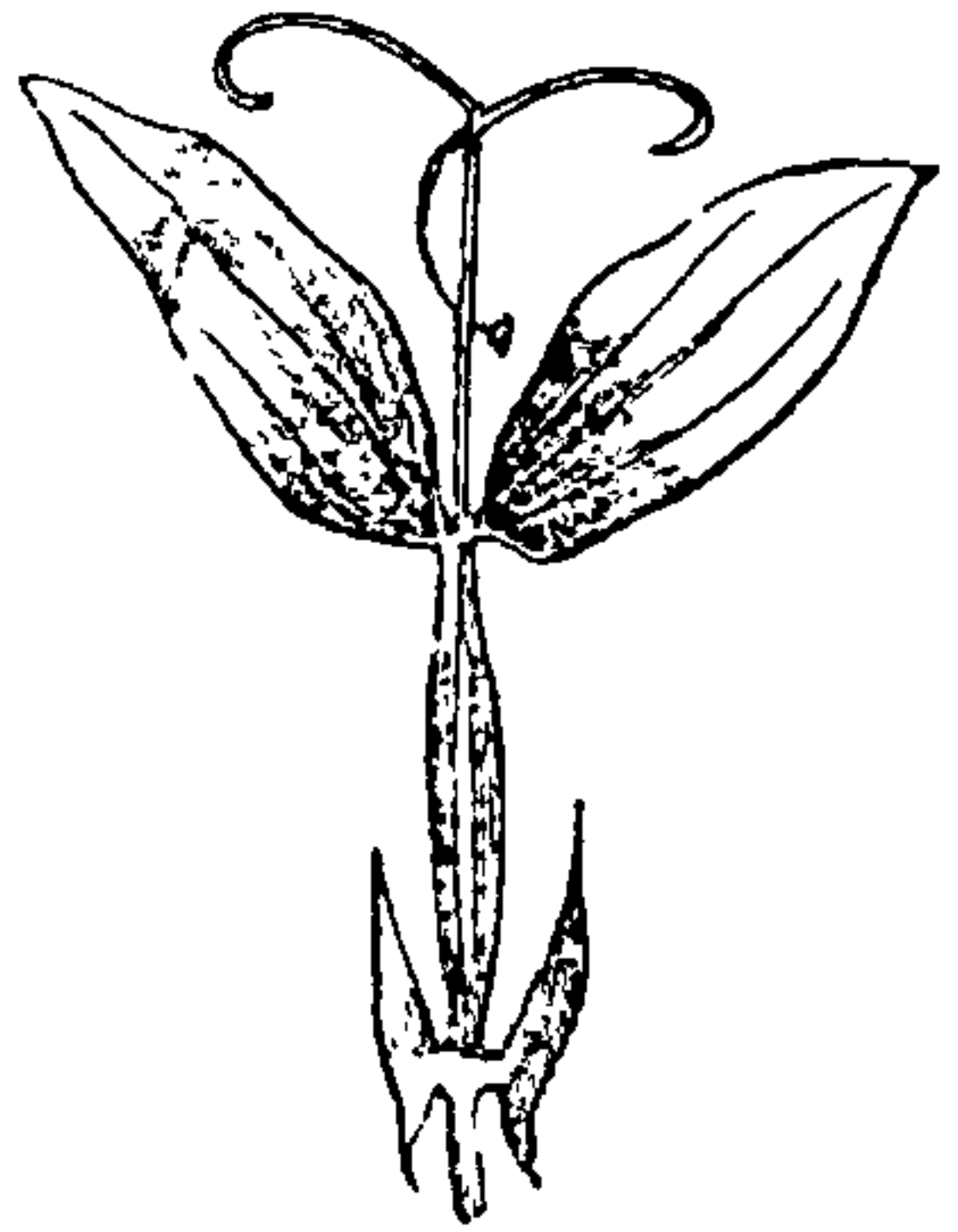
त्यांना समोरासमोरचे ह्मणतात. आणि हे सगळ्या वा-  
जूला मिळून देंठासभोंवती जेव्हां आच्छादन करितात तेव्हां  
त्यांना पानाच्या वरचे किंवा परिवेष्टक ह्मणतात. या सर्व  
जाती एकापाठीमागून एक पाने असणाऱ्या वनस्पतींत  
आढळतात. समोरासमोर पाने असणाऱ्या वनस्पतींत स्टि-  
प्युल्स विरळा आढळतात, परंतु अशीं पाने असणाऱ्या एका  
वर्गांत मात्र तीं आढळतात. त्यांत हीं दोन्ही देंठाच्या मध-  
ल्या जाग्यांत येतात, ह्मणून यांना देंठामधले ह्मणतात;  
उ० काफी, ओकवोक, तगर, इ०; आणि-या वनस्पती-  
चा वर्ग यामुळे ओळखितां येतो.

### पानांचे विलक्षण प्रकार.

१ पानांच्या ऐवजीं कांटे येतात. हे कांटे शिरांपासून,  
पानांचे विल- किंवा मधल्या शिरेपासून, किंवा कधीं कधीं  
क्षण प्रकार. पानांच्या देंठापासून, आणि कधीं कधीं स्टिप्यु-  
कांटे. लसापासूनही होतात. आ० ८४.

२ पानांच्या ऐवजीं तंतु उत्प-  
तंतु. न्न होतात. (आ०  
८४ पहा.)

३ किलेक पानांमध्ये देंठा-  
फिलोड. मधल्या नळ्या प-  
सरून देंठ पाना-  
सारखा होऊन पानाच्या ऐवजींच  
झाडाला उपयोगीं पडतो, त्याला  
फिलोड अशी संज्ञा दिली आहे.  
( आ० ८५, ८६, पहा ).



आ० ८४ पानाच्या ऐवजीं  
तंतु येतात ते.

आ० ८५.

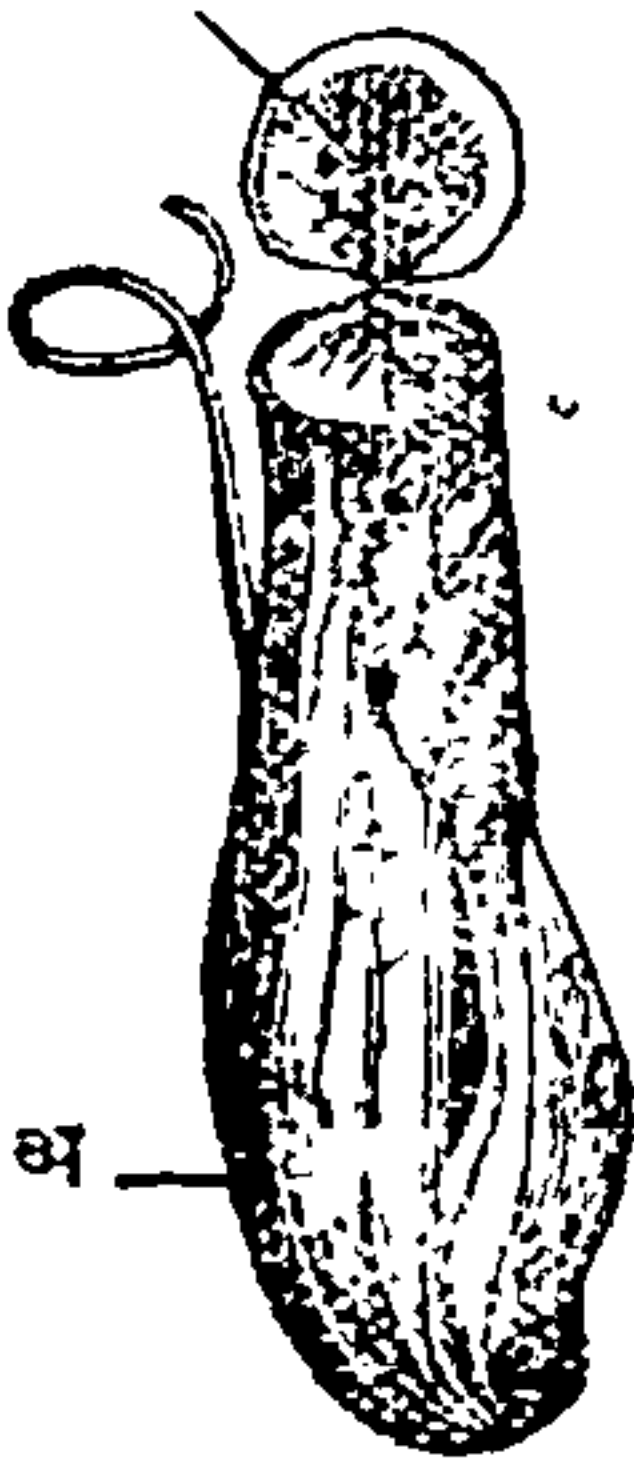


आ० ८६.

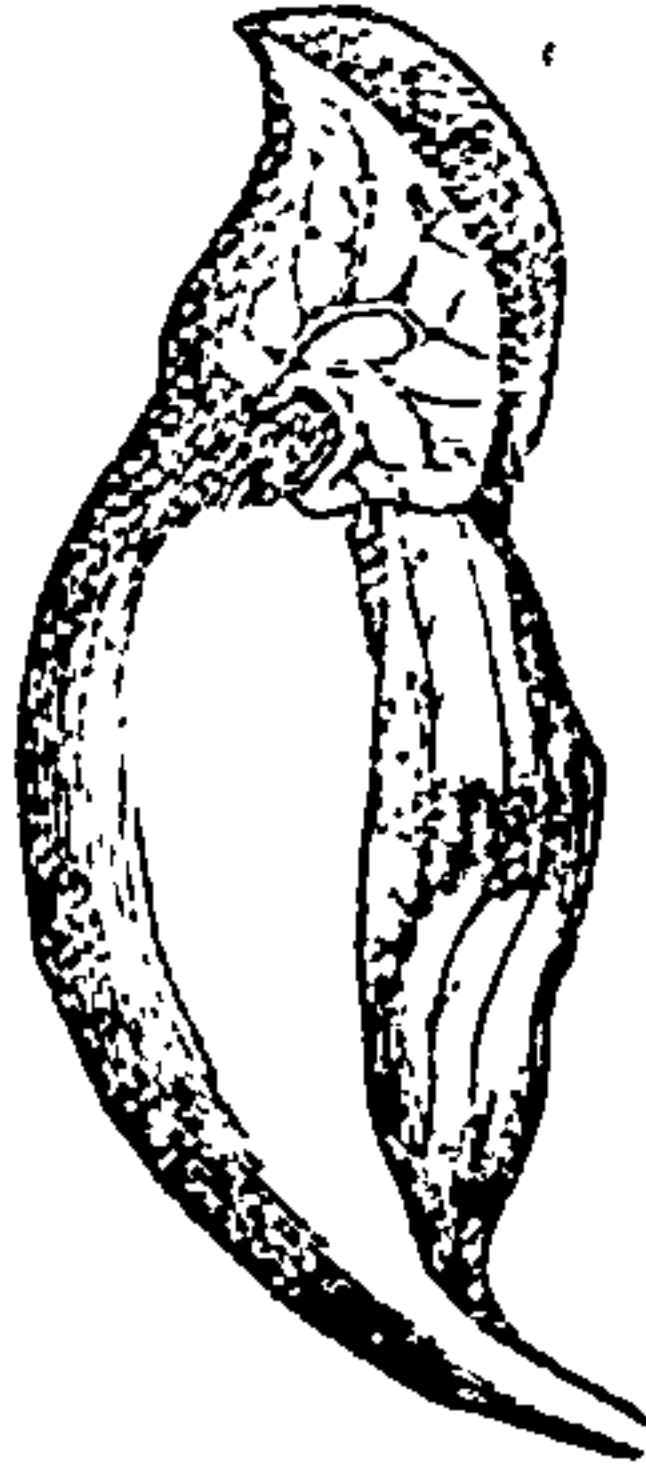


आ० ८७.

व



आ० ८८.



अ

आ० ८५ } फिलोड.  
आ० ८६ }

आ० ८७ } पानांचा सुरईसारखा आ-  
आ० ८८ } कार. (अ) सुरई. (व) झांकण.

४ ह्या सगळ्या विलक्षण पानांच्या प्रकारांपैकीं एक फारच चमत्कारिक प्रकार आहे. ह्यामध्ये सुरईसारखा आकार. पानांचा सुरईसारखा आकार होतो, आणि त्यावर झांकणही असते. ( आ० ८७, ८८, पहा. )

वनस्पतींतल्या तिन्ही वर्गांतल्या पानांचा भेद.

१ द्विदल वनस्पतींत पानांच्या शिरा जाळीदार असून त्यांचीं पाने सांधलेलीं असतात. पुष्कळ वनस्पतींत संयुक्त पाने असून त्यांच्या कडा करवतासारख्या असतात.

द्विदल वनस्पतींतील पाने.

२ एकदल वनस्पतींतल्या पानांत शिरा समांतर रेषांप्रमाणें असतात. ह्या शिरा बुडापासून वरपर्यंत जातात, किंवा मधल्या शिरेपासून पानाच्या कडेपर्यंत जातात. कित्येक पानांत शिरा जाळीदार असतात. ह्यावरून त्यांना एक नांव दिलें आहे. अशा वनस्पतींचा एक लहानसा निराळा वर्ग केला आहे, त्याला डिक्टिओजन् ह्मणतात. ह्या वर्गातील वनस्पतींचीं पाने सांधलेलीं नसून करवतलेलीं किंवा कापलेलीं नसतात. हीं पाने एकाकी नसून बुडास आच्छादितात. ह्या पानांत स्टिप्युल्स नसतात.

एकदल वनस्पतींतील पाने.

३ अदल वनस्पतींचीं पाने हातासारखीं किंवा पंजासारखीं असतात. परंतु त्यांचे शेडे दुभागलेले असतात. फर्न्सच्या पानांला फ्रांड्स ह्मणतात. हीं पाने सांधलेलीं नसतात.

अदल वनस्पतींतील पाने.

## प्रकरण ४ थें.

### उत्पत्तीचीं मुख्य इंद्रियें.

ह्या सदराखालीं पुष्प व त्याचीं उपांगें येतात. ह्यांस उत्पत्तीचीं इंद्रियें ह्मणण्याचें कारण असें आहे कीं, त्यांपासून बीजोत्पत्ति होऊन झाडाची पुनरुत्पत्ति होते.

उत्पत्तीचीं मुख्य इंद्रियें.



ज्या वनस्पतींमध्ये हीं इंद्रिये स्पष्ट असतात, त्यांना दृश्यबीज किंवा सपुष्पवनस्पति ह्मणतात. ज्यांमध्ये हीं अस्पष्ट असतात, त्यांना अदृश्यबीज किंवा अपुष्पवनस्पति ह्मणतात. पहिल्या ह्मणजे दृश्यबीजाच्या जातींत एकदल व द्विदल वनस्पति मोडतात; आणि दुसऱ्या जातींत अदल-वनस्पति मोडतात.

पुष्पाचे भाग हे केवळ कांहीं एक रूपांतराने पानेच होत. ह्या कारणामुळे पुष्पाची कळी व पानाची कळी ह्या सारख्याच असून त्यांची वृद्धि वगैरे पानाच्या कळीप्रमाणेच होते.

## खंड १ लें.

डाहाळीवर पुष्प कसें येतें त्याची व्यवस्था.

ह्या सदराखालीं तीन प्रकरणांचा विचार करणें अवश्य आहे: १ ज्या पानाच्या कोनापासून पुष्पाची कळी निघते त्या पानाचा विचार, २ पुष्पाचा देठ, आणि ३ पुष्पाच्या निरनिराळ्या व्यवस्था.

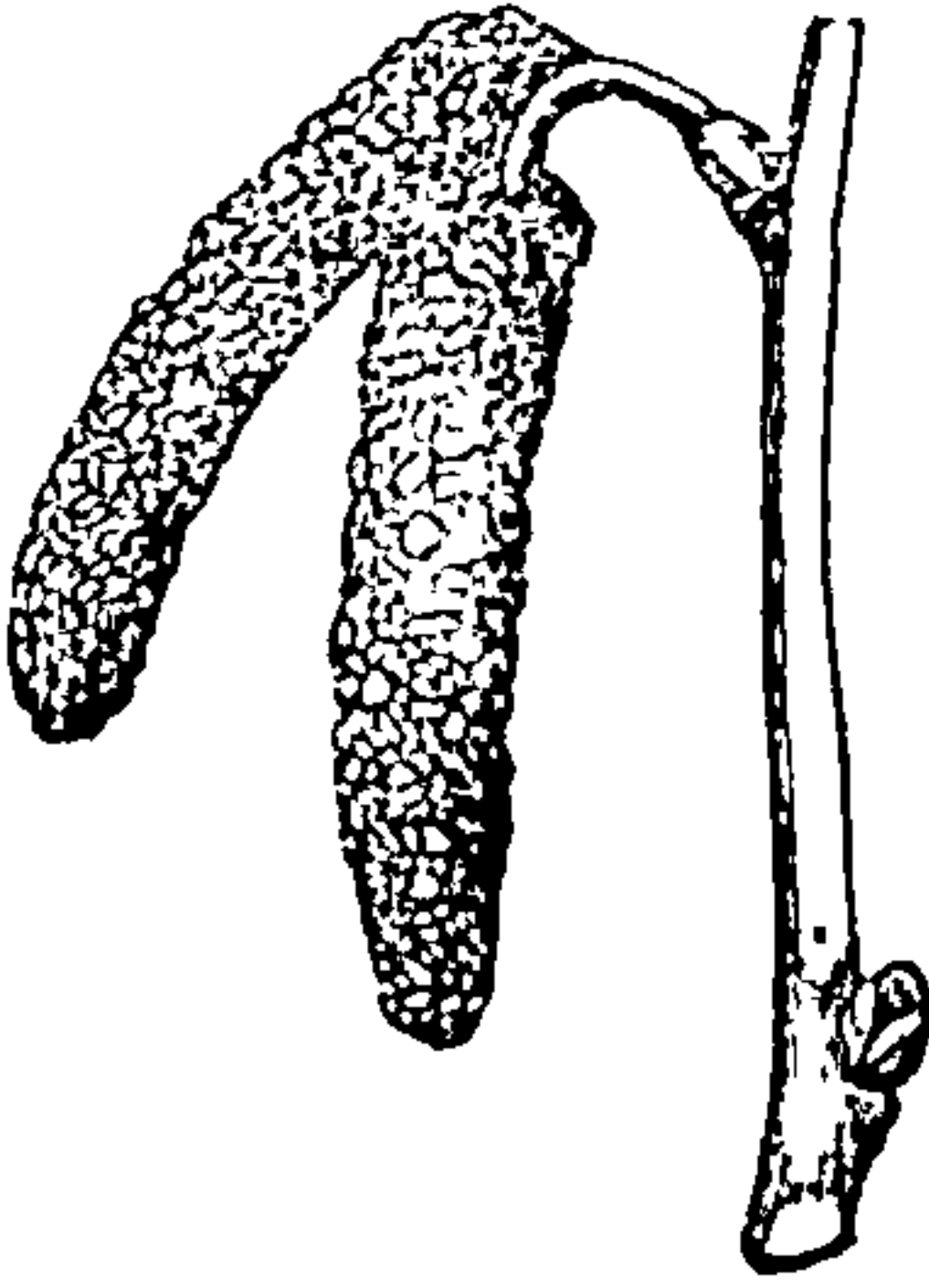
१ पुष्पाचें पान—हें निरनिराळ्या तऱ्हेचें असतें. कित्येक वनस्पतींत मोठ्या पानासारखें हिरवें पुष्पाचें पान. असतें. कित्येकांमध्ये याचा रंग निराळा असतो. हीं पाने कधीं कधीं पुष्पावरच्या बाह्याच्छादनाच्या सभोवतीं असतात.

बहुतकरून पुष्पाच्या रचनेंत हें पान असतें. परंतु कित्येक वनस्पति अशा आहेत कीं, त्यांमध्ये हें अगदीं नसतें.

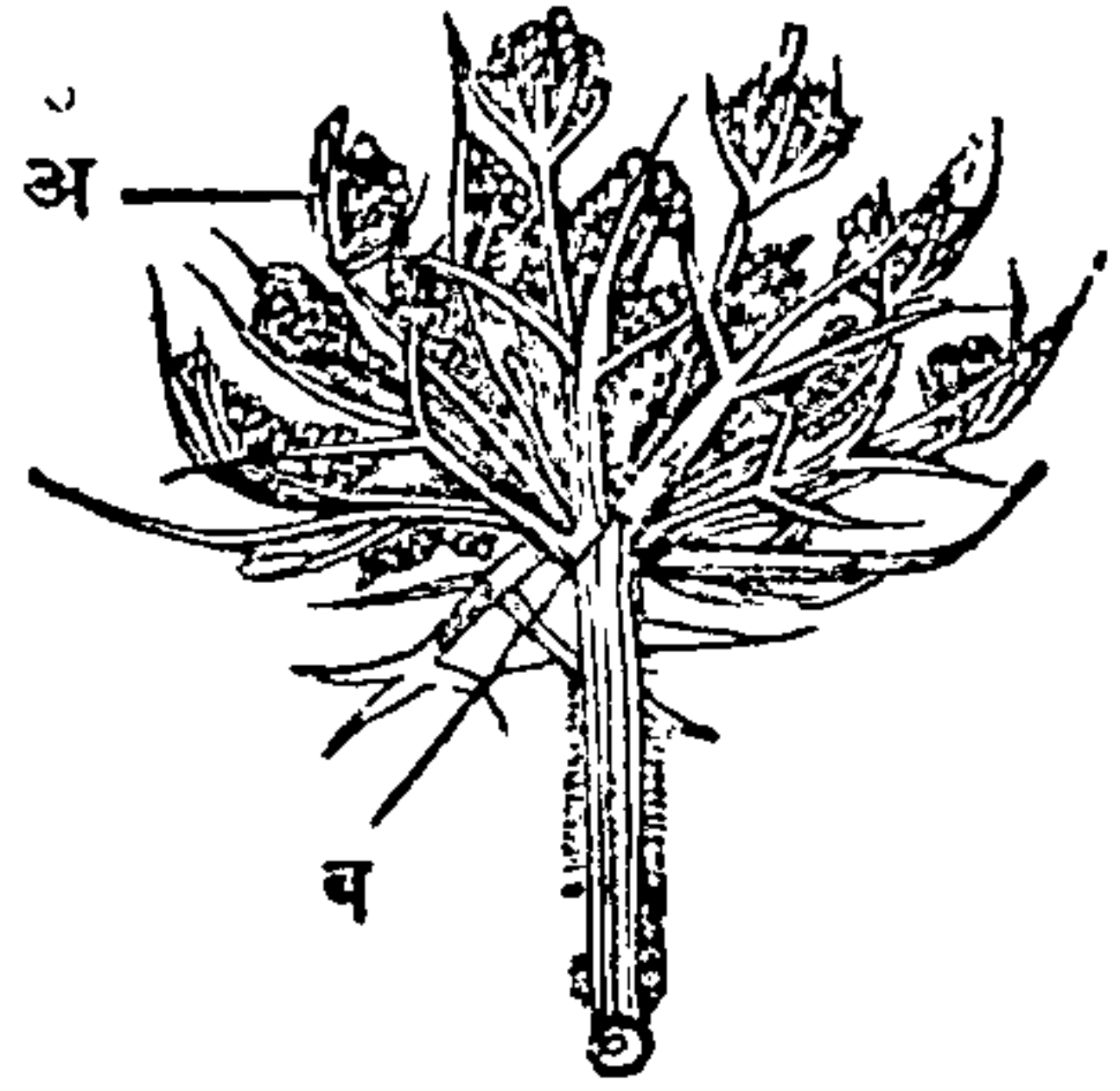
कित्येकांत पुष्पाच्या कळीशिवायच हीं पाने आलेलीं असतात; उ० अननस.

ज्या पुष्पाच्या पानापासून फुलाची कळी निघत नाही, त्याला रिकामें पान म्हणतात, व ज्या झाडांत हे पान मुळींच नसतें, त्यांना पुष्पपत्ररहित झाड म्हणतात; उ० मोहराच्या जातीतील सर्व वनस्पति. पुष्पाचीं पाने कधीं कधीं फार थोड्या दिवसांत गळून जातात, आणि कधीं कधीं तशींच पुष्कळ कालपर्यंत राहतात.

आ० ८९.



आ० ९०.



आ० ८९. पुरुषजातीय क्योटकिन किंवा अमेन्टम्.

आ० ९०. गाजराच्या फुलांचें संयुक्त अंबेल.

अ लहान इन्व्होल्यूकर; ब मोठे इन्व्होल्यूकर.

कित्येक पुष्पांच्या पानांच्या प्रकारांना आणि जातींना नावे दिलीं आहेत. जसे, अमेन्टम् म्हणून पुष्पाच्या रचनेची एक जात आहे तिजमध्ये जीं पाने असतात त्यांना स्केमी किंवा स्केल्स म्हणतात. कोथिंबीर, गाजर, जिरें, बडिशोप, औवा, शाहाजिरें, किरमणीऔवा, हिंग, इ० च्या वर्गांत

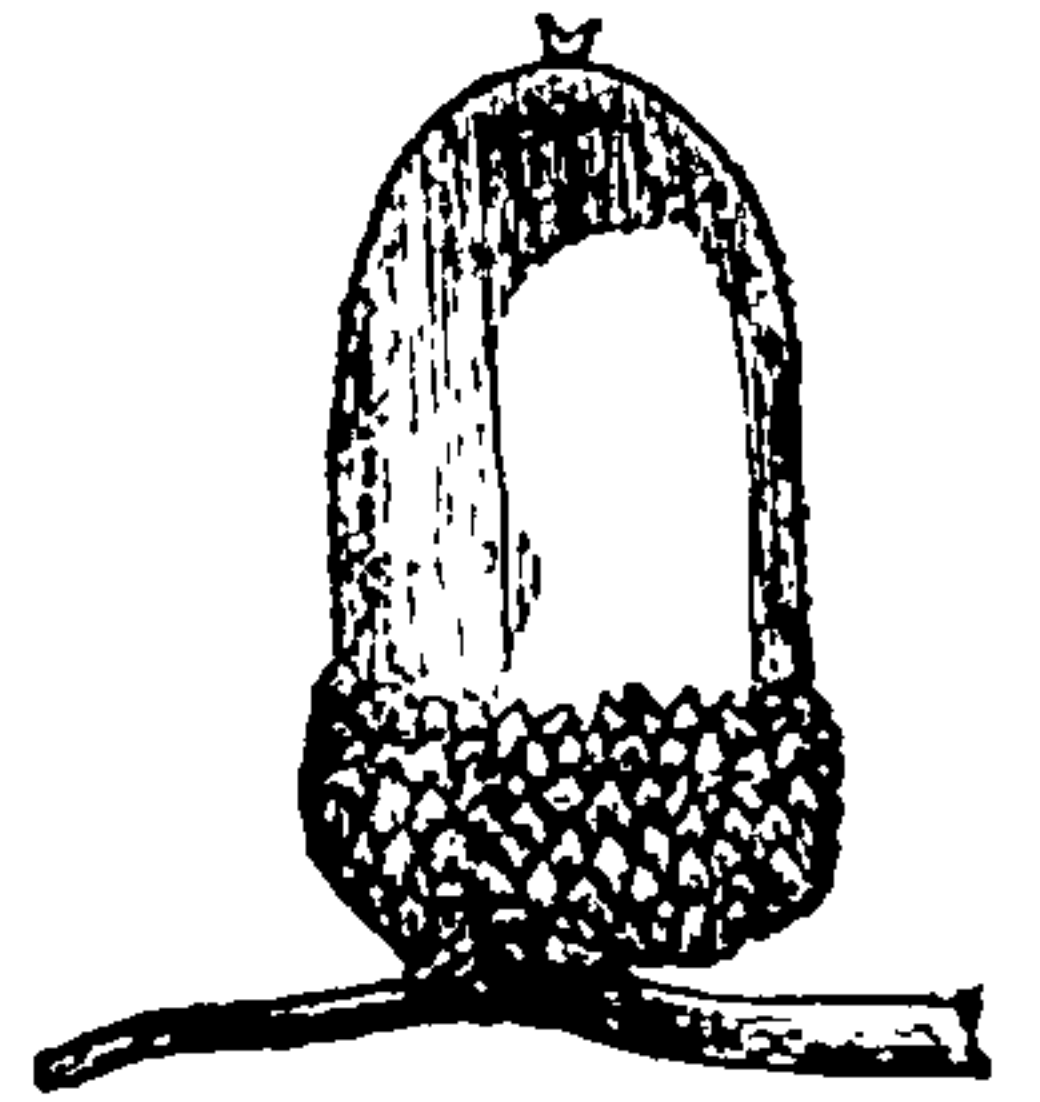
छत्रीसारखीं फुलें येतात; व ह्या फुलांच्या बुडाशीं चक्राकार पुष्पाचीं पाने असतात, त्यांना इन्व्होल्यूकर म्हणतात. हे दोन जातींचे असते:—१ मोठे—एकंदर फुलाच्या बुडाशीं जो देंठ असतो त्यासभोंवतीं असते; व २ लहान—प्रत्येक फुलाच्या बुडाशीं असते ( आ० ८९, आ० ९०, पहा ).

झेंडू, सूर्यफूल, शेवती इ० झाडांच्या वर्गांतही असेच पुष्पांच्या पानांचे वर्तुळ असते, त्यालाही इन्व्होल्यूकर म्हणतात. ह्यांत दोन किंवा तीन पंक्ति असतात. त्या फुलाच्या पानाला फिलेरिस् म्हणतात. ( आ० ९१ पहा. ) कधीं कधीं यांचा नुसता प्याला होतो. ( आ० ९२ पहा. ) अळवाच्या व ताडाच्या जातींत फुलांना वेष्टन असते, त्याला पोय म्हणतात. गवतामध्ये जीं पाने असतात त्यांना ग्ल्यूमस् म्हणतात.

आ० ९१.



आ० ९२.



आ० ९१. सूर्यफुलाचे क्यूपिट्यूलम व त्याच्या बुडाशीं इन्व्होल्यूकर.

आ० ९२. ओक झाडाचे फळ व त्याच्या बुडाशीं क्यूप्यूल.

२ पुष्पाचा देंठ—पुष्कळ फुलांच्या देंठाला मोठा देंठ पुष्पाचा देंठ. असें लक्षणतात; आणि एका फुलाच्या देंठाला लहान देंठ लक्षणतात. एका मोठ्या देंठापासून त्याच्या वाजूने लहान देंठाशिवाय फुलें निघतात, त्यांना पुष्पस्तंभ लक्षणतात. जे देंठ आडवे जाड झालेले असतात, त्यांना पडघी लक्षणतात. ह्याचा आकार बहुतकरून वाटोळा असतो; परंतु कधीं कधीं पुष्कळ निरनिराळ्या प्रकारचा असतो.

३ पुष्पांच्या व्यवस्थेचे मुख्य दोन प्रकार आहेत; (अ) पुष्पांच्या व्यवस्थेचे प्रकार. अनियमित, (ब) नियमित.

(अ) पहिल्या प्रकारामध्ये फुलाची डाहाळी शेवटच्या कळीने वाढते, लक्षणजे अशी डाहाळी पुष्कळ वरपर्यंत किंवा पुष्कळ लांबपर्यंत वाढत जाते. तिच्या वाढीला सीमा नसते, या कारणावरून तिच्यावर फुलांची जी व्यवस्था असते, तिला अनियमित व्यवस्था. अनियमित व्यवस्था. ह्या व्यवस्थेत होणारीं फुलें पानाच्या देंठामधील कोनापासून निघतात लक्षण त्यांना ऑक्सिलरी असेंही नांव दिलें आहे.

(ब) दुसऱ्यामध्ये फुलाच्या डाहाळीच्या शेवटीं फुलाची कळी येते, लक्षण तिची वाढ तेव्हांच खुंटते; यास्तव ह्या व्यवस्थेला नियमित किंवा सीमेची व्यवस्था असें नांव दिलें आहे. नियमित व्यवस्था.

अनियमित व्यवस्थेचे प्रकार तीन:—(अ) अगदीं स्वल्प, (ब) ज्यांत फुलाची डाहाळी लांब, आणि (क) ज्यांत फुलाची डाहाळी आंखूड.

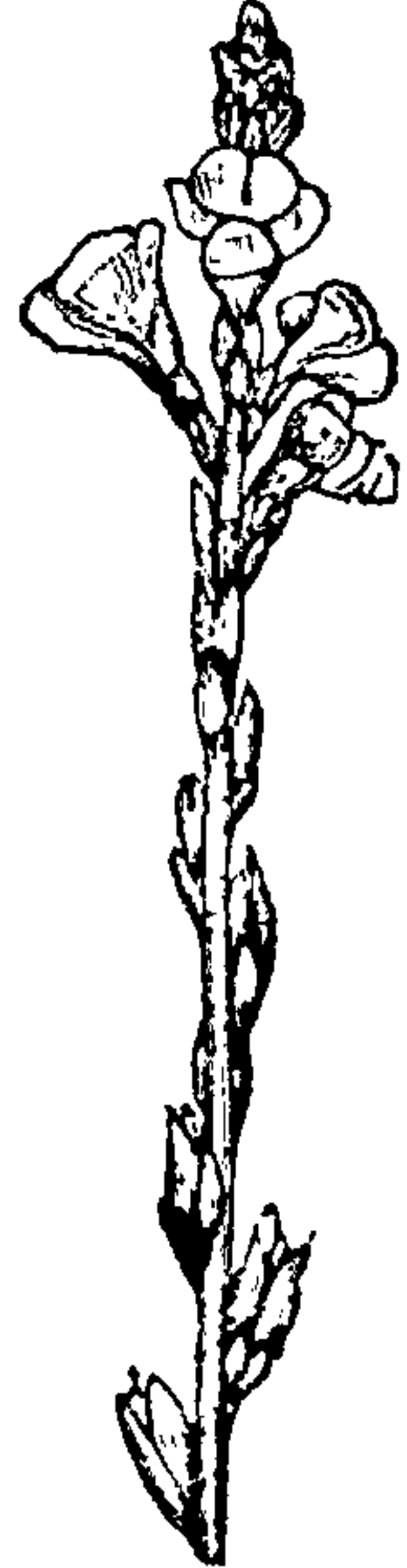
(अ) अगदीं स्वल्प—डाहाळीवरील पान व देंठ ह्यांच्या कोनामधून एकच फूल येते. अशा फुलांना अगदीं स्वल्प. एकाकी किंवा ऑक्सिलरी फुले म्हणतात; आणि जेव्हां फुले सभोवतीं येतात तेव्हां त्यांना चक्राकार म्हणतात.

(ब) अनियमित व्यवस्था, डाहाळी  
पुष्पाची डाहाळी लांब. लांब—ह्याचे पोटभेद दहा आहेत:

आ० ९३.

आ० ९४.

१ स्पाय्क (मंजरी)—ह्या-  
मध्ये फुलांची  
स्पाय्क. प्रथम डाहा-  
ळी देंठरहित पुष्पांनीं भरले-  
ली असते. (आ० ९३, ९४  
पहा.) बुडाकडचीं फुले  
फलरूप झालेलीं असतात,  
व मधलीं फुले प्रफुल्लित  
असून शेंड्याकडे कळ्या मात्र  
असतात. ह्या व्यवस्थेस  
केंद्राकर्षित म्हणतात; उ०  
इसवगोल.



आ० ९३. स्पाय्क ( इसवगोल ).

आ० ९४. स्पाय्क. बुडाचीं फुले फळासारखीं झालीं आहेत; म-  
धलीं प्रफुल्लित झालीं आहेत; व शेंड्याचीं फक्त कळ्यांसारखीं आहेत.

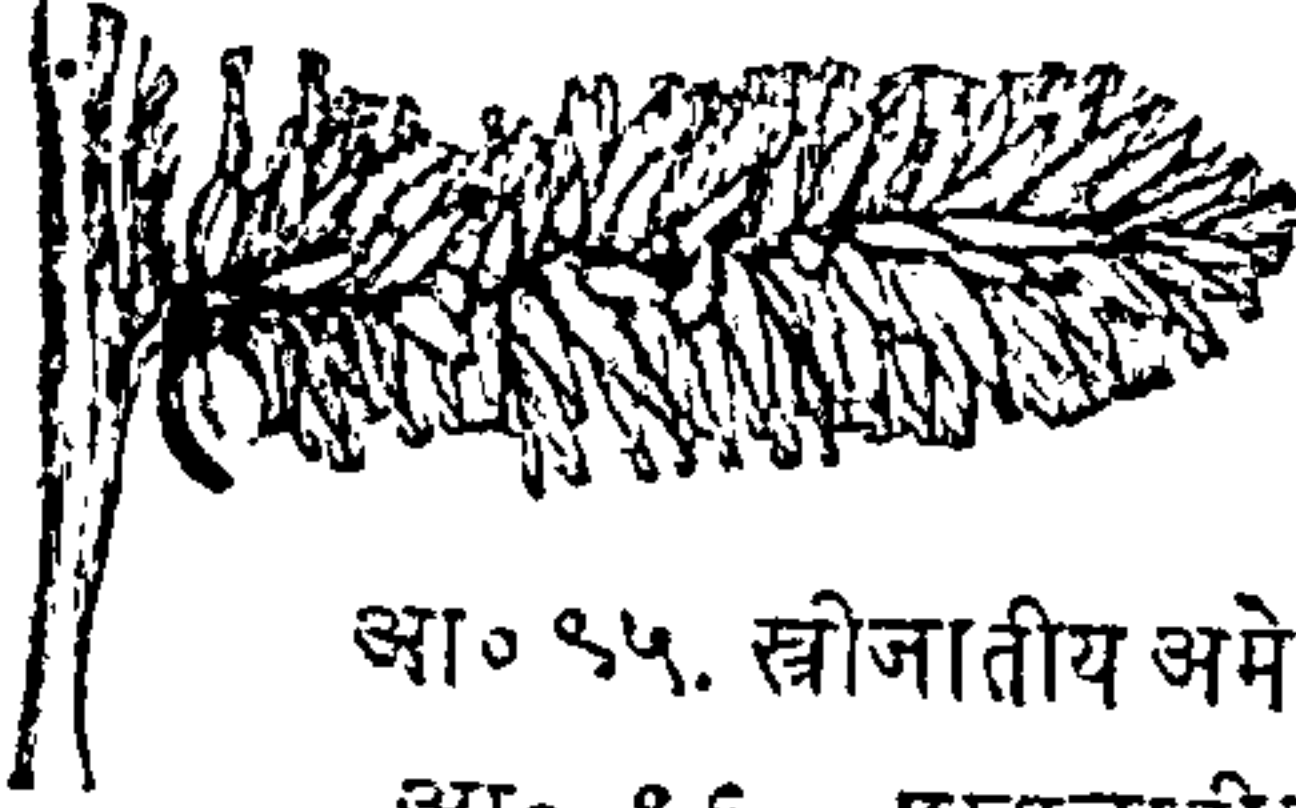


२ अमेंटम्—ह्यामध्ये पहिल्याप्रमाणेंच फुलें असतात.

अमेंटम्. परंतु तीं वांझ असून त्या प्रत्येकामध्ये पुष्पाचें एक पान असतें; उ० बांबू ( आ० ९५, ९६ पहा ).

आ० ९५.

आ० ९६.



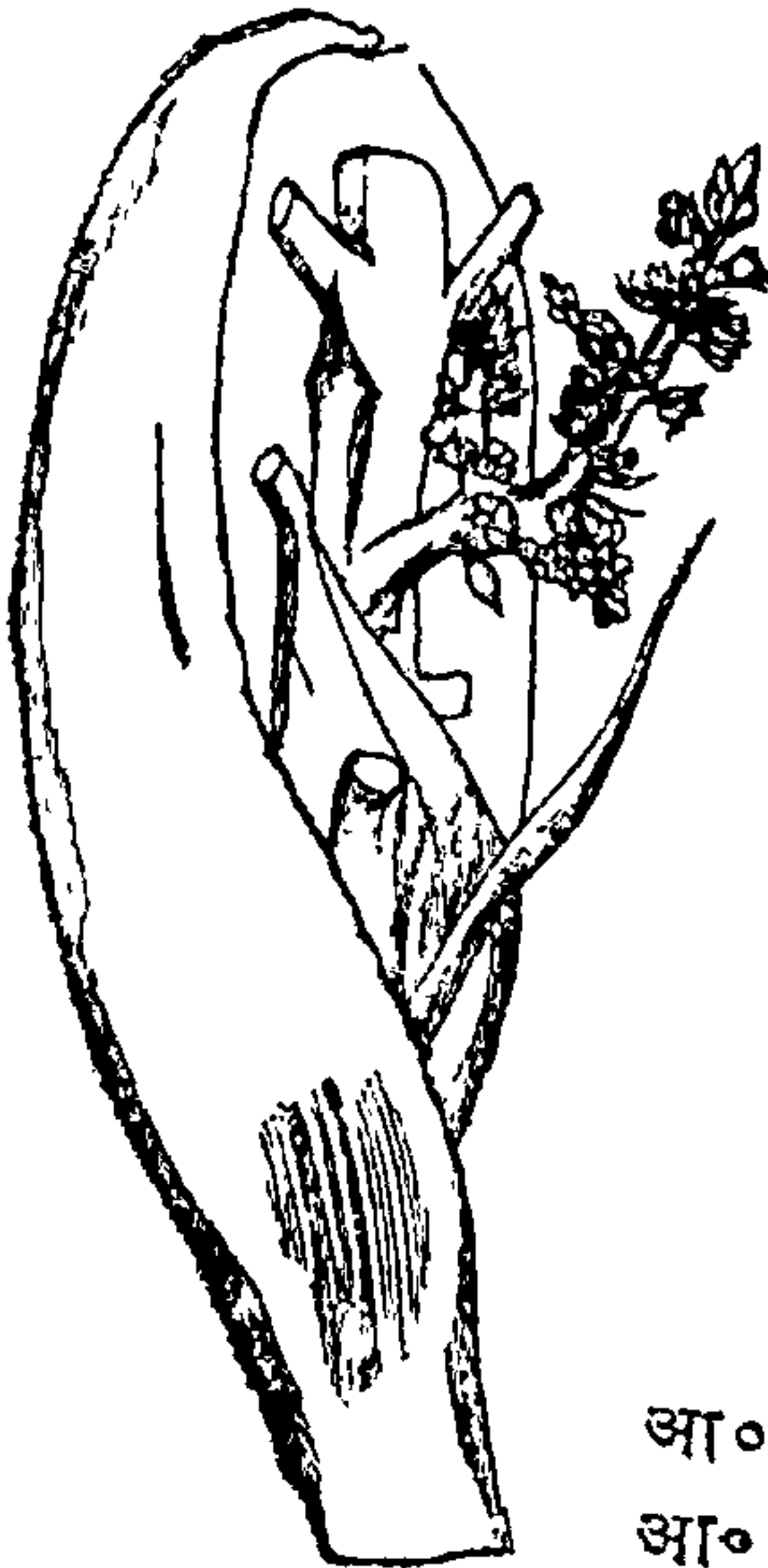
आ० ९५. स्त्रीजातीय अमेंटम्.

आ० ९६. पुरुषजातीय अमेंटम्.

आ० ९८.

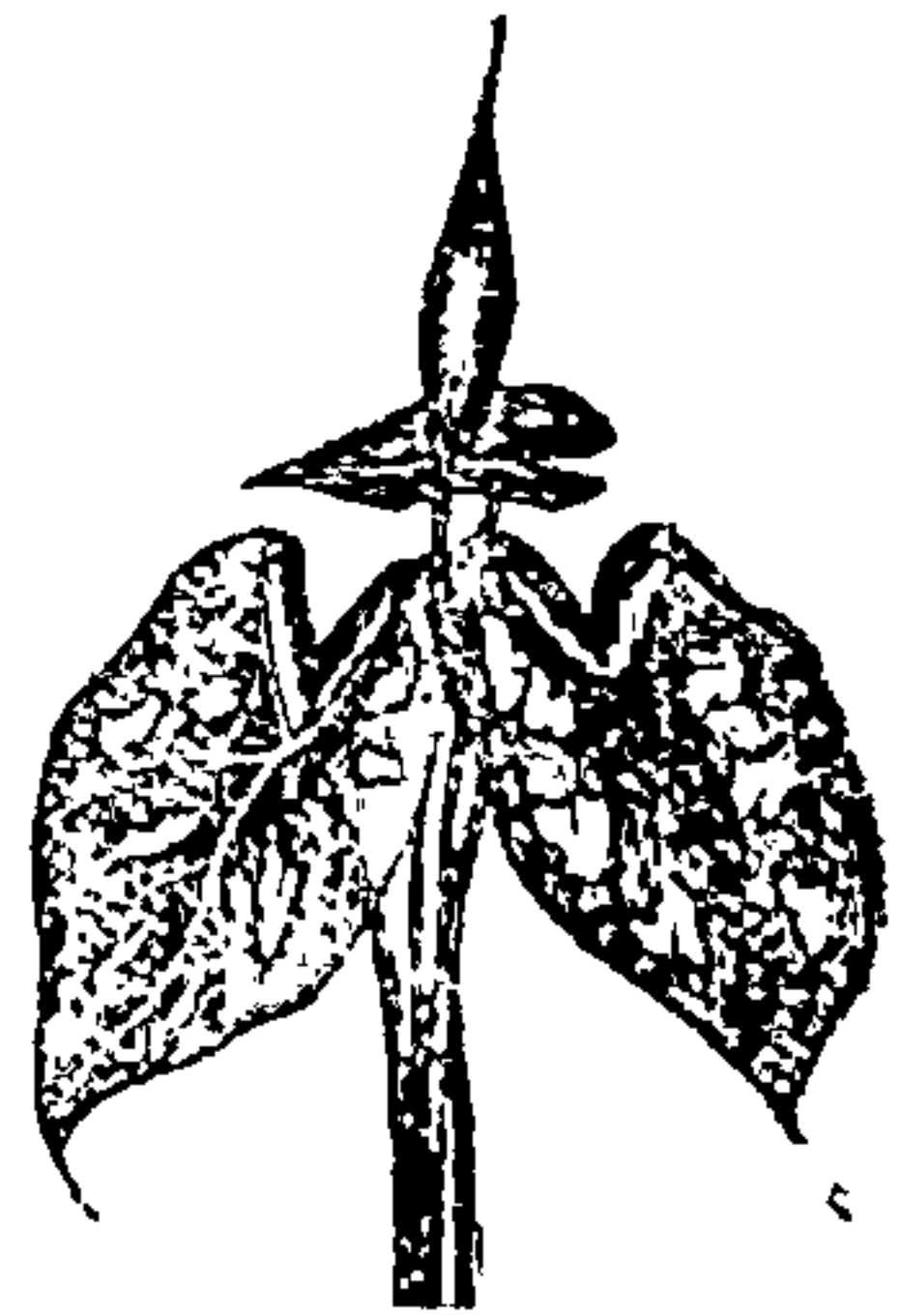


आ० ९७.



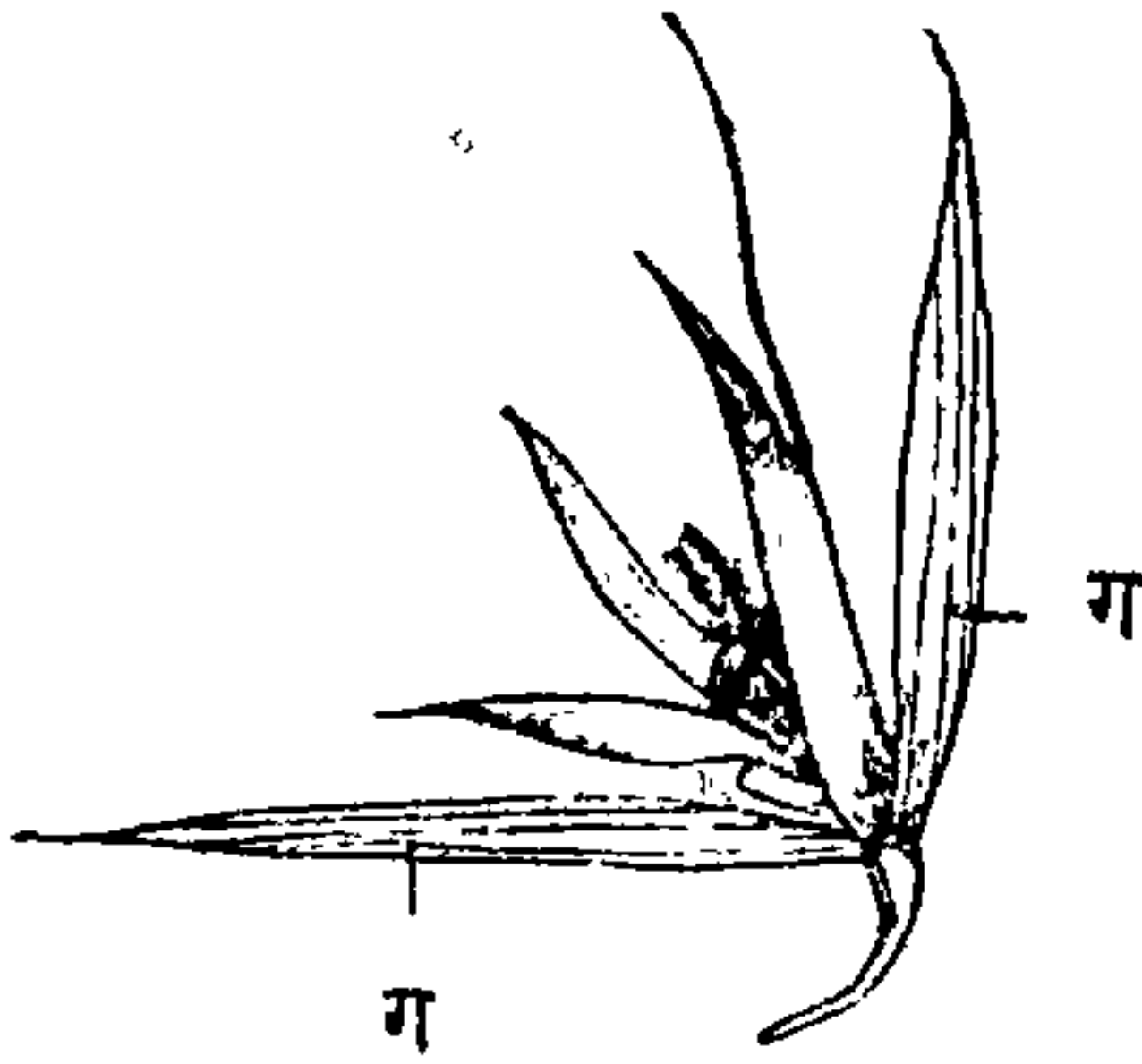
आ० ९७. रंगाचें अळू.

आ० ९८. स्पेडिक्स व स्वेद.



३ स्पेडिक्स (पोयमंजरी)—हा प्रकार देखील पहिल्याप्र-  
माणेच आहे. परंतु यांत फुलाची डाहाळी  
स्पेडिक्स. जाड व भरीव असते. ह्यांत प्रत्येक फुलाला  
पुष्पाचे पान नसून सगळ्या फुलाला मात्र एक पुष्पाचे पान  
असते; उ० रंगाचे अळू, नारळी, सुपारी. ( आ० ९७,  
९८ पहा. )

४ लोकस्टा (तृणामंजरी)—ही व्यवस्था गवताच्या फुलांत  
असते. हीत फुले थोडीं असून फुलांचे बाह्या-  
लोकस्टा. च्छादन आणि पाकळ्या हीं नसतात; उ०  
गवत, गहू, यव, इ०. ( आ० ९९, १०० पहा. )  
आ० ९९.                      आ० १००.

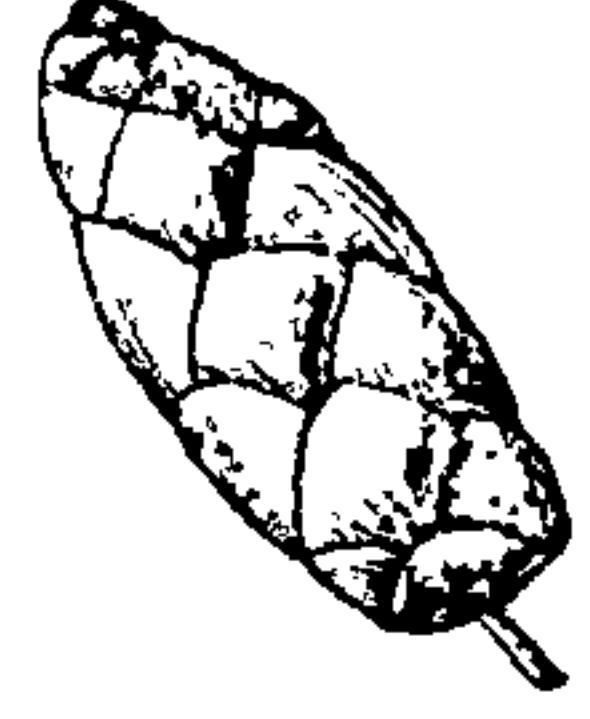


आ० ९९ लोकस्टा. ग ग ग्ल्यूम.

आ० १०० लोकस्टा ( गहू ).

आ० १०१.

५ कोन—ह्यामध्ये एक जातीचीं मात्र  
कोन. फुलें असतात ( स्त्रीजाती-  
य ), आणि प्रत्येकाच्या बु-  
डाला जाड पुष्पाचें पान असतें; उ० सुरू,  
टर्पेन्टाइनचें झाड. ( आ० १०१ पहा. )



आ० १०१. कोन.

६ स्ट्रोबाय्ल—ह्यांत वरच्यासारखींच फुलें असून त्याच्या  
स्ट्रोबाय्ल. बुडाचीं पुष्पाचीं पानें मऊ त्वचेंसारखीं अस-  
तात. ( आ० १०२ पहा. )

७ न्यासीम—यामध्ये फुलाची डाहाळी लांब असून फुलां-  
ना देठ सारखे लांब असतात; उ० शेवगा.  
न्यासीम. ( आ० १०३ पहा. )

आ० १०२.

आ० १०३.



आ० १०२ स्ट्रोबाय्ल.  
आ० १०३ न्यासीम.



८ काँरिब-ही व्यवस्था वरच्याप्रमाणेच असते. हींत  
काँरिब. देठाची लांबी सारखी नसते, पण कमजास्त  
असते. ( आ० १०४, १०५ पहा. )

आ० १०४.

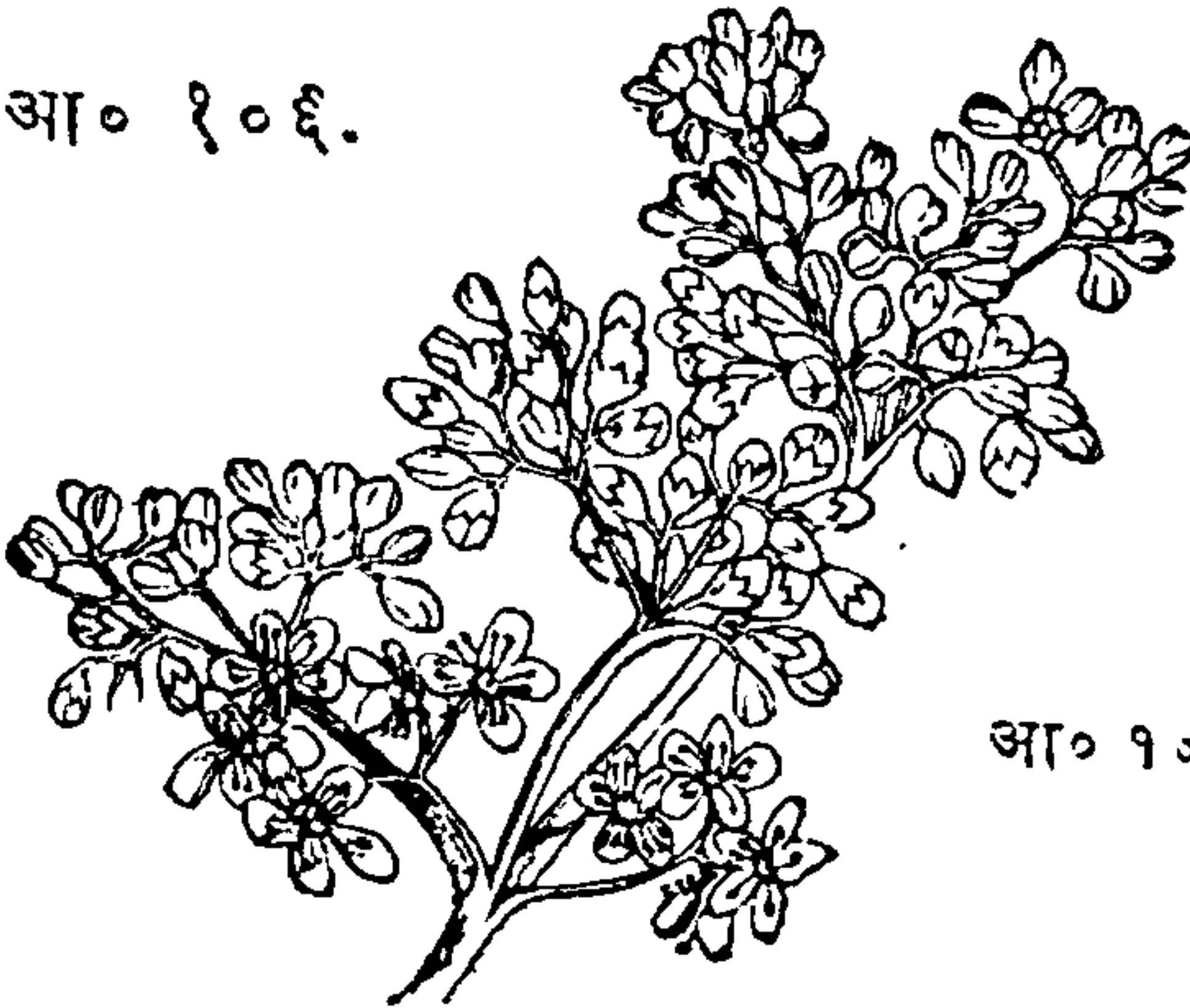
आ० १०५.



आ० १०४. एकाकी काँरिब.

आ० १०५. संयुक्त काँरिब.

आ० १०६.



आ० १०६ प्यानिकल.

९ प्यानिकल—ही व्यवस्था वरच्याप्रमाणेच असते, परंतु  
पाँनिकल. संयुक्त असते. हिच्यातील फुलाचा लहान  
देंठ विभागलेला असून त्यांतील अगदी लहान  
देंठावरच फुलें येतात; उ० याका. ( आ० १०६ पहा. )  
आ० १०७.

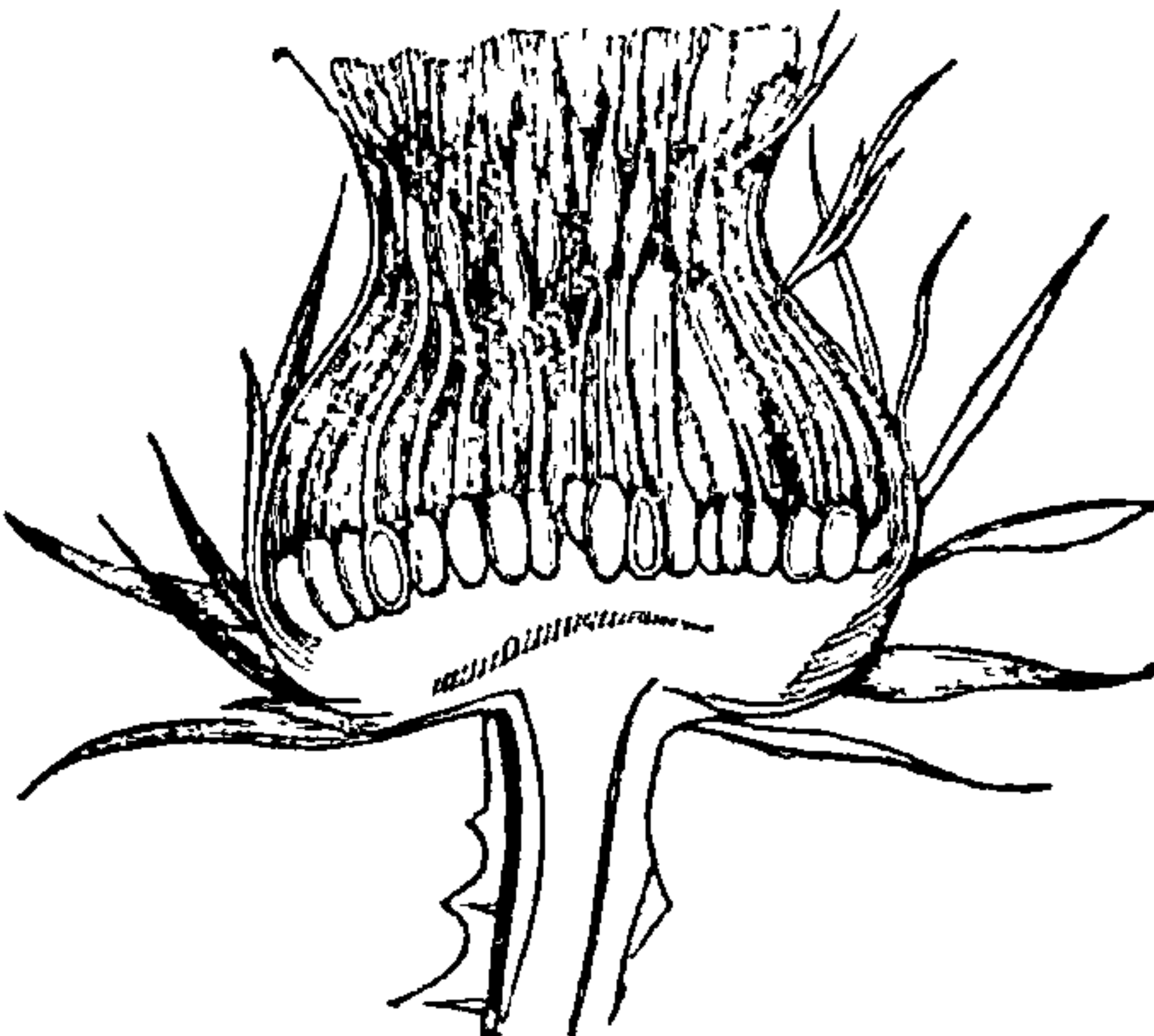
१० थिरसस—हीत फुलांचे देंठ  
थिरसस. फार लहान असून फुलां-  
चे गुच्छ येतात; उ०  
द्राक्षवेल ( आ० १०७. पहा. )

(क) अनियमित व्यवस्था, फुलांची  
पुष्पाची डा- डाहाळी आंखूड—हिचे  
हाळी आंखूड. तीन पोटभेद आहेत:—



आ० १०७. थिरसस ( द्राक्षवेली वरील फुलांची व्यवस्था .)

आ० १०८.



आ० १०८  
क्यापिटगुलम्.



१ कयापिटचुलम्(गुच्छमंजरी)—ह्या व्यवस्थेत लहान ल-  
कयापिटचुलम्. हान देंठरहित फुलें एका कर्णिकेवर जमले-  
लीं असतात; उ० सूर्यफूल. ( आ० १०८,  
१०९ पहा. )

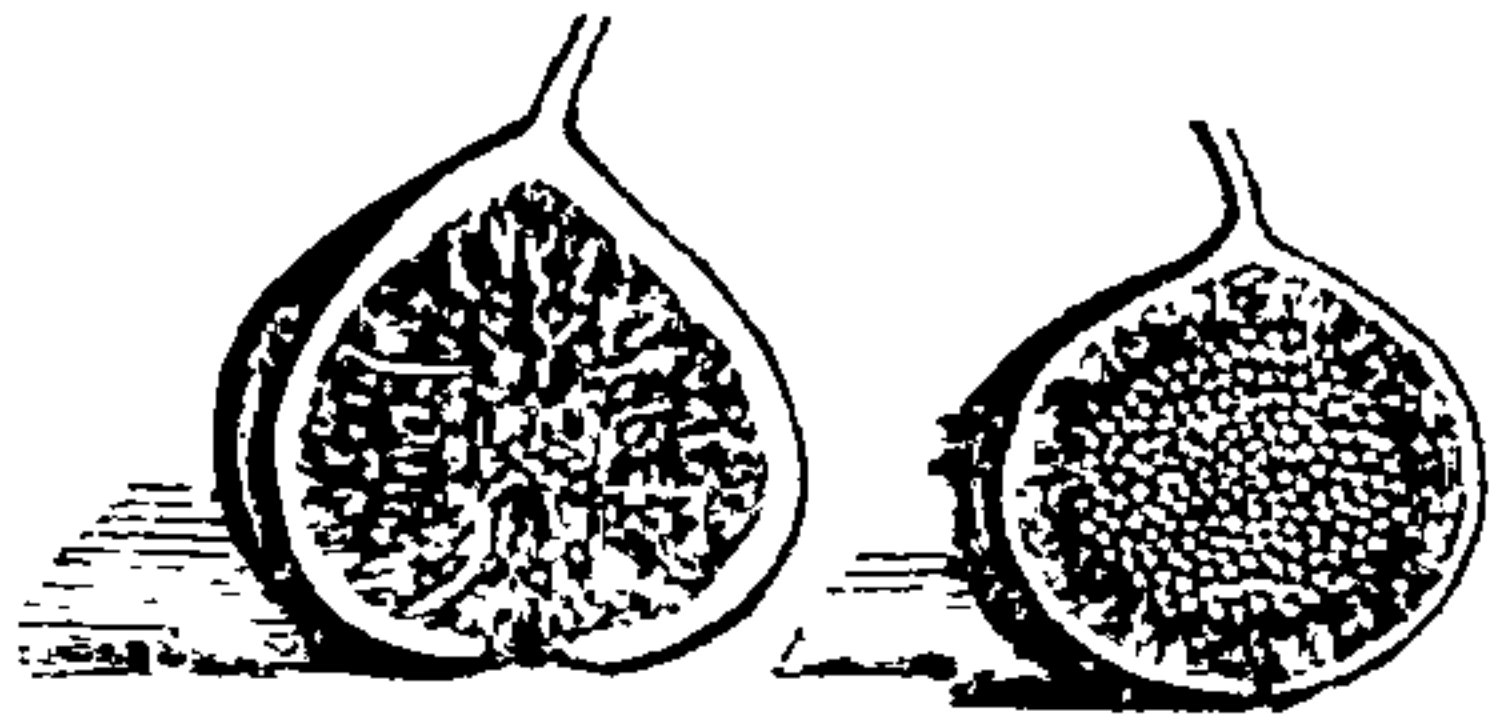
आ० १०९.



आ० १०९. कयापिटचुलम्. बाहेरचीं  
फुलें प्रफुलित झालेलीं आहेत; व आंतील  
थोडी उमललीं आहेत ( केंद्राकर्षित ).

आ० ११०. आ० १११.

२ हैपॉन्थोडियम्(उ-  
हैपॉन्थोडियम्. दंवरमंज-  
री)— ही  
व्यवस्था वरच्याप्रमाणेंच  
असते. परंतु हीत पडघी  
जाड असून आंतमध्ये वां-  
कलेली असते; उ० अंजीर  
उंवर. (आ० ११०, १११ पहा).



आ० ११०. अंजीर

आ० १११. उंवर

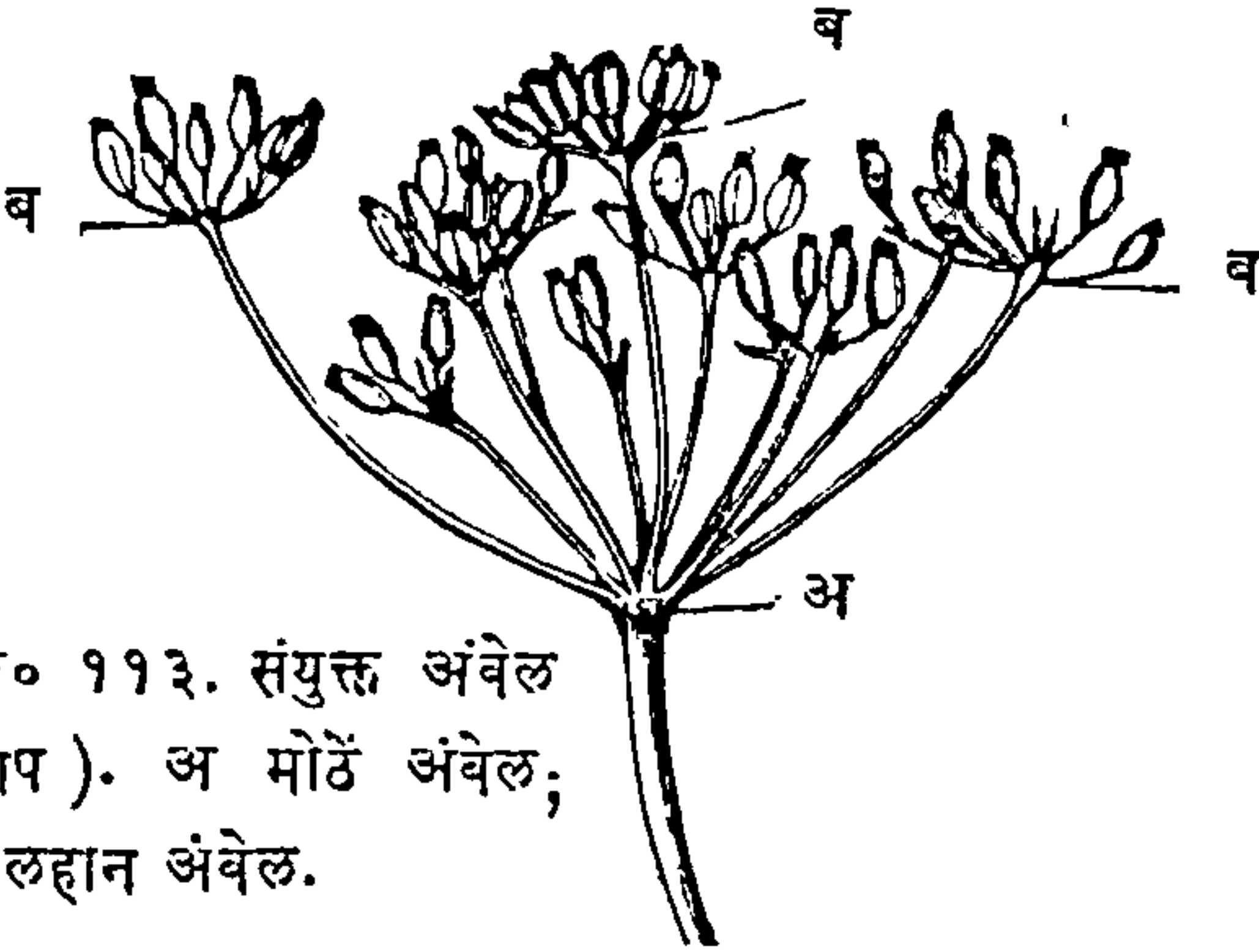
आ० ११२.

३ अंबेल ( छत्रीसारखी )—हिज-  
मध्ये मूळचा देंठ ल-  
अंबेल. हान असतो, परंतु  
फुलाचे लहान देंठ लांब असतात.  
ह्या देंठावर येणाऱ्या फुलाचा आकार  
छत्रीसारखा असतो. जेव्हां फुलाच्या  
देंठाचे लहान लहान देंठ होऊन

आ० ११२. एकाकी  
अंबेल ( कोथिंबिर ).

त्यावरतीं फुलें येतात, तेव्हां त्याला संयुक्त अंबेल म्हणतात;  
उ० गाजर, कोथिंबीर. ( आ० ११२, ११३ पहा. )

आ० ११३.



आ० ११३. संयुक्त अंबेल  
( बडीशेप ). अ मोठें अंबेल;  
ब ब ब लहान अंबेल.

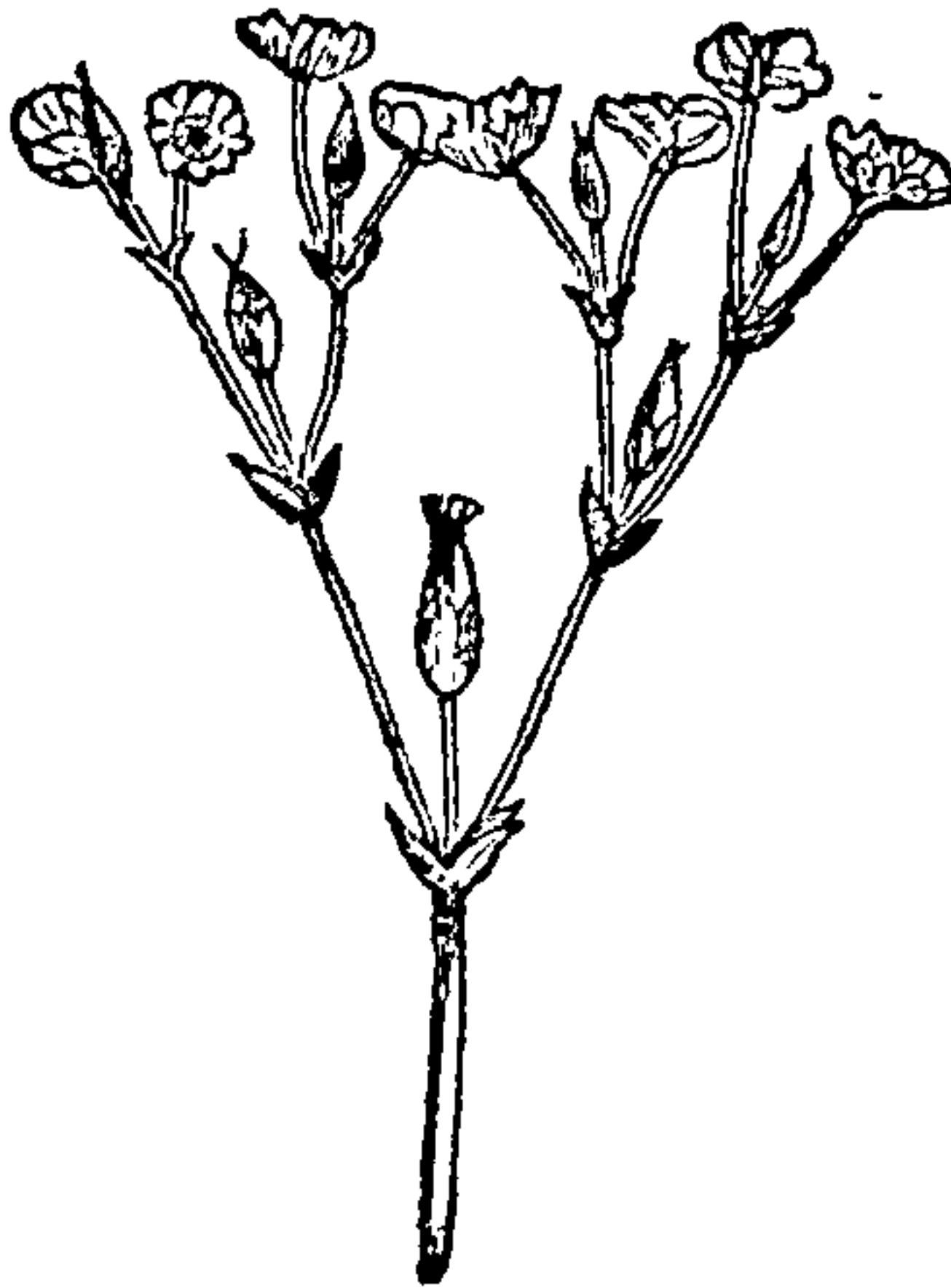
नियमित व्यवस्था— ह्या व्यवस्थेत फुलाची कळी  
नियमित व्य- फुलाच्या डाहाळीच्या शेवटीं येते. ह्या व्य-  
वस्था. वस्थेचे पोटभेद पांच आहेत.

१ साय्म् (वल्लरि)— ही व्यवस्था काँरिंब किंवा अंबेल  
साय्म्. ह्याप्रमाणें असते; फरक इतकाच कीं, ही  
व्यवस्था नियमित व्यवस्थेपैकी आहे, व मध्य-  
भागी आहे. (आ० ११४, ११५, ११६, ११७ पहा.)  
आ० ११४.



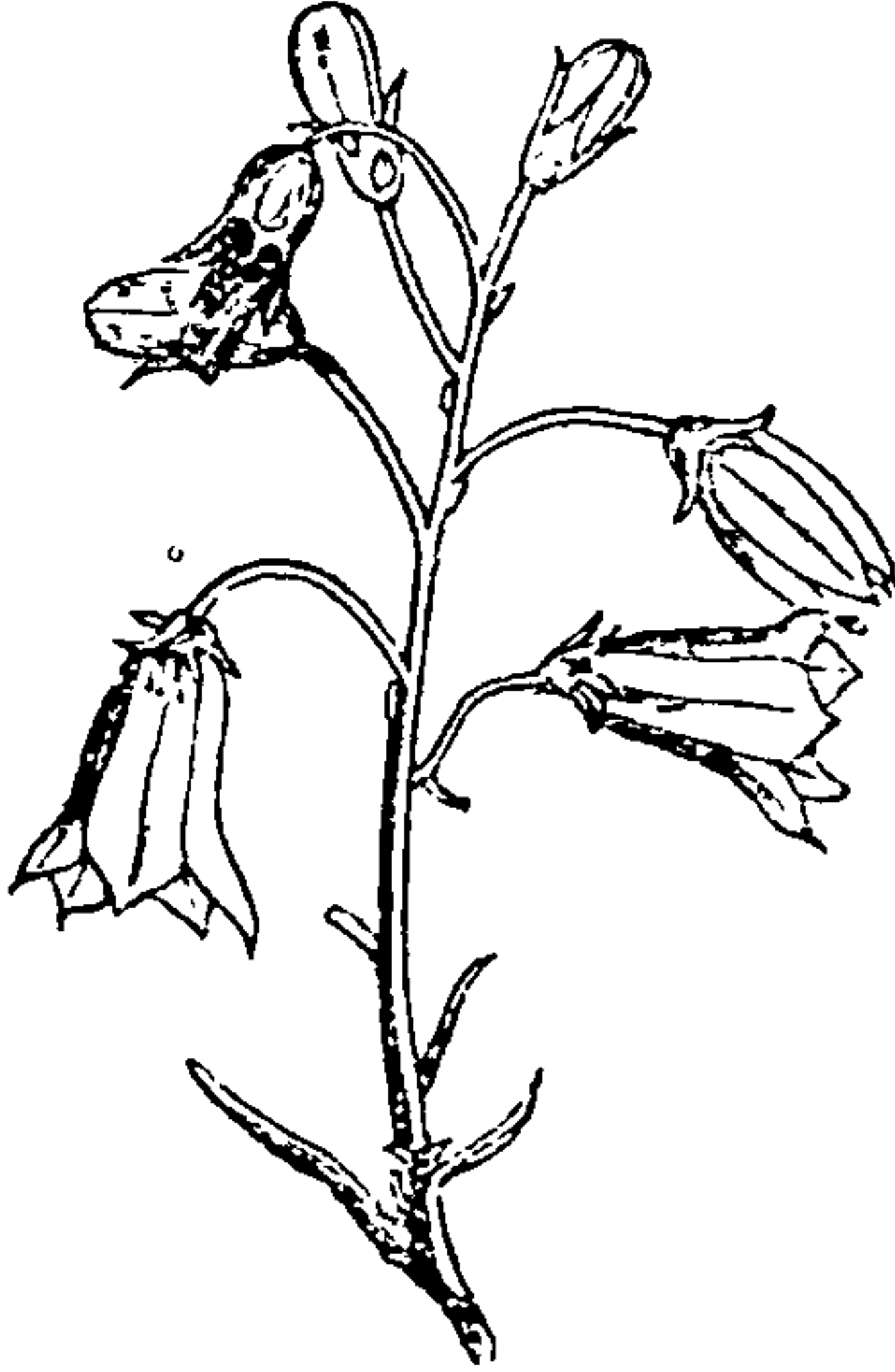
आ० ११४. साय्म्.

आ० ११५.

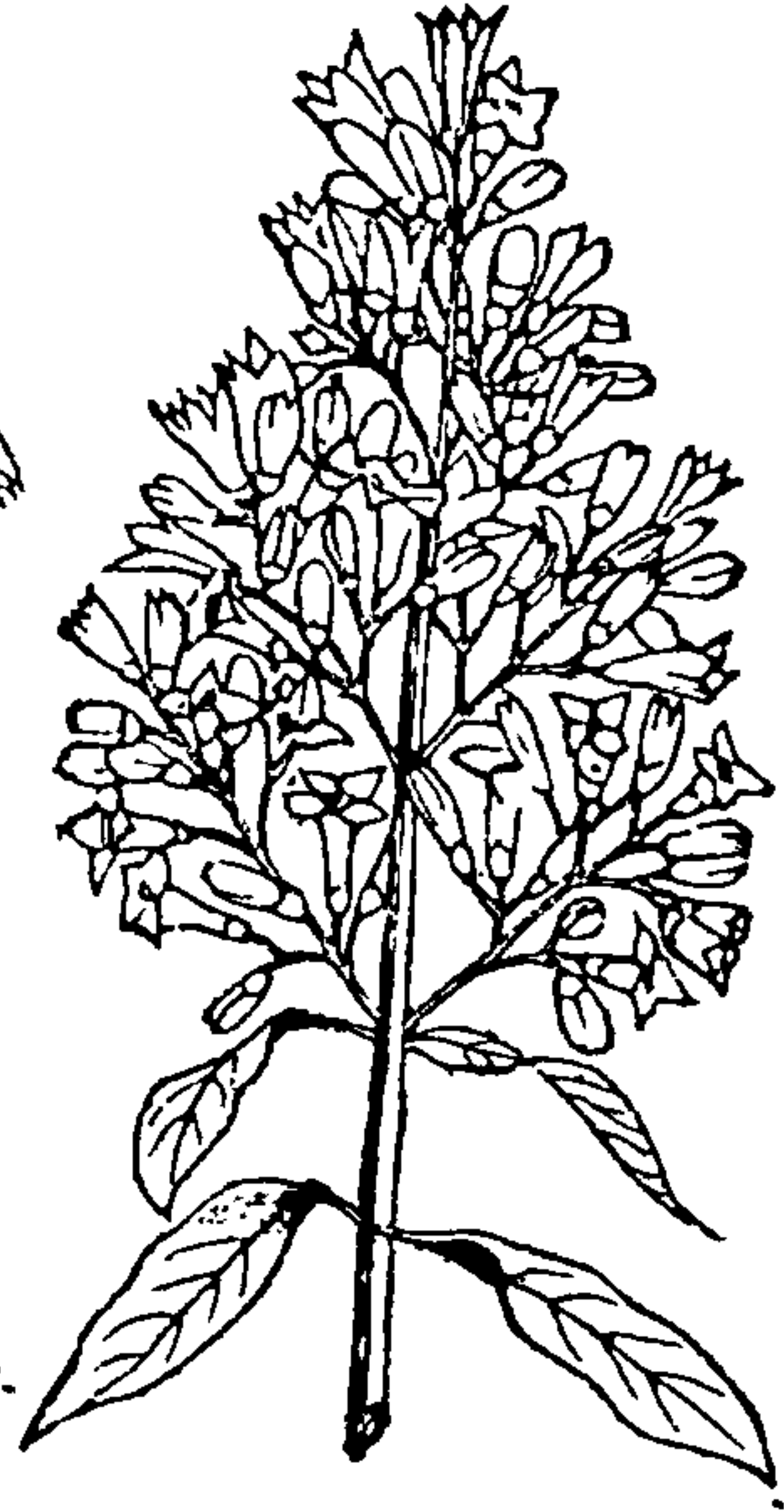


आ० ११६.  
संयुक्त साय्म्.

आ० ११६



आ० ११७.



आ० ११६. न्यासीमोस साय्म्.  
आ० ११७. प्यानिकलच्या आ-  
काराचा साय्म्.

आ० ११८.

१ हेलिकॉय्डसाय्म् (नतवल्लरि)—

हेलिकॉय्ड  
साय्म्. ही एक साय्म्ची पो-  
टव्यवस्था आहे; परंतु

ह्यांत फुलें एका वाजूने  
येतात, आणि फुलाची डाहाळी वांकडी  
येते. ( आ० ११८, ११९ पहा. )

आ० ११८. हेलिकॉय्ड साय्म्.



आ० ११९.

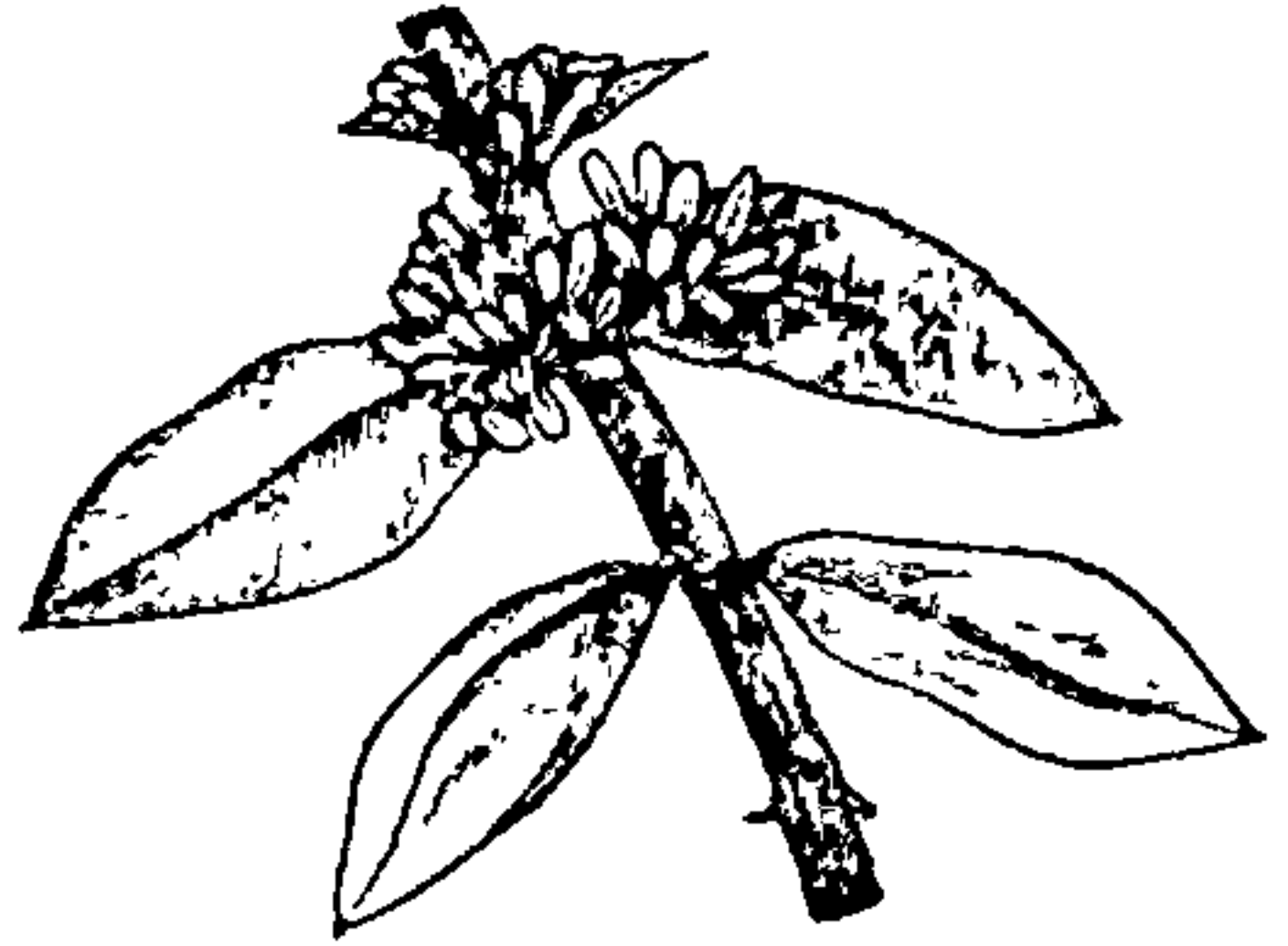


आ० ११९. विंचवासा-  
रखा साय्म.

फ्यासिकल. ३ फ्यासिकल—ह्यामध्ये फुलें लहान देंठाला  
असतात.

आ० १२०.

ग्लॉमरूल— ह्यामध्ये  
देंठरहित  
ग्लॉमरूल. फुलें गुच्छा-  
कार असतात.(आ० १२०  
पहा. )



आ० १२०. ग्लॉमरूल.

९ व्हर्टिसिलॉस्टर—ह्यामध्ये फुलाचे गुच्छ असतात.  
व्हर्टिसिलॉ- हे गुच्छ समोरासमोरील पानाच्या कोनाम-  
स्टर. धून निघतात; उ० तुळस.

पुष्पाच्या व्यवस्थेच्या प्रकारांचें जें वर वर्णन केलें आहे,  
त्या दोहोंचें मिश्रण होऊन कधीं कधीं ति-  
मिभन्नव्यस्था. सरा प्रकार पाहण्यांत येतो, त्यास मिश्रव्य-



वस्था ह्यणतात. उ० सूर्यफूल व झेंडूच्या फुलाची जात; यांत कयापिट्यूलम् ह्यणून जी व्यवस्था सांगितली आहे, तींत मध्यबिंदूकडील फुले प्रथम उकलतात, आणि बाजूचीं फुले मागाहून उकलतात. ह्यणून ही व्यवस्था मध्यत्यागी किंवा नियमित होते. परंतु प्रत्येक गुच्छांतील लहान लहान फुले केंद्राकर्षित रीतीने उकलतात; ह्यणून अशा व्यवस्थेला मिश्रव्यवस्था ह्यणतात. तुळशीच्या जातींतही ही व्यवस्था आढळते; परंतु ही वरच्या विरुद्ध असते.

## खंड २ रें.

पुष्पाचे भाग व त्याची कळींतील व्यवस्था.

झाडाचा जो भाग उत्कृष्ट रंगाचा व सुशोभित दिसतो त्यालाच फूल ह्यणावें, अशी लोकांची सम-  
 पुष्पाचे भाग व त्याची कळीं-  
 व त्याची कळीं-  
 तील व्यवस्था. जूत आहे; परंतु बीजाच्या उत्पत्तीकरितां सर्व भाग एकत्र मिळून जें एक इंद्रिय तयार होतें त्यासच वनस्पतिशास्त्ररीत्या फूल ह्यटलें आहे. फुलाचे सगळे भाग पानाच्या बदललेल्या स्थितीपासून झाले असतात, ह्यावरून अशी कल्पना केली आहे कीं, फुलाची कळी ही पानाच्या कोमाप्रमाणेंच असते आणि फूल हें केवळ फांदीच होय. इतकाच भेद कीं, ह्यांत फांद्यांमधलीं कांडीं फार सूक्ष्म असतात, आणि सगळे भाग सारख्या सपाटीवर असतात.

भाग १ ला.

पुष्पाचे भाग.

पुष्पाचे भाग. पूर्ण फुलाचे मुख्य भाग दोन आहेत.

१ उत्पत्तीचीं अवश्य इंद्रिये; २ त्यांचीं आच्छादनै.  
उत्पत्तीचीं अवश्य इंद्रिये,—हीं दोन आहेत; १ पुं-  
केसर, व २ रें स्त्रीकेसर. ह्या इंद्रियांचीं आच्छादनैही  
दोन आहेत, १ बाह्याच्छादन अगर बाह्यपुष्पकोश, व  
२ रें अंतराच्छादन अगर अंतरपुष्पकोश.

देंठाच्या ज्या शेवटावर फुलाचे हे भाग असतात त्याला  
पडवी म्हणतात. एकंदर फुलांतले बाहेरून आंतपर्यंत  
भाग किंवा घेर येणेप्रमाणे:—

१ बाह्याच्छादन, २ अंतराच्छादन, ३ पुंकेसर, आणि  
४ स्त्रीकेसर. या प्रत्येक भागाचें वर्णन निरनिराळें सवि-  
स्तर केलें आहे.

पुंकेसर व स्त्रीकेसर या दोन भागांना पुष्पाचीं मुख्य  
इंद्रिये म्हटलीं आहेत. याचें कारण असें आहे कीं, चांगलें  
बीज तयार होण्यास हीं दोन्ही इंद्रिये फार अवश्य आहेत.  
कधीं कधीं असेंही घडून येतें कीं, या दोहोंपैकीं एकचं अ-  
सतें. ज्या फुलांत असें असतें, त्याला एकजातीय म्हण-  
तात; मग तें पुरुषजातीय असो किंवा स्त्रीजातीय असो.

## भाग २ रा.

### पुष्पाची कळीमधील व्यवस्था.

पुष्पाच्या निरनिराळ्या भागांची कळीमधील जी व्यवस्था  
असते तिला वसंतांतील स्थिति असें म्ह-  
णतात. ह्या व्यवस्थेचे मुख्य दोन प्रकार  
आहेत:— १ वर्तुळाकार, व २ रा, नागमो-  
डीचा आकार. जितक्यांचे भाग वर्तुळा-  
कार असतात तितक्यांचा समावेश पहिल्या प्रकारांत होतो;

पुष्पाची क-  
ळीमधील व्य-  
वस्था.

आणि जितक्यांचे भाग एका सपाटीवर नसून नागमोडीसारखे असतात, तितक्यांचा समावेश दुसऱ्या प्रकारांत होतो.

**वर्तुळाकार.**— ह्याच्या तीन जाती आहेत; १ पडद्यासारखी, २ री, भाग आंत वळलेले, व ३ री, भाग बाहेर वळलेले. (आ० १२१, १२२, १२३ पहा. )

आ० १२१. आ० १२२. आ० १२३.



आ० १२१. } कळीमधील पाकळ्यांची व्यवस्था.  
१२२. }  
१२३. }

**नागमोडीचा आकार.**— ह्याच्या पांच जाती आहेत:  
१ गुंडाळलेली; २ पडद्याची ( एकमेकांवर वाढणारी ); ३ पांच भागांची—दोन भाग आंत व दोन भाग बाहेर व पांचवा या दोहोंवर; ४ कानासारखी; व ५ निशाणासारखी.  
कळीच्या उमललेल्या स्थितीस आन्थिसिस म्हणतात.

खंड ३ रें.

पुष्पाची आच्छादन.

भाग १ ला.

१ बाह्याच्छादन अगर बाह्यपुष्पकोश.—हें पुष्पाच्या

वाह्याच्छादन. आच्छादनांपैकीं बाहेरचे आच्छादन आहे. ह्याच्या निरनिराळ्या भागांस बाह्याच्छादन-विभाग ह्मणतात; उ० गुलाब, जासवंद, कमल, इ०. ह्या भागांचा रंग बहुधा हिरवा व क्वचित् स्थळीं पाकळ्यांसारखा असतो; उ० वचनाग, मोठा शंकासूर, कृष्णकमल, केशर, इ०. ह्यांची रचना पाकळ्यांइतकी कोमल नसते; आणि रचना व आकृति पानांसारखीच असते. जेव्हां दोहोंचा रंग एकसारखाच असतो किंवा दोन्ही एकच असतात, तेव्हां त्यांना बाह्यांतरयुक्तकोश ह्मणतात; उ० निशिगंध, कर्दळीचे फूल. बाह्याच्छादनविभागांना देंठ नसतात, व त्यांच्या कडा बहुतकरून विभागलेल्या नसतात. बाह्याच्छादन, क्वचित् स्थळीं उभट, क्वचित् स्थळीं आंत वळलेले, क्वचित् स्थळीं बाहेर वळलेले, व क्वचित् स्थळीं त्याचीं शेवटे फक्त खालीं वळलेलीं असतात.

वाह्याच्छादनाचे मुख्य दोन प्रकार आहेत:— १, जेव्हां त्याचे विभाग होऊन दोन किंवा अधिक बाह्याच्छादनविभाग होतात, तेव्हां त्याला विभक्तबाह्याच्छादन ह्मणतात; उ० अफू, कमल, वचनाग, इ०;

अविभक्त वाह्याच्छादन. २, जेव्हां त्याचे विभाग झालेले नसून ते सवंद असते, तेव्हां त्याला अविभक्तबाह्याच्छादन ह्मणतात; उ० काकडी, भोपळा, टरबूज, तंत्राखू, इ०.

पहिल्या प्रकारच्या बाह्याच्छादनाचे दोहोंपासून आठपर्यंत भाग असतात; आणि त्याची संख्या ही द्वि० उ० अफू;

त्रि० उ० रामफळ, सीताफळ; चतुर् उ० कमल, मोहरी; पंच उ० सदाफुली; षष्ठ उ० गुलाब, गुळवेल, इत्यादि शब्दांनीं दाखवितां येते.

असल्या प्रकारचें बाह्याच्छादन नेहमीं सारखें विभागलेलें असून विभागाचे सर्व आकार सारखे असले, तर त्याला शिस्तवार बाह्याच्छादन ह्मणतात, व या विरुद्ध असल्यास त्याला बेशिस्त बाह्याच्छादन ह्मणतात; उ० वचनागाचें फूल.

दुसऱ्या प्रकारच्या बाह्याच्छादनाचे विभाग जसजसे कमजास्त होतात त्याप्रमाणें त्यांना निरनिराळीं नांवे दिलीं आहेत. जसें, जर त्यांचा संधि नुसत्या बुडाशीं झाला तर त्याला विभागलेलें ह्मणतात; उ० कडू लिंबाचें फूल, रुई, मांदार, कृष्णकमल. जर मध्यभागापर्यंत झाला तर चिरलेलें ह्मणतात; उ० काडेचिराइताचें फूल, जासवंद. जर शेवटल्या टोंकापर्यंत जुडलेलें असलें तर त्याला दात्यांचें ह्मणतात; उ० लिंबू, नारिंग इ० चीं फुले, आणि त्याचे विभाग झाले नसतील तर त्याला सबंद ह्मणतात; उ० काकडी, भोपळा, इ० चीं फुले. याप्रकारचें बाह्याच्छादन जेथपर्यंत सबंद असतें तेथपर्यंतच्या भागाला नळीह्मणतात. उघड्या भागाला अवयव ह्मणतात, व छिद्राला गळा ह्मणतात.

ह्या दुसऱ्या प्रकारच्या बाह्याच्छादनाचे भाग सारखे किंवा कमजास्त असले तर त्यांना वर सांगितल्याप्रमाणें शिस्तवार किंवा बेशिस्त अशीं नांवे देतात. कित्येक वनस्पतींमध्ये बाह्याच्छादन अंडाशयाला चिकटलेलें असतें, त्याला चिकटणारें बाह्याच्छादन ह्मणतात; अथवा तें अंडाशयाच्या शिखरापासून निघालेंसें दिसल्या कारणानें त्यास वरचें असें ह्म-



णतात; आणि हें जेव्हां वरचे असते तेव्हां अंडाशय खालचा होतो. जसे: शेंडू, सूर्यफूल, पेरू, डाळिंब इ०. जेव्हां बाह्याच्छादन अंडाशयापासून निराळे असते तेव्हां त्याला सुटें ह्मणतात; किंवा अंडाशयाच्या बुडापासून निघालेले दिसल्या कारणाने खालचे ह्मणतात. अशा स्थितींत अंडाशय वरचा असतो; उ० अफूचे फूल.

जेव्हां बाह्याच्छादन चिकटलेले असते, तेव्हां त्याच्या वरच्या इंद्रियाला निरनिराळीं नावे असतात. जसे केशरामधील बाह्याच्छादनास पाकळ्यासारखें ह्मणतात; वेदाण्यांतील, पानासारखें; सूर्यफुलांत, त्वचेसारखें ह्मणतात; मंजिष्ठांत याची लहानशी कोर रहाते, आणि आवसभाय ह्मणून झाड आहे त्यांत हें विलकूल नसते. कंपाझिटी व दिप्सिकेशिई व व्ह्यालिरियनेशिई ह्या वनस्पतींच्या वर्गामध्ये बाह्याच्छादनाच्या इंद्रियांचा भाग वर्तुळाकार असून त्यावर पुष्कळ वारिक केंस आलेले असतात, त्याला केंसाळ ह्मणतात. बाह्याच्छादनविभागाचे एक किंवा दोन भाग मोठे झाल्याच्या योगाने बाह्याच्छादन फार चमत्कारिक होते; उ० वचनागामध्ये वरचा बाह्याच्छादनविभाग मोठा होऊन वांकडा झालेला असतो, ह्मणून त्याला टोपीच्या आकाराचा व मोहरीच्या जातींत वाजूचे बाह्याच्छादनविभाग मोठे होऊन पिशवीसारखे झालेले असतात, ह्मणून त्याला पिशवीसारखे असे ह्मणतात.

जासवंदीच्या व गुलाबाच्या जातींत बाह्या-  
उपबाह्या-  
च्छादन. च्छादनाच्या बाहेर एक लहानसें वर्तुळ असते, त्याला उपबाह्याच्छादन ह्मणतात.

बाह्याच्छादन गळून पडण्याचा काळ नियमित नाही.

फूल उमलतांच जर बाह्याच्छादन गळून पडले तर त्याला गळणारें बाह्याच्छादन ह्मणतात; उ० अफू. किल्येकांत कळ्या किंवा पाकळ्या गळून पडल्या तथापि बाह्याच्छादन तसेच राहतें, असल्या प्रकारच्या बाह्याच्छादनास चिकटणारें ह्मणतात; उ० पेरू, सीताफळ. कधीं कधीं हें शुष्क होऊन राहतें, व कधीं कधीं फळावर आच्छादनरूप होतें; उ० गूजवेरी.

## भाग २ रा.

### अंतर्पुष्पकोश किंवा अंतराच्छादन.

अंतर्पुष्पकोश.—हा बाह्याच्छादनाच्या आंतल्या वाजूस असतो, व त्याच्या निरनिराळ्या भागांस पाकळ्या ह्मणतात. याचे रंग निरनिराळे असतात. फुलांत शोभा ह्मणून काय ती याचि व फुलास सुवास तरी ह्याच्याच योगानें असतो. किल्येकांमध्ये याचा रंग हिरवा असतो; उ० हिरवा चांफा.

पाकळ्यांची रचना पानांसारखी असते, व पाकळ्यांचा भाग सर्वत्र नरम व साफ असतो, परंतु सावरीच्या फुलांत हा भाग केंसाळ असतो; पाकळ्यांच्या खालचा आकुंचित भाग लहान देंठाप्रमाणें असतो.

पाकळ्या एकत्र असोत किंवा निरनिराळ्या असोत, त्यांचा आकार निरनिराळ्या तऱ्हेचा असतो; जसें, कापलेल्या, दातांसारख्या, दुभागलेल्या, झालरीसारख्या इ०. किल्येक झाडांत ह्या पातळ सकुमार व किल्येकांत जाड व कठीण अशा होतात.

अंतर्पुष्पकोश ह्याचे प्रकार दोनः—१ विभक्त, व २ रा

अविभक्त. सुद्धा पाकळ्यांची संख्या दोहोंपासून पुष्कळपर्यंत असते.

**विभक्त अंतर्पुष्पकोश.**— कित्येकांत पाकळ्या (अ.) शिस्तवार असतात; उ० मोहरीच्या जातीचीं झाडे. किंवा (ब.) शिस्तवार नसतात; उ० वाटाण्याचें फूल, घेवड्याचें, अगस्त्याचें फूल इ०.

विभक्त अंतर्पुष्पकोश.

(अ.) शिस्तवार पाकळ्यांचे निरनिराळे ३ प्रकार आहेत.

शिस्तवार.

१ क्रुसाच्या आकाराच्या.—मोहरीच्या वर्गांत क्रुसाच्या आकाराच्या ४ पाकळ्या असून समोरासमोर अशा असतात; उ० मोहरी, मुळा, कोवी इ० चें फूल.

क्रुसाच्या आकाराच्या.

२ लवंगांच्या आकाराच्या.—पांच पाकळ्या; उ० लवंग, पेरू, सुवासिक मैदी इ०.

लवंगांच्या आकाराच्या.

३ गुलाबाच्या पाकळ्यांसारख्या.—यांत पांच पाकळ्या असतात, उ० एकेरी गुलाब.

गुलाबाच्या पाकळ्यांसारख्या.

(ब.) शिस्तवार नसणाऱ्या पाकळ्या पुष्कळ जातीच्या असतात; उ० बचनाग. परंतु ह्याचा एकच प्रकार जाणण्याजोगा आहे. तो येणेंप्रमाणें.—

शिस्तवार नसणाऱ्या.

पतंगाच्या आकाराच्या.—यांत पांच पाकळ्या असतात. ह्यांपैकीं एक सर्वावरती असते. या प्रत्येकास निरनिराळीं नांवे दिलीं आहेत. जी वरती असते तिला पताका, व खाल-

पतंगाच्या आकाराच्या.

च्या दोन पाकळ्या, खालती जुडून नावेसारखा आकार झालेला असतो त्याला नावेचा कणा असे म्हणतात. दुसऱ्या दोन बाजूंना पंख म्हणतात; उ० अगस्ता, घेवडा, पळस, वाटाणा.

अविभक्त अंतर्पुष्पकोश.— जेव्हां पाकळ्या जुडलेल्या असतात तेव्हां त्यांच्या निरनिराळ्या अविभक्त अंतरपुष्पकोशां विभागांना नावे दिली आहेत. तीं अशीं:—  
 किंचित् विभागलेल्या, उ० निशीगंध; जास्त विभागलेल्या, उ० भोगरा, जाई, जुई, चमेली; दाते असणाऱ्या, उ० पिवळा कण्हेर; व संबंद उ० धोत्रा, तंमाखू. पाकळ्या जुडून जो भाग झालेला असतो त्याला नळी म्हणतात. सुक्या, भागाला अवयव म्हणतात, व त्यामधील छिद्राला गळा म्हणतात.

अविभक्त अंतर्पुष्पकोश, ( अ. ) शिस्तवार असतो, ( व. ) शिस्तवार नसतो.

शिस्तवार. ( अ ) शिस्तवार.—याचे प्रकार ६ सहा आहेत; ते येणेंप्रमाणें:—

१ नळीसारखा.—यामध्ये बुडापासून वरपर्यंत अंतर्पुष्पकोश गोलाकार नळीसारखा असतो; उ० नळीसारखा. झेंडूचे फूल, सूर्यफूल, व या जातीतील सर्व लहान फुले.

२ घांटेसारखा.—यांत अंतर्पुष्पकोश बुडाला गोलाकार आणि वरच्या बाजूला पसरून घांटेच्या घांटेसारखा आकाराचा झालेला असतो; उ० पिवळी कण्हेर, धोत्रा, इ०.

- गळणीसारखा. ३ गळणीसारखा.—यांत अंतर्पुष्पकोश उ-  
लळ्या शंकूप्रमाणें असतो; उ० तमाखूचें फूल.
- तवकडीसा- ४ तवकडीसारखा.—यांत नळी लांब व अ-  
रखा. हृद असते, आणि वरील अवयव नळीवर  
काटकोनासारिखे असतात; उ० गुलाब, क-  
पहेर इ०.
- चक्राकार. ५ चक्राकार.—यांत नळी लहान असते;  
वाकी सर्व वरप्रमाणेंच; उ० सदाफुली.
- चंबूसारखा. ६ चंबूसारखा.—यांत पाकळ्या मध्यभागीं  
फुगतात व बुडाशीं व शेज्याशीं संकोच  
पावलेल्या असतात.
- शिस्तवार ( ब ) शिस्तवार नसणाऱ्या पाकळ्यांचे प्र-  
नसणाऱ्या. कार तीन आहेत:—
- १ ओंठासारिखा.—यांत पाकळ्यांचे भाग असे जुडलेले  
ओंठासारिखा. असतात कीं, वरचें सुटें इंद्रिय विभागून  
त्याचे दोन भाग वर व खालीं असे होतात,  
व एखाद्या जनावराच्या उघड्या तोंडाप्रमाणें त्याची आकृति  
होते; उ० तुळशीचें फूल, सबज्या इ० तुळशीच्या जाती-  
तील झाडे होत.
- लपवलेला किंवा आच्छादित.—वर सांगिल्याप्रमा-  
लपवलेला. णेंच, परंतु ह्यांत खालचा ओंठ वरच्याज-  
वळ इतका आलेला असतो कीं, बहुतक-  
रून नळीचा गळा बंद होतो. खालच्या ओंठामधून एक  
भाग वर येतो, ह्मणून असें होतें. या भागाला टाळा ह्मण-  
तात; उ० तेरडा.
- ३ पट्याचा.—याचा आकार नळीसारखा असतो, प-



पट्याचा. रंतु एका बाजूला विभागलेला असतो. या-  
मुळे वरचा भाग पट्यासारखा होतो; उ०  
झेंडूची जात.

बहुतकरून पाकळ्यांचा घेर एक असतो तेव्हां अंत-  
एकाकी व पुष्पकोशाला एकाकी लणतात; परंतु कधी  
संयुक्त अंतर्पु- कधी दोन तीन किंवा जास्त घेर असतात,  
ष्पकोश. तेव्हां त्यास संयुक्त लणतात.

पाकळ्यांची पुष्कळ फुलांच्या पाकळ्यांच्या पृष्ठभागावर  
उपांगें. खवले किंवा केंस असतात. हे बहुधा पा-  
कळ्यांच्या बुडाशीं येतात. कधी कधी वरही येतात.

बाह्याच्छादनाप्रमाणेंच पाकळ्यांची टिकण्याची मर्यादा  
नियमित नाही. कळी उमलतांच किसेक फुलांच्या पाक-  
ळ्या पडतात; उ० द्राक्षांचीं फुले. साधारणतः कळी उ-  
मलून नंतर कांहीं दिवसांनीं पाकळ्या पडतात, क्वचित् फार  
दिवस फुलावरच राहून सुकतात.

पाकळ्यांचे विलक्षण प्रकार.— १ पाकळ्यांच्या नळी-  
चे बाजूस एक पिशवी असते. उ० तेरडा.  
पाकळ्यांचे वि- २ पाकळ्यांपैकीं एक किंवा दोन पाकळ्या  
लक्षण प्रकार. फार लांब झालेल्या असतात. उ० वचनाग.

खंड ४ थें.

उत्पत्तीचीं अवश्य इंद्रियें.

उत्पत्तीचीं अ- उत्पत्तीचीं इंद्रियें दोन प्रकारचीं आहेत.—  
वश्य इंद्रियें. १ पुरुषजातीय किंवा पुंकेसर, २ स्त्री-  
जातीय किंवा स्त्रीकेसर. या दोघांचीं पुष्पांच्या आंतील  
चक्रे होतात.

ज्या फुलांत हीं दोन्ही असतात, त्यांना स्त्रीपुंसयोगी असें ह्मणतात. जेव्हां एकच असते, तेव्हां त्याला एकजातीय ह्मणतात.

जेव्हां फुलांत फक्त पुंकेसर असते तेव्हां त्याला पुरुषजातीय फुल, ह्मणतात, आणि जेव्हां फक्त स्त्रीकेसर असते, तेव्हां स्त्रीजातीय ह्मणतात. जेव्हां हीं दोन्ही इंद्रिये फुलांत नसतात, तेव्हां त्याला नपुंसक ह्मणतात; उ० झेंडूच्या जातींपैकीं लहान लहान फुले. जेव्हां फुले एकजातीय असतात तेव्हां पुरुषजातीय व स्त्रीजातीय फुले एकच झाडावर असतात ह्मणून ह्यांना एकजातीय ह्मणतात; आणि जेव्हां हीं इंद्रिये एकाच जातीच्या निरनिराळ्या झाडांवर असतात, तेव्हां त्याला द्विजातीय ह्मणतात. तेव्हां पुंजातीय, स्त्रीजातीय स्त्री पुंजातीय असतात; तेव्हां त्याला बहुजातीय ह्मणतात.

बाह्याच्छादन व पाकळ्या ह्याप्रमाणेच पुंकेसर व स्त्रीकेसर हीं दोन्ही इंद्रिये पानापासूनच झालीं आहेत, अशी कल्पना केली आहे.

## भाग १ ला.

### पुरुषजातीय इंद्रिय.

ह्या इंद्रियाचे वर्तुळ, पाकळ्या व स्त्रीजातीय आ० १२४.

पुंकेसर. इंद्रिय यांच्या मध्यभागीं असते.

ह्या वर्तुळांच्या निरनिराळ्या भागांला पुंकेसर ह्मणतात. प्रत्येक पुंकेसराच्या व खालच्या भागास एक तंतू असतो. ह्याची तुलना पानाच्या देंठाशीं करितात. ह्या तंतूवर अ

आ० १२४. पुंकेसर अ तंतू, व पराग, क परागकोश.



एक लहान पिशवी असते तिला परागकोश ह्मणतात, व ह्या पिशवींत थोडी पूड असते तिला पराग ह्मणतात. पुंकेसराचे मुख्य भाग परागकोश व पराग हे होत. जेव्हां परागकोश असून पराग नसतो तेव्हां त्यापासून उत्पत्ति होत नाही, ह्मणून त्याला वांश ह्मणतात. जेव्हां तंतु नसतो तेव्हां त्याला तंतुरहित ह्मणतात. ( आ० १२४. अ= तंतु. व= परागकोश. क= पराग. पहा ).

१ पुंकेसर तंतूची सूक्ष्मरचना—शाखारहित नागमो-

डीच्या धमन्या, यांच्या मध्यभागां असतात;  
पुंकेसर तंतु.

आणि तंतु व परागकोश ह्यांचा ज्या ठि-

काणी संयोग होतो तेथे ह्या धमन्या खुंटतात. त्यांच्या स-

भोवती मृदुधातु असतो, व ह्या सभोवती बाह्यत्वचा अ-

सते, आणि ह्या त्वचेवर बहुधा मुखें व केंस असतात.

कधी कधी केंसांचा रंग चमत्कारिक असतो. ही रचना व पानाच्या देंठाची रचना सारखीच असते. तंतूचे आकार, लांबी, रंग इ० निरनिराळे असतात.

आकार—पुंकेसराचा आकार फार सूक्ष्म असून बुडापा-

सून अग्रापर्यंत चिंचोळा होत जातो. उ०  
आकार.

गुलान. कधी कधी पुंकेसराचा आकार कें-

सासारिखा असतो. उ० गवत. जेव्हां तंतु फार सूक्ष्म अ-

सतो, तेव्हां सरळ उभा न राहतां खाली वांकतो. किल्ये-

कांत खालपासून वरपर्यंत तंतु रुंद होत जातो, व किल्ये-

कांत तो बुडाशी चपटा व वर गोलाकार असतो. क्वचित्

स्थळी त्याचा पाकळ्यांसारखा आकार असतो. उ० कमल,

कईळ; कोठें कोठें तंतूला दांते असतात. उ० कांदा, ल-  
सूण. इ०. कधीं कधीं शेवटास दुभागलेला असतो.

लांबी-तंतूची लांबी 'सर्वत्र सारखी नसते. विलायती  
आंब्याच्या जातीमध्ये तंतु फार लहान लहान  
लांबी. असतात, आणि गवतांत फार लांब असतात.

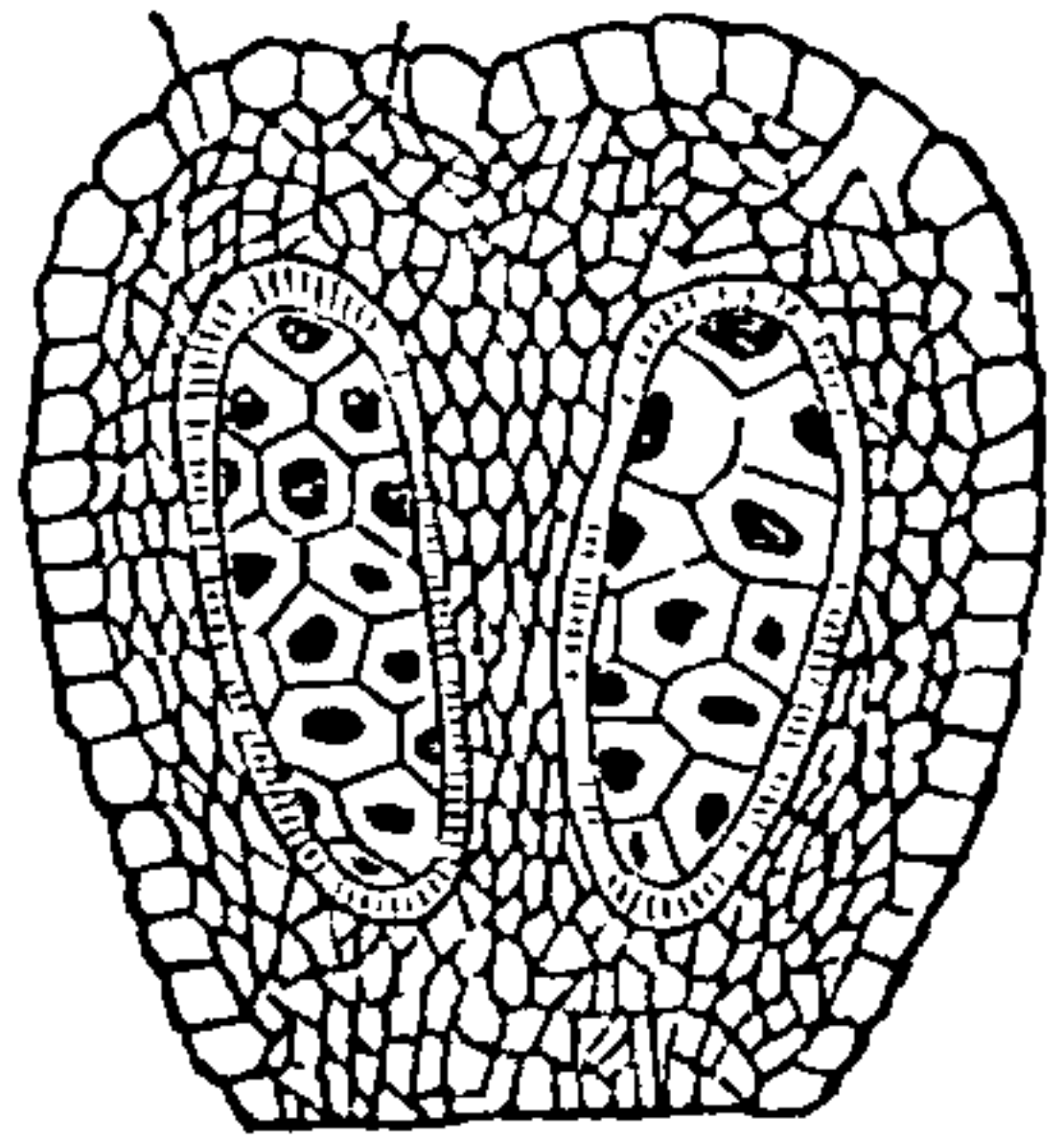
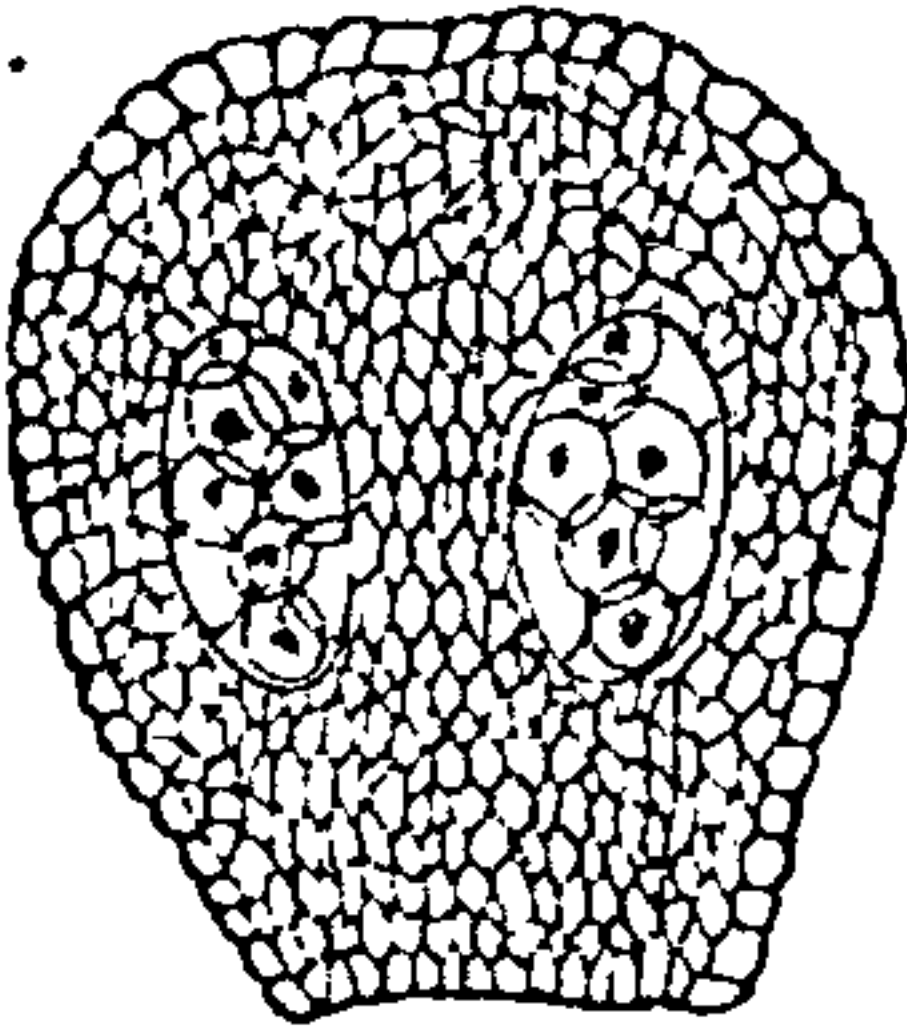
रंग-बहुधा तंतूचा रंग पांढरा असतो, परंतु क्वचित्  
स्थळीं पाकळ्यांसारखा किंवा अस्मानी, पिं-  
रंग. वळा, काळा, व तांबडा असतो.

तंतूचा रोंख-तंतूचा रोंख सरळ, आंत वळलेला, किंवा  
बाहेर वळलेला असतो. कित्येक स्थळीं फक्त  
रोख. वळलेला किंवा नागमोडीसारखा रोंख राहतो.

परागाचें कार्य झाल्यानंतर तंतु बहुधा गळून पडतो.  
क्वचित् ठिकाणीं अंडाशयावर राहून सुकून जातो.

आ० १२५.

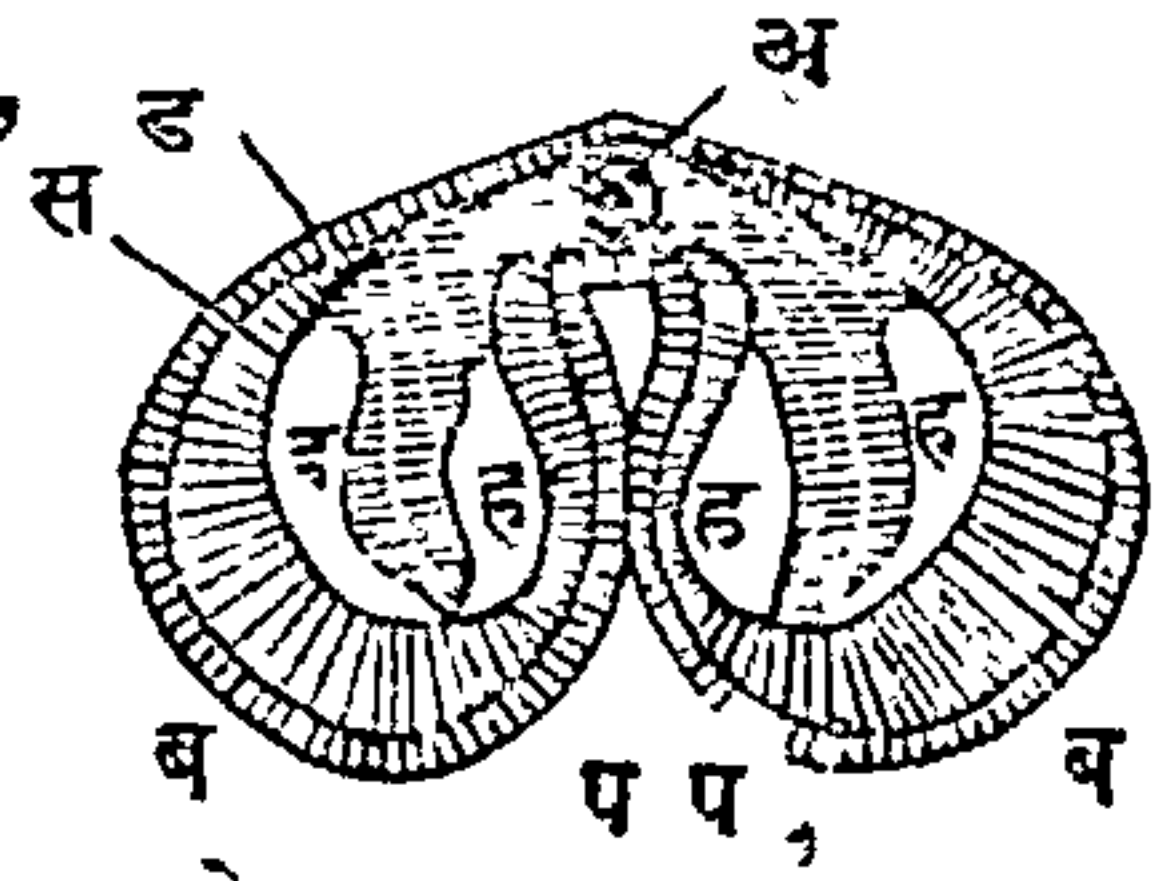
आ० १२६. •



आ० १२५. परागकोशाचा उभा छेद.

आ० १२६. तेंच मधल्या पोकळ्या. मृदुधातु, आणि त्वचा.

२ परागकोश—ही पिशवी दोन पेशांपासून होते,  
 त्यांत दोन पोकळ्या उत्पन्न होतात. ह्या  
 परागकोश. पोकळ्या दोन गोळ्यांमध्ये असतात. आणि  
 हे गोळे मध्ये जुडून परागकोश आ० १२७.  
 झालेला असतो. ( आ० १२५,  
 १२६, १२७ पहा ).



आ० १२७. परागकोशाचा आडवा छेद.

अ—जोड. व, व दोन गोळे.

क—जोडाचीं धमन्यांचीं जुडणीं.

ड—सूक्ष्म त्वचा.

स—तंतुमय पेशांचें आंतील आच्छादन.

हुहहह—परागकोशांच्या पोकळ्या.

पप—उकलण्याच्या शिवणी.

वर सांगितलेल्या पोकळींत पराग असतो. जेथें हे गोळे  
 जुडलेले असतात त्या भागाला पाठीमागचा भाग ह्मणतात;  
 ह्या ठिकाणीं तंतूचा आणि परागकोशाचा संबंध होतो.

ह्मणून त्याला जोड ह्मणतात. ह्याच्या समो-

जोड. रच्या भागाला पुढचा भाग ह्मणतात. पुढच्या

भागावर मधोमध एक खांचणी असते, व प्रत्येक गोळ्या-  
 च्या पुढच्या भागाला एक रेषा असते, तिजमधून पराग-  
 कोश पक्क झाल्यानंतर फुटून पराग बाहेर पडतो. या  
 रेषेला शिवण ह्मणतात. या शिवणीवरून परागकोशाचा

पुढचा व पाठीमागचा भाग ओळखतां येतो.  
 शिवण. कारण, पाठीमागच्या भागाला अशी शिवण



नमते, व त्याजवर तंतु लागलेला असतो. परागकोशाचा पुढचा भाग पुष्पाच्या मध्यभागाकडे किंवा स्त्रीकेसराकडे वळलेला असतो, त्याला आंत वळलेला परागकोश ह्मणतात. कधीं कधीं पुढच्या पाकळ्यांकडे वळलेला असतो त्याला बाहेर वळलेला परागकोश ह्मणतात.

**रचना**—परिपक्व झालेल्या परागकोशाची रचना येणें-

**प्रमाणें**—प्रत्येक गोळ्याचे दोन थर असतात.

रचना.

एक बाहेरील त्वचेसारखा. यावर मुखें असतात. दुसरा आंतील. ह्याचें परागपेशावर आच्छादन होतें. हा थर शिवणीच्या बाजूवर फारच पातळ होतो, व शिवणीवर मुळींच नसतो. बाहेरचा थर शिवणीवर फार पातळ असतो. जोडाची रचना तंतूसारखीच असते.

**पुंकेसराची पानाबरोबर तुलना**—जशी पुष्पाचीं आ-

पुंकेसराची च्छादनें पानाप्रमाणेंच असतात, तसेंच पुं-  
पानाबरोबर केसरही पानाप्रमाणेंच असतें. पुंकेसरीचा  
तुलना.

तंतु सर्व रीतीनें पानाच्या देंठाप्रमाणें किंवा जोड पानाच्या मधल्या शिरेप्रमाणें असतो, आणि परागकोशाचे दोन गोळे पानाच्या पात्याप्रमाणें असतात. जर एक पान घेऊन त्याचें पातें देंठापर्यंत गुंडाळलें व मधोमध कांपलें तर परागकोशाप्रमाणें होतें. पराग हा पानांतील मृदु धातुप्रमाणें असतो.

**तंतूचा परागकोशाशीं संबंध**—हा निरनिराळ्या वन-

तंतूचा परा- स्पर्तीत निरनिराळ्या तऱ्हेचा असतो, आणि  
गकोशाशीं सं- वनस्पर्तीचे वर्ग ओळखण्यास उपयोगीं प-  
बंध. डतो. याचे तीन प्रकार आहेत. १ ला.

**पृष्ठस्पर्शी**. ह्मणजे परागकोशाच्या पाठीच्या सर्व भागांवर

तंतु चिकटलेला असतो. उ० सोनचांफां. २ रां. अध-  
 स्पर्शी. ह्मणजे परागकोशाच्या खालच्या भागाला मात्र तंतु  
 चिकटलेला असतो; उ० कण्हेर, सदाफुली. ३ रा. म-  
 ध्यस्पर्शी. ह्मणजे तंतु परागकोशाच्या पाठीमागच्या भागा-  
 वर मधोमध एका त्रिदूवर मात्र चिकटलेला असतो. उ०  
 गवत, निशिगंध. इ०.

जोड—पृष्ठस्पर्शी परागकोशामध्ये जोड फार मोठा असतो,  
 अधस्पर्शी मध्ये फार लहान असतो, कधीं कधीं  
 जोड. परागकोशांत जोड जास्त असतो, आणि कण्हेर  
 वगैरेमध्ये जोडाला केंसासारखे भाग चिकटलेले असतात.

परागकोश व त्याच्या गोळ्यांचा आकार—पराग-  
 कोशाच्या गोळ्यांचा आकार पुष्कळ तऱ्हेचा  
 परागकोश व त्याच्या गोळ्या-  
 चा आकार. असतो. कधीं कधीं गोलाकार व कधीं कधीं  
 अंडाकार असतो. उ० बदाम; कधीं सुई-  
 सारखा. उ० शेर; कधीं नागमोडीसारखा. उ० भोपळा,  
 काकडी. इ०. कधीं चौकानी. उ० धोत्रा. कण्हेरामध्ये  
 बाणासारखा, व गवतामध्ये दुभागलेला असतो.

परागकोश जेव्हां लहान असतो, तेव्हां हिरव्या रंगाचा  
 असतो, परंतु परिपक्व झाल्या ह्मणजे बहुधा त्याचा रंग पिं-  
 वळा होतो. यालाही कधीं कधीं अपवाद येतात. उ०  
 अफूच्या झाडामध्ये कधीं जांभळा कधीं काळा असतो, व  
 कियेकांमध्ये तांबडा असतो.

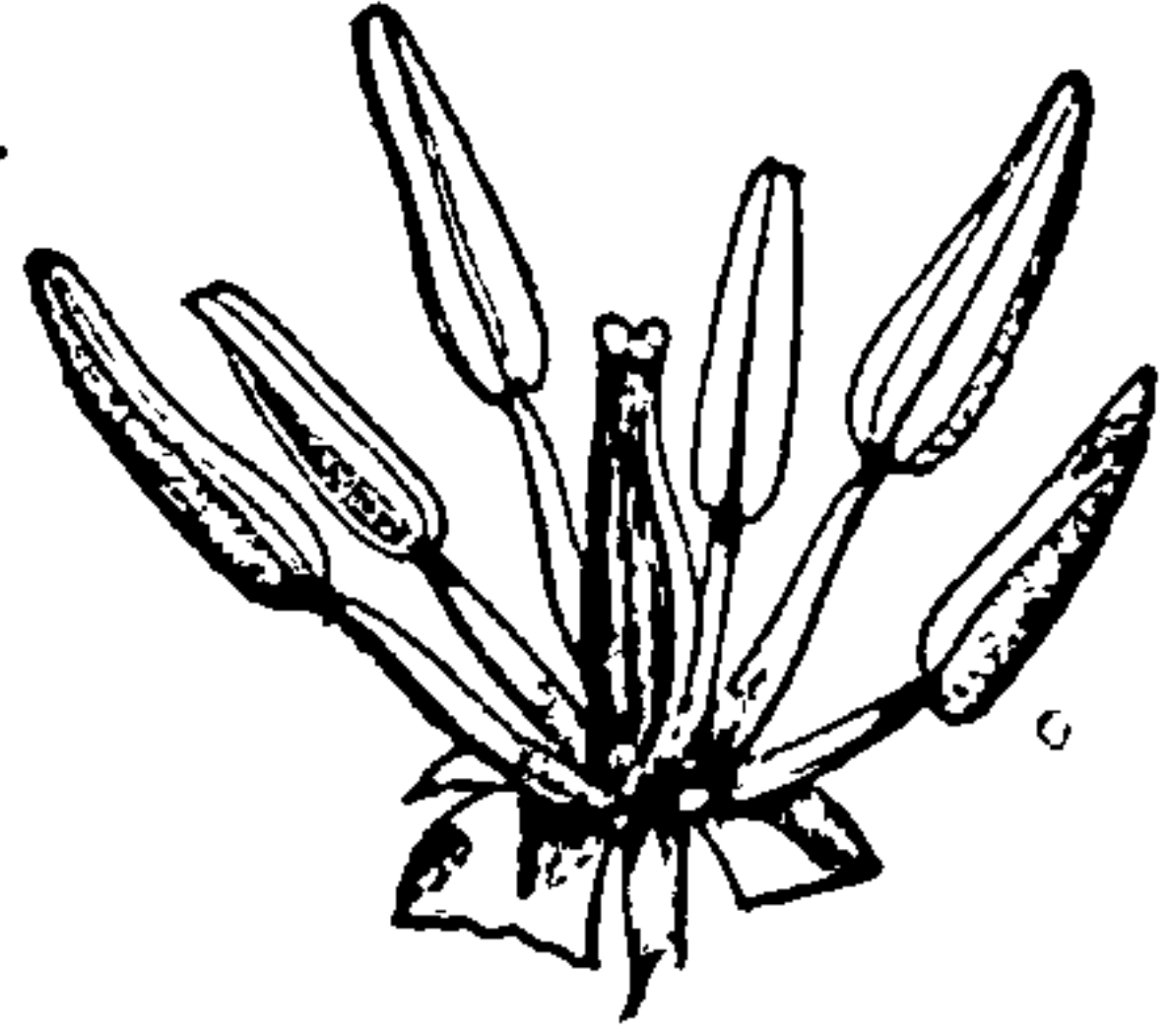
परागकोशाचें उकलणें—कोश पक्व झाल्यानंतर शिव-  
 णीवर उकलतो, व त्यामधला पराग फु-  
 लाच्या स्त्रीजातीय भागावर पडतो. जेव्हां  
 परागकोशाचें उकलणें. फूल अगदीं प्रफुल्लित व स्त्रीकेसर पराग

( ९२ )

स्त्रीकार करण्यास योग्य होतें, तेव्हांच हें कृत्य होतें. सर्व परागकोश एकदम किंवा एकामागून एक उकलतात आणि जेव्हां असें होतें तेव्हां बहुतकरून बाहेरील परागकोश प्रथम उकलतात. पराग खाली पडतांना पुंकेसर खाली लवतें, व हें काम झाल्यानंतर पुन्हां आपल्या जाग्यावर येतें. उकलण्याचें कारण असें आहे कीं, परागाचा दाव पुष्कळ होतो व वर सांगितलेली रेषा या दावामुळे तुटते.

परागकोशाचें उकलणें चार प्रकारांनीं होतें. १ ला. उभें उकलणें; २ रा. आडवें उकलणें; ३ रा. छिद्रानें उकलणें; ४ था. पडद्यानें उकलणें. आ० १२८.

१ ला. उभें उकलणें—ही नेहमींची तऱ्हा उभें उकलणें. होय, हिजमध्ये परागकोशाचा प्रत्येक गोळा बुडापासून शेज्यापर्यंत उभा शिबणीपर्यंत उकलतो. ( आ० १२८ पहा.)



आ० १२८. स्त्रीकेसर व पुंकेसर. आंत वळलेले परागकोश.

आ० १२९. आ० १३०.

२ रा. आडवें उकलणें—ही तऱ्हा एका पो-  
आडवें उ- कळीच्या पराग-  
कलणें. कोशामध्यें होते.



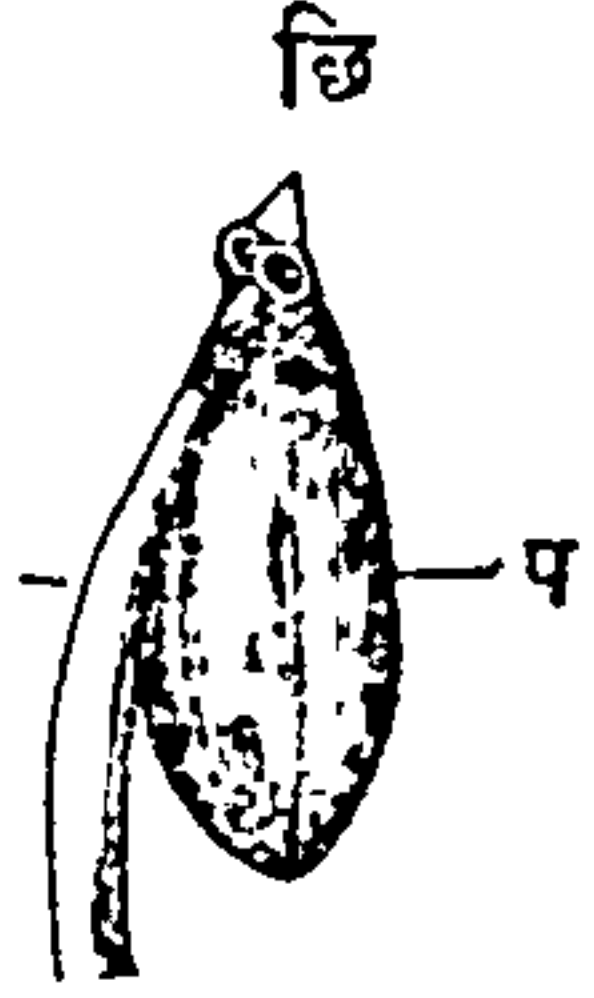
उ० लव्हेंडर. हिजमधील गोळे आडवे फुटतात. ( आ० १२९, १३० पहा ).

आ० १२९. एक पोकळीचा आडवा उकलणारा परागकोश.

आ० १३०. जास्वंदांतील पुंकेसर परागकोश आडवा उकलतोसा दिसतो.

आ० १३१.

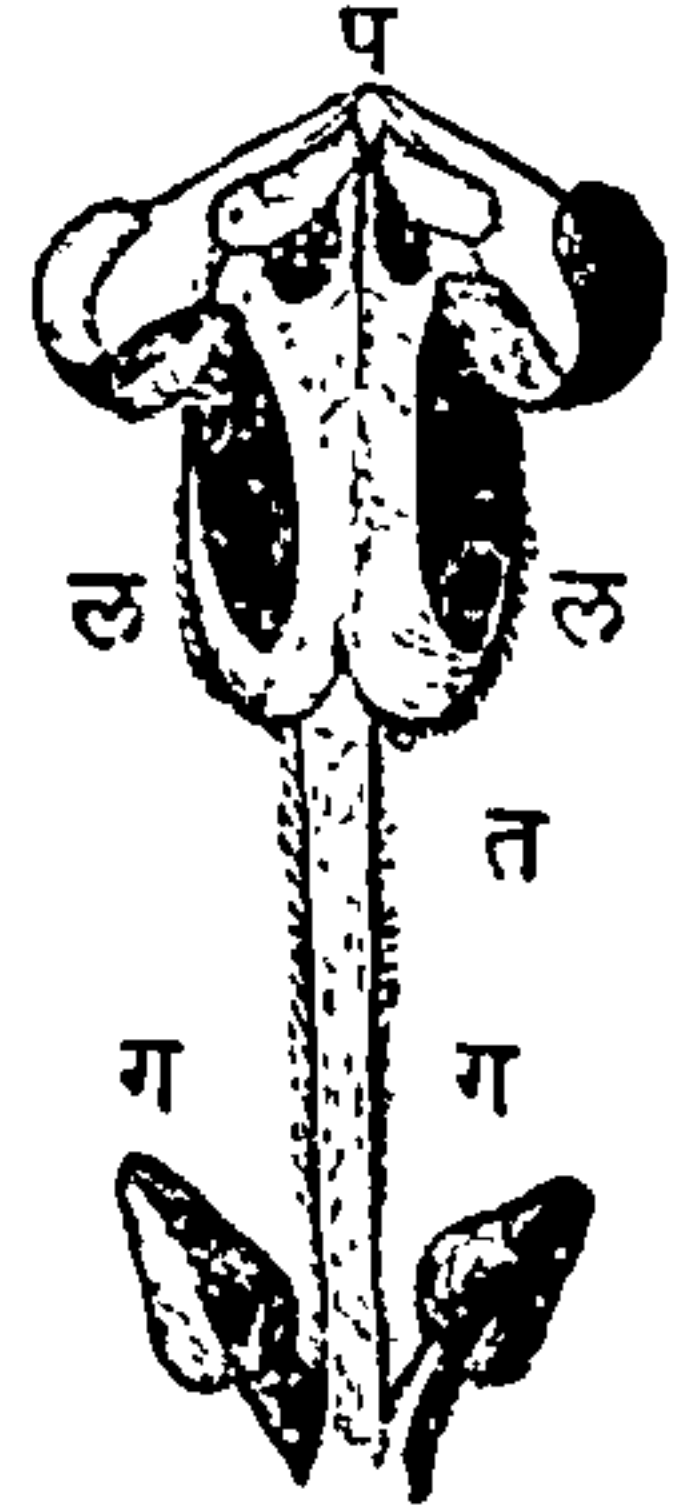
३रा. छिद्रानें उकलणें—प्रत्येक पराग-  
कोशाच्या गोळ्याच्या शे-  
छिद्रानें उ- वटास किंवा बाजूस छिद्रे त  
कलणें. पडतात. हीं छिद्रे एका-  
पासून चारपर्यंत असतात खरीं परंतु ब-  
हुधा दोनच असतात. ( आ० १३१ पहा ).



आ० १३१. खालीं लवलेला परागकोश त-तंतु, प-पोकळ्या,  
छि-उकलण्याचीं छिद्रे.

आ० १३२.

४था. पडद्यानें उकलणें—यामध्ये प-  
रागकोशाच्या बाजू चोर-  
पडद्यानें उ- दाराप्रमाणें उकलतात. हे  
कलणें. पडदे खालून सुटून वर-  
च्या बाजूला चिकटलेले असतात. ह्या  
पडद्यांची संख्या दोहोंपासून चारपर्यंत  
असते. ( आ० १३२ पहा ).



आ १३२. त-तंतु, गग-पिंड. लल-पोकळ्या  
( ४ ) प-पडदे.

### पुंकेसराचा साधारण विचार.

पुंकेसराचा सा- यामध्ये पुंकेसराचा एकमेकांशीं परस्पर  
धारण विचार. संबंध आणि फुलाचा इतर भागांशीं संबंध  
याचा विचार करणें अवश्य आहे.

या संबंधानें मुख्य चार गोष्टींचा विचार केला पाहिजे.  
१ पुंकेसराची संख्या. २ स्थान. ३ संयोग. ४ परस्पर  
लांबी.

१ संख्या—पुंकेसराची संख्या नियमित नसते. ह्यावरून त्याच्या संख्येप्रमाणे त्यास व फुलास संख्या. संज्ञा दिल्या आहेत. बाह्याच्छादन, अंतराच्छादन व पुंकेसर यांची संख्या सारखी असली तर त्याला समसंख्यांक पुंकेसरपुष्प असें ह्मणतात; जर ही संख्या सारखी नसली तर विषमसंख्यांक पुंकेसरपुष्प असें ह्मणतात.

फक्त पुंकेसराच्या संख्येप्रमाणे पुष्पास नावे दिलीं आहेत. ही संख्या एकापासून वीसपर्यंत असते. ती संस्कृत शब्दांनीं दाखवितां येते. उ० १ एक पुंकेसरपुष्प. २ द्विपुंकेसरपुष्प. ३ त्रिपुंकेसर. ४ चतुष्पुंकेसर. ५ पंचपुंकेसर. ६ षट्पुंकेसर. ७ सप्तपुंकेसर. ८ अष्टपुंकेसर. ९ नवपुंकेसर. १० दशपुंकेसर. ११ एकादश पुंकेसर. २० विंशति पुंकेसर. आणि असंख्य पुंकेसरपुष्प. इ०.

२ स्थान.—जेव्हां पुंकेसरें, बाह्याच्छादन आणि स्त्रीकेसर ह्यांपासून सुटीं असतात व स्त्रीकेसराच्या खालच्या भागापासून ह्मणजे पडघीपासून निघतात तेव्हां त्यांना स्त्रीकेसराधास्थित ह्मणतात. उ० अफूचें फूल. हें बहुधा पुंकेसराचें नेहमीचें स्थान आहे. जेव्हां पुंकेसरें पाकळ्यांला चिकटलेली असतात तेव्हां त्यांना अंतरपुष्पकोशसहस्र ह्मणतात. जेव्हां पुंकेसरें बाह्याच्छादनाला चिकटलेली असतात आणि त्यामुळे स्त्रीकेसराच्या बाजूला असतात तेव्हां त्यांना स्त्रीकेसरोपरिस्थित पुंकेसर ह्मणतात. जेव्हां बाह्याच्छादन अंडाशयाला चिकटलेलें असतें व अंडाशयाच्या वरच्या भागापासून निघालेसें दिसतें



तेव्हां पुंकेसरें ही अंडाशयाच्या वरच्या भागापासून निघतात त्यांना स्त्रीकेसरोर्ध्वस्थित पुंकेसर ह्मणतात.

या संज्ञांचें पूर्ण ज्ञान असणें अवश्य आहे. कारण वनस्पतींच्या वर्गीकरणांत यांचा उपयोग विशेष होतो.

कधीं कधीं पुंकेसर व स्त्रीकेसर खालपासून वरपर्यंत एकमेकाला चिकटून त्यांचा पुष्पाच्या मध्यभागी स्तंभ होतो, त्याला स्त्रीपुंसयोगी स्तंभ ह्मणतात; व त्या पुष्पाला स्त्रीपुंसयोगी पुष्प ह्मणतात. उ० वांदे, सापसून.

३ संयोग—जेव्हां पुंकेसरें अगदीं निरनिराळीं व सुटीं

असतात तेव्हां त्यांना स्पष्ट ह्मणतात. उ० संयोग.

द्राक्ष. जेव्हां एकमेकांस चिकटलेलीं असतात तेव्हां त्यांना संलग्नपुंकेसर ह्मणतात. उ० जासवंद.

जेव्हां पुंकेसरें एकमेकाला चिकटलेलीं असतात. तेव्हां त्यांचा सांधि कधीं कधीं परागकोशानें व कधीं कधीं तंतूनें होतो. जेव्हां परागकोशाचा सांधि होतो तेव्हां त्यांना कोशसंयोगी पुंकेसर ह्मणतात. उ० झेंडू व सूर्यफुलाची जात. बहुधा तंतूंचा सांधि होतो, व कोश सुटे असतात. तंतूंचा सांधि होऊन एक किंवा अधिक जुडगीं होतात. जेव्हां सगळे तंतु एकत्र जमून एक जुडगे होते तेव्हां त्याला एकगुच्छी पुंकेसर ह्मणतात. उ० जासवंद. जेव्हां तंतु एकत्र होऊन दोन जुडगीं होतात, तेव्हां त्यांना द्विगुच्छी पुंकेसर ह्मणतात. उ० वाटाणा. जेव्हां तीन जुडगीं होतात तेव्हां त्यांना त्रिगुच्छी पुंकेसर, आणि जेव्हां तिहींपेक्षां जास्त असतात तेव्हां त्याला बहुगुच्छी पुंकेसर ह्मणतात. उ० एरंड, नारिंग. इ०. जेव्हां सर्व तंतु एकत्र मिळून स्त्रीकेसरासभोवतीं त्यांची एक नळी होते तेव्हां त्या

नळीला पुंकेसरधारी नलिका ह्मणतात; उ० जासवंद.

परस्पर  
लांबी. ४ परस्पह लांबी— १ पाकळ्यांच्या लांबी-  
बीशीं पुंकेसराची तुलना. २ पुंकेसराची  
परस्पर लांबी.

१ जेव्हां पाकळ्यांपेक्षां पुंकेसरें आखूड असून पाकळ्यांच्या योगानें झांकलीं जातात, तेव्हां त्यांना समावेशीय पुंकेसर ह्मणतात. जेव्हां पाकळ्या बाहेर येतात तेव्हां त्यांना बाहेर येणारीं ह्मणतात.

२ पुंकेसराची परस्पर लांबी— याविषयीं विचार करणें वर्गीकरणाच्या भागांला फार उपयोगाचें आहे. कधीं कधीं सर्व पुंकेसरांची लांबी सारखी व क्वचित् स्थलीं कमजास्त असते. कित्येक वर्गांत सहा पुंकेसरें असतात, ह्या सहा पुंकेसरांपैकीं चार लांब व दोन आखूड असलीं ह्मणजे त्या पुंकेसरांला टेड्ढाडायनेमस ह्मणतात. उ० मोहरी, मुळू इ० ची जात. जेव्हां चारच पुंकेसरें असून दोन लांब व दोन आखूड असतात तेव्हां त्यांला डायडिनेमस ह्मणतात. उ० तुळशीची जात व स्कॅफ्यूलरेशिई.

पराग. पराग—ह्याची वृद्धि आणि रचना येणें-  
प्रमाणें.

पान व परागकोश ह्यांची तुलना केली ह्मणजे पानाच्या पात्यांच्या दोन पृष्ठभागांमध्ये जो मृदुधातु असतो त्याप्रमाणेंच पराग आहे असें मानिलें आहे. परागाच्या मृदु धातूंत कांहीं पेशा असतात व त्या पेशांवर आच्छादन असतें. या पेशा वाढून आसपासच्या मृदुधातूवर दाब करून परागकोशास उकलून परागरूपानें बाहेर पडतात.

परागाच्या पेशीचें वर्णन— परिपक्व परागपेशीचीं

परागपेशी. आच्छादनं दोन असतात. १ आंतील व २ बाहेरील. कित्येक जलांत राहणाऱ्या वन-स्पतींत एकच आच्छादन असतं. आंन्त्रिभोस्पर्शियामध्ये परागपेशी एकाकी असते, आणि जिम्नोस्पर्शियामध्ये परागपेशी संयुक्त असते.

२ परागपेश्यंतस्थ पदार्थ—ह्याला फोव्हिला म्हणतात. हा पदार्थ अर्धपातळ अर्धजाड अशा उत्पत्तिद्रव्याचा झाला असतो, व त्यामध्ये स्टार्चाचे व तेलाचे गोळे असतात. जस-जशी परागपेशी पक्क होते तसतसा त्यांतील द्रवपदार्थ कमी होतो. पराग पेशींतील अति महत्वाचा भाग फो-व्हिलाच होय.

परागपेशी-चा आकार. ३ परागपेशीचा आकार—परागपेशीचा आकार बहुधा वर्तुळाकार असतो, कधीं कधीं अंडाकार, तिकोनी, व तंतूसारखाही असतो.

परागाचें उ-कलणें. ४ परागाचें उकलणें—परागपेशींतील बाहेरच्या आच्छादनामध्ये कांहीं छिद्रे असतात, त्यांतून आंतील आच्छादन फुग्याप्रमाणें बाहेर येऊन फार ताणल्यानें फाटतें. जेव्हां पराग सिटग्यावर पडतो त्या वेळेस आंतील जें आच्छादन फुग्यासारखें होतें, त्याचा नळीसारखा आकार होतो व ती नळी-सिटग्यामध्ये घुसते.

## भाग २ रा.

## कर्णिका.

फुलाचा जो भाग पडधीवर असतो आणि बाह्याच्छा-  
दन व स्त्रीकेसर ह्यांच्याशीं ज्याचा संबंध  
कर्णिका. असतो त्याला कर्णिका ह्मणतात. कर्णिका  
हा भाग पुष्पांतील अवश्य इंद्रियांपैकीं नाहीं. फुलाच्या  
पुंजातीय व स्त्रीजातीय ह्या दोन मुख्य इंद्रियांत हा भाग  
असतो, ह्मणून ह्या जागीं याचें वर्णन केलें आहे. प्रायः  
हा भाग पुंकेसर बदलून झाला असतो असें आढळते. का-  
रण ह्याचे भाग होऊन पुंकेसराशीं मिळतात, किंवा ह्यांची  
वृद्धि इतकी होते कीं ह्यापासून नवीं पुंकेसरे तयार होतात.  
बहुधा कर्णिकेत फुलांतील मकरंद उत्पन्न होतो, यासाठीं  
लीनीयस ह्यानें मकरंदोत्पादक भागांत हिची गणना  
केली होती.

निरनिराळ्या फुलांत निरनिराळ्या तऱ्हेच्या कर्णिका अ-  
सतात. नारिंगांत हिचें एक गोलकार चक्र स्त्रीकेसराच्या  
बुडाला असते. पिनी ह्मणून एक वनस्पति आहे, तिज-  
मध्ये कर्णिका काळ्या रंगाच्या वाटीसारखी असते; गुला-  
वांत बाह्याच्छादनावर असते; आणि धणे, बडिशेप, ओंवा  
इ० जातींमध्ये ही अंडाशयावर असते.

कर्णिकेच्या स्थानाप्रमाणें तिला नांवें दिलीं आहेत.  
जेव्हां ही अंडाशयाखालीं असते तेव्हां तिला स्त्रीकेसराध-  
स्थित ह्मणतात; जेव्हां बाह्याच्छादनाला चिकटलेली अ-  
सते तेव्हां स्त्रीकेसर परिस्थित ह्मणतात; आणि जेव्हां  
अंडाशयाच्या शिखरावर असते तेव्हां तिला स्त्रीकेसरोर्ध्व-  
स्थित ह्मणतात.

## भाग ३ रा.

## स्त्रीजातीय इंद्रिय ( गायनीशियम ).

हैं इंद्रिय फुलाच्या मध्यभागीं असते; व एक किंवा दोन  
 स्त्रीकेसर. सूक्ष्म पाने बदलून होते. ह्या पानाला कार्पल्स  
 म्हणतात. हीं कार्पल्स एकमेकांपासून अगदीं  
 अलग असतात, किंवा जुडलेलीं असतात. जेव्हां  
 एकच कार्पल असते तेव्हां त्याला एकाकी स्त्रीकेसर  
 म्हणतात; आणि जेव्हां एकापेक्षां अधिक असतात तेव्हां  
 त्याला संयुक्त स्त्रीकेसर म्हणतात.

कार्पलाचें वर्णन—कार्पल हा शब्द ग्रीक भाषेतून निघाला आहे व त्याचा अर्थ त्या भाषेत फळ  
 असा होतो; कारण स्त्रीकेसर हा फळाचा मुख्य भाग होय. प्रत्येक कार्पलाचे भाग  
 येणेंप्रमाणें:—

१ आंतील जो पोकळ भाग पडघीवर असतो, त्याला अंडाशय म्हणतात. (आ० १३३, १३४पहा). यामध्ये एक किंवा अधिक गोलाकार सूक्ष्म-पदार्थ असतात त्यांना फुलाचीं अंडीं म्हणतात. यांपासून बीज उत्पन्न होते. हीं बीजे अंडाशयांत उंच भागाला चिकटलेलीं असतात. त्या उंच भागाला वारेचें स्थान म्हणतात.

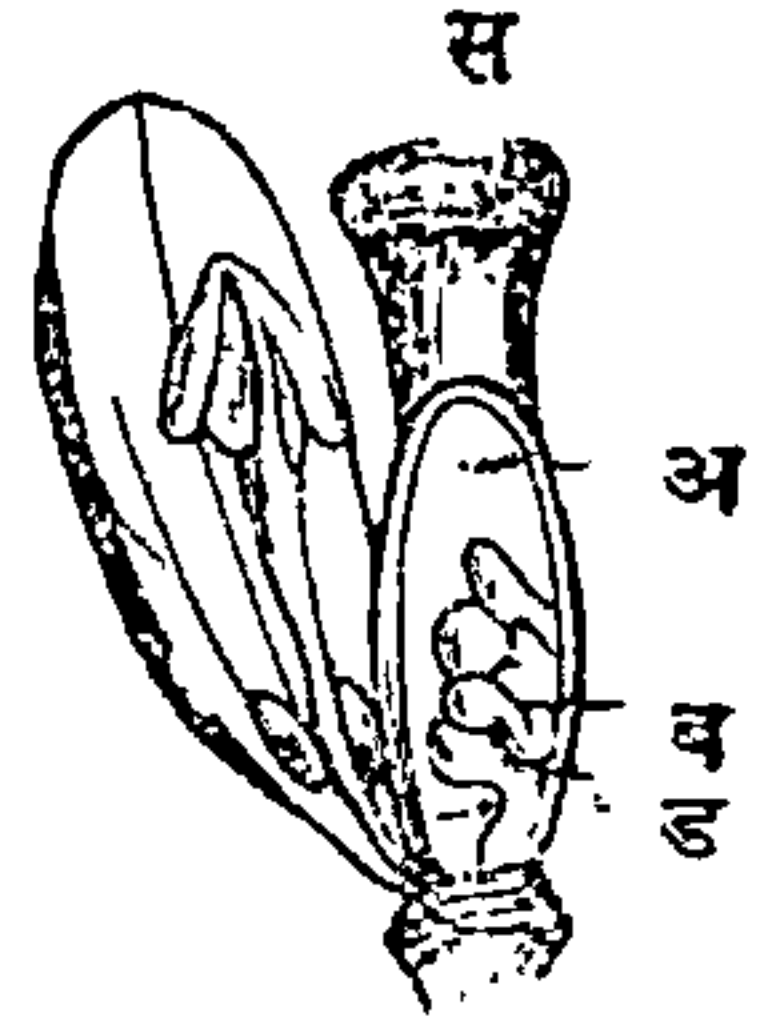
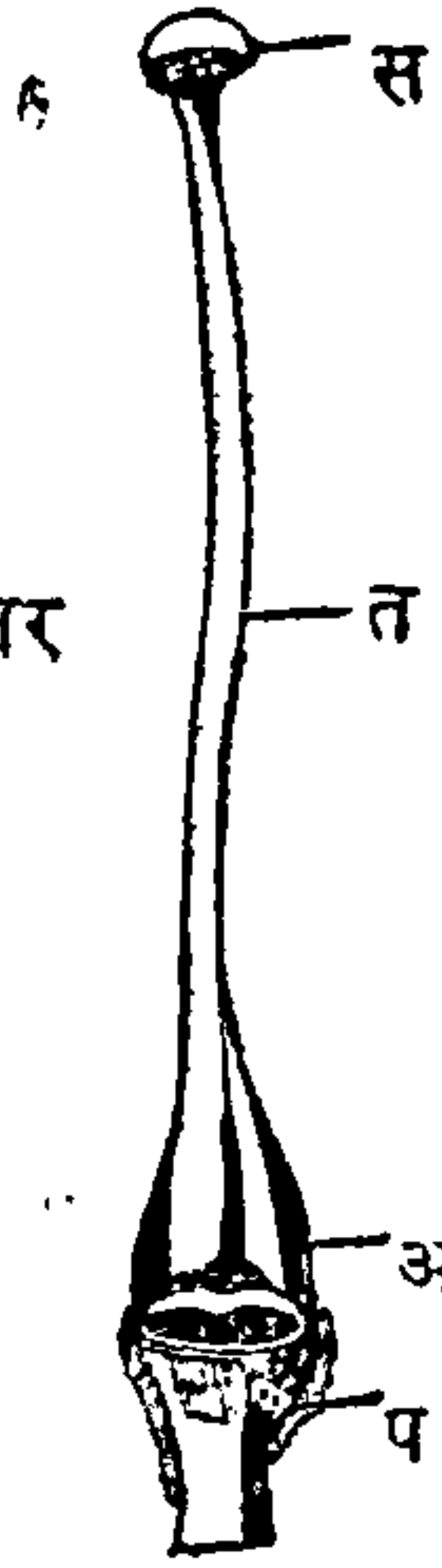


आ० १३३.

आ० १३४.

आ०, ३३. संयुक्त स्त्रीकेसर  
( तंबाखू ).

प पडघी, अ अंडाशय,  
त तंतु, स गोल स्टिग्मा.



आ० १३४. अंडाशय  
उभा कापून दाखविला  
आहे; त्याच्या वाजूला  
पुंकेसर व पाकळ्या चि-  
कटल्या आहेत.

अ अंडाशय, व अंडे,  
ड वारेचे स्थान,  
स स्टिग्मा.

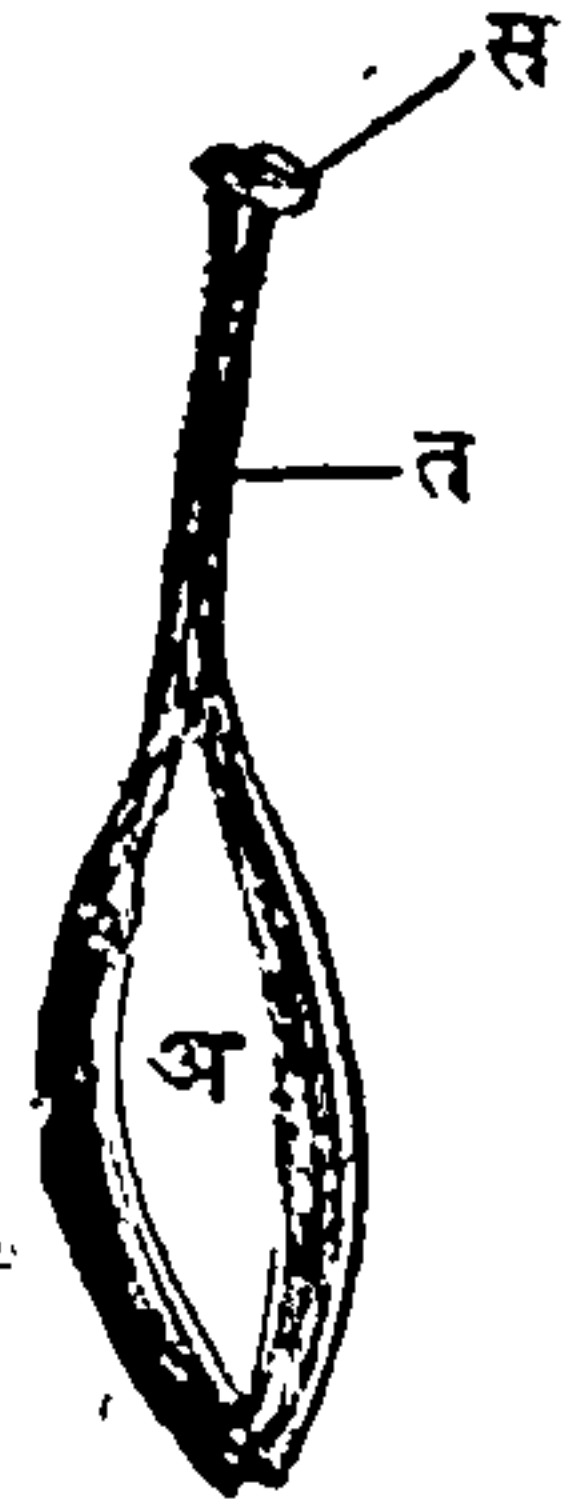
२ स्टिग्मा—हा पेशांनीं झालेला असून ह्यावर बाह्य-  
त्वचा नसते. हा अंडाशयावर असतो किंवा अंडाशयाच्या  
वरच्या तंतूवर असतो. असे कार्पलाचे मुख्य भाग दोनच  
असतात; १ अंडाशय व २ स्टिग्मा.

जसा पुंकेसरांत तंतूचा अवश्य उपयोग पडत नाही,  
तशीच स्त्रीकेसरांतील तंतूची आवश्यकता नाही. अंडाश-  
यावर दोन शिवणी असतात. त्यांपैकीं एक पुढें असते,  
ती कार्पलाच्या दोन कडा एकत्र जुडून झालेली असते,  
तिला पुढची ह्मणतात; व दुसरी मागे असते, ती कार्प-  
लच्या मधल्या शिरेवर असते, व तिला मागची ह्मणतात.

आ० १३५. १३६.

आ० १३७.

आ० १३८.



आ० १३५, १३६, १३७. पानाच्या आकृतीचे कार्पल.

आ० १३८. कार्पल; अ अंडाशय, त तंतु, स स्तिग्मा.

कार्पलाचे स्वरूप—कार्पल हे पानाचे स्वरूप आहे असे पुष्कळ रीतीने सिद्ध करितां येते. चेरीच्या द्वित्त फुलांत कार्पलाचा आकार अगदीं पानासारखा सांपडतो. ( आ० १३५, १३६, १३७, १३८ पहा.)

त्याच्या ह्या स्वरूपाविषयीं दुसरे उदाहरण त्याची वृद्धि होत असतांना सांपडते. जेव्हां ते अगदीं कोमल असते, तेव्हां त्याचा आकार लहान पानासारखा असतो आणि वृद्धि होतां होतां त्या पानासारख्या भागाच्या कडा जवळ जवळ येऊन एकत्र मिळतात.

कार्पलाची सूक्ष्म रचना—ही पानासारखीच असते.

कार्पलाची सूक्ष्म रचना. त्यांत मृदुधातु असतो व नागमोडीच्या धमन्या असतात. त्या तंतूकडे किंवा अंडाशयाच्या वरच्या भागाकडे वळतात. ह्या दो-

होवर त्वचा असते. ज्या ठिकाणी कार्पलरूपी पानाच्या कडा एक ठिकाणी मिळतात त्या शिवणीवर मृदुधातु नास्त वाटतो, आणि तो आंतल्या पोकळीकडे वळतो; या भागाला वारेचें स्थान ह्मणतात.

तंतु—तंतु हा कार्पलाच्या मधल्या शिरेपासून निघतो, असें कित्येक वनस्पतिशास्त्रवेत्त्यांचें मत तंतु आहे; परंतु त्याची रचना पाहिली असतां तो कार्पलाच्या शिखरापासून निघतो असें अनुमान होतें. हा मृदुधातु व धमन्या यांनीं झालेला असतो, व या दोहोंवर त्वचा असते. ही त्वचा अंडाशयाच्या वरच्या त्वचेशीं लागून असते, व हिच्यावर कधीं कधीं मुखें असतात.

तंतु मधोमध चिरून पाहिला तर तो आंतून भरीं व नसतो; परंतु त्यामध्ये वारीक नळीसारखी पोकळी असते, ती पोकळी खालीं अंडाशयाच्या पोकळीशीं लागून असते, व वर स्टिग्म्याशीं लागून असते. ही कधीं कधीं खुली असते, किंवा कधीं कधीं तिजमध्ये पेशांचे गुच्छ असतात, आणि अंडाशय पक्क झाल्यावर पराग पडण्याच्या संधीस इजमध्ये लांब पेशा विशेष होतात. गर्भोत्पत्तीच्या वेळेस ह्या पेशांतून एका जातीचा चिकट, गोंद व साखरयुक्त असा द्रव उत्पन्न होतो, त्याला स्टिग्म्याचा द्रव ह्मणतात.

स्टिग्मा—याची रचना तंतूच्या आंतील रचनेप्रमाणें असते. हा तंतूच्या एका बाजूस शेवटला, अ-स्टिग्मा. गर दोहों बाजूस असतो. यावर खरी त्वचा नसते. तंतूमधील धातूच्या योगाने ह्याचा अंडाशयांतील वारेशां संबंध असतो. गर्भोत्पत्तीच्या वेळीं वर सांगितलेल्या

द्रवाच्या योगाने हा ओला व चिकट होतो, आणि ह्या चिकटपणामुळे त्यावर पराग राहू शकतो.

स्त्रीकेसराचा सारासार विचार—वर जें वर्णन दिलें स्त्रीकेसरा- तें एका कार्पलाचें होय; अशीं एक किंवा चा सारासार अनेक कार्पले मिळून स्त्रीकेसर होतें. ए- विचार. काकी व संयुक्त स्त्रीकेसर ह्मणजे काय याचा विचार मागे सांगितलाच आहे. संयुक्त स्त्रीकेसरांत कार्पले सुटीं असतात किंवा एकत्र असतात. सुटीं असलीं ह्मणजे त्यांस विभक्तस्त्रीकेसर ह्मणतात, आणि एकत्र असलीं ह्मणजे त्यांस संयुक्तस्त्रीकेसर ह्मणतात.

जेव्हां विभक्तस्त्रीकेसर असतें तेव्हां कार्पलांची संख्या संस्कृत शब्दांनीं दाखवितां येते. ती अशीः—एका कार्पलाच्या फुलाला एक कार्पलयुक्त पुष्प, दोहोंच्या द्विकार्पल, तिहींच्या त्रिकार्पल इ० द्वादशपर्यंत किंवा ह्यांपेक्षां जास्त संख्या दाखवितां येते; याचप्रमाणें संयुक्तस्त्रीकेसर पुष्पांतील स्त्रीकेसराच्या तंतूंची संख्या दाखवितां येते.

विभक्तस्त्रीकेसर—अशा स्त्रीकेसरांत दोन किंवा अधिक कार्पले असतात. जेव्हां दोन असतात तेव्हां तीं समोरासमोर असतात; जेव्हां दोहोंपेक्षां जास्त असतात, आणि

विभक्त  
स्त्रीकेसर.

त्यांची संख्या बाह्याच्छादनाच्या किंवा पाकळ्यांच्या संख्ये- वरोबर असते तेव्हां बाह्याच्छादनाच्या समोरासमोर किंवा दोन पाकळ्यांमध्ये हीं असतात. ह्यांची एक रांग असते, किंवा अधिक रांगा असतात. एक रांग असते, तेव्हां पुढची शिवण फुलाच्या मध्यभागाकडे असते, व अधिक

रांगा असतात तेव्हां बाहेरच्या रांगेतील कार्पलाची पुढची शिबग आंतल्या रांगेतील कार्पलाच्या पाठीकडे असते.

आ० १३९. आ० १४०.

संयुक्तस्त्रीकेसर— या-

संयुक्त स्त्रीकेसर. मध्ये का-  
पले वर  
किंवा खा-

लीं जुडलेलीं असतात.

खालच्या वाजूने जुडलेलीं

असलीं हणजे त्यांपासून सं-

युक्त अंडाशय होतो. अशा

संयुक्त अंडाशयांत कार्पले

एके ठिकाणीं जुळून निर-

निराळ्या पोकळ्या होतात

किंवा त्यामधील पडदे जा-

ऊन एकच पोकळी होते;

ह्याचीं कारणे अशीं आ-

हेतः—उ० तीन कार्पले

सारखीं जुळून ठेविलीं तर

प्रत्येकांत एकेक पोकळी असते.

(आ० १३९ पहा.) अशा

तिघांच्या तीन पोकळ्या झाल्या.

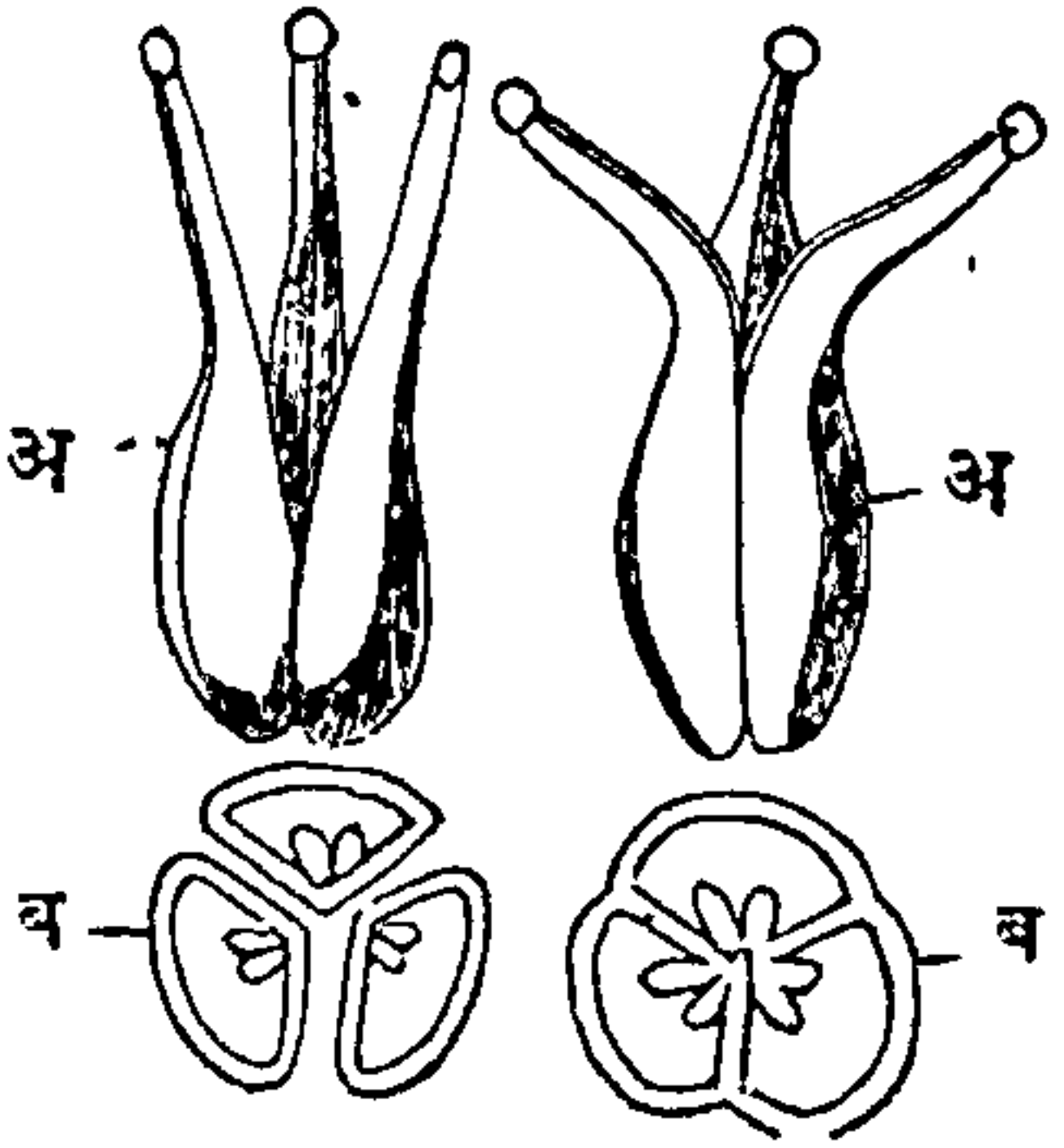
आतां ह्या तिन्ही पोकळ्या

निरनिराळ्या असतात, व प्रत्येक

पोकळी दुसऱ्या पोकळी-

पासून दोन पडद्यांनीं विभागलेली असते.

आतां हींच कार्पले



आ० १३९. (अ) तीन कार्पले सारखीं एकाजवळ एक याप्रमाणें काढलेलीं, परंतु एकमेकांस चिकटलेलीं नाहींत; (ब) त्यांच्या अंडाशयांचा आडवा छेद.

आ० १४०. (अ) तीन कार्पले जुडलेलीं किंवा चिकटलेलीं; (ब) त्यांच्या अंडाशयांचा आडवा छेद.

जर एकत्र जुळलीं तर त्यांपासून संयुक्त अंडाशय होईल व त्यांत तीन पोकळ्या होतील. (आ० १४० पहा.) यांत प्रत्येक पोकळी दुसऱ्या पोकळीपासून एका पडद्यानें विभागली जाते.



कार्पलाच्या बाजू एकत्र जुळून जे पडदे झालेले असतात त्यांस खरे पडदे ह्मणतात; यांखेरीज जे दुसरे पडदे असतात त्यांस खोटे पडदे ह्मणतात. हे खोटे पडदे वारेंतील प्रत्येक भाग आंत वाढून झालेले असतात. याचें उदाहरण बाहाव्याच्या शेंगेत सांपडते; दुसरें धोत्रा, डिंग्या इ०.

कित्येक संयुक्त अंडाशयांत एकच पोकळी असते. याचें कारण असें कीं, कार्पलाच्या बाजू एकमेकांत मिळून जातात. किंवा त्या बाजू आंतपर्यंत जात नाहींत या कारणानें आंतील विभागणारे पडदे अशा अंडाशयांत नसतात.

**अंडाशय**— स्त्रीकेसराच्या खालच्या भागाला अंडाशय ह्मणतात. हा संयुक्त असतो किंवा एकाकी अंडाशय. जेव्हां दोन किंवा अधिक अंडाशय एकत्र मिळतात तेव्हां त्याला संयुक्त अंडाशय ह्मणतात, आणि एकाकी कार्पलापासून किंवा विभक्तस्त्रीकेसराच्या एका कार्पलापासून हा होतो, तेव्हां त्यास एकाकी अंडाशय ह्मणतात. यावरून इतकी गोष्ट ध्यानांत ठेवण्याजोगी आहे कीं, एकाकी स्त्रीकेसर व एकाकी अंडाशय ह्या दोहोंचा अर्थ एकच नाहीं. कारण जेव्हां एकाकी स्त्रीकेसर एकाच कार्पलापासून होतें, तेव्हां जरी या दोहोंचा अर्थ एकच होतो, तरी एकाकी अंडाशय हा एकाकी स्त्रीकेसराचा भाग होऊं शकतो किंवा विभक्त स्त्रीकेसराच्या कार्पलांपैकीं एक भाग होऊं शकतो.

बहुधा अंडाशय पडघाविर असतो, व त्याला देंठ नसतो. कधीं कधीं पडघाविर देंठ येऊन त्यावर अंडाशय असतो. या देंठाला स्त्रीकेसरधारी देंठ ह्मणतात. संयुक्त किंवा एकाकी अंडाशय बाह्याच्छादनाला चिकटलेला असतो

किंवा सुटा असतो. जेव्हां चिकटलेला असतो तेव्हां तो खालचा होतो व बाह्याच्छादन वरचें होतें; उ० पेरू. जेव्हां सुटा असतो तेव्हां वरच्याच्या उलट होतें. उ० गुलाव इत्यादि फुलांत अंडाशय जरी दिसण्यांत खालचा दिसतो तरी तो खरोखरी तसा नसतो; कारण ह्यांत पडघी अंतर्गोल असते, व तिच्या आंतल्या वाजूस कार्पलें असतात, यास्तव गुलावाच्या फुलांतील अंडाशय वरचा व मोकळा असतो.

**अंडाशयाचा आकार**—जेव्हां अंडाशय एकाकी असतो तेव्हां त्याचा आकार सारखा नसतो. अंडाशयाचा आकार. परंतु जेव्हां तो संयुक्त असतो तेव्हां त्याचा आकार बहुतेकरून सारखा असतो. हा आकार बहुधा गोल असतो, व त्याच्यावरील भाग अगदीं साफ गुळगुळीत असतो किंवा कधीं कधीं त्यावर खाचण्या असतात, व कधीं कधीं त्यावर केंस असतात. संयुक्त अंडाशय असला ह्मणजे त्यामधील कार्पलाची संख्या तंतु किंवा स्टिग्मा ह्यांच्या संख्येवरून निघते, कधीं कधीं बाहेरच्या खाचण्यांवरून समजते, व कधीं कधीं आंतील बीजे जसजशीं लागलीं असतील त्या प्रमाणावरून काढतां येते.

**अंडाशयांतील वारेच्या स्थानाचें वर्णन**—अंडाशयांत ज्या जाड व पुढें येणाऱ्या भागाला वारेचें स्थान. बीजे लागलेलीं असतात त्यास वारेचें स्थान ह्मणतात. हे वारेचें स्थान निरनिराळ्या वनस्पतींत निरनिराळ्या तऱ्हेचें असतें, परंतु एका जातीच्या झाडांत एकसारखेंच असतें, ह्मणून त्याविषयीं माहिती असणें जरूर आहे.

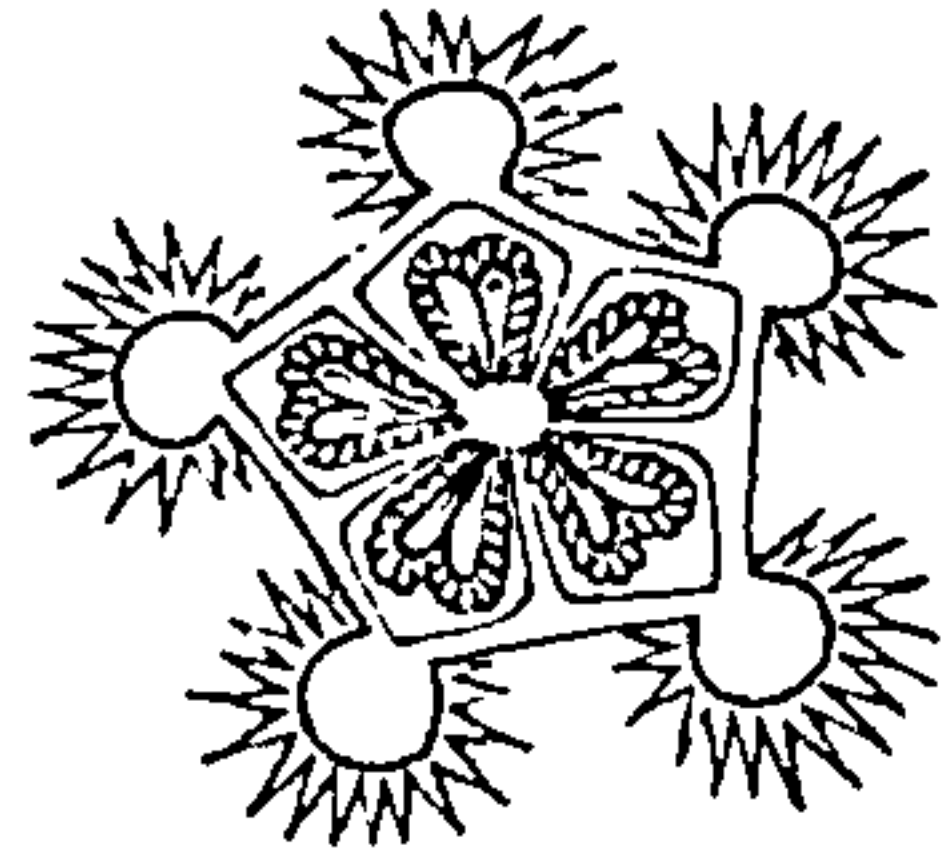
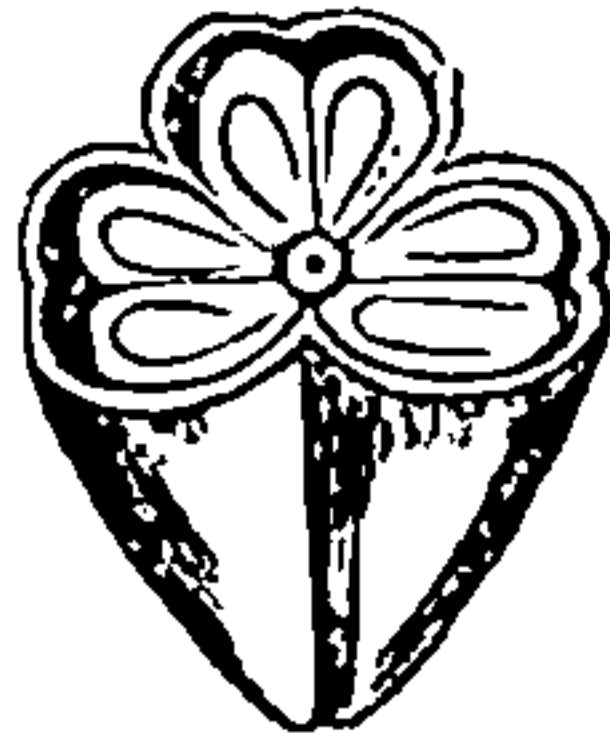
**वारेच्या स्थानाचे प्रकार**—एकाकी अंडाशयांत हे

वारेच्या स्थानाचे प्रकार.

स्थान पुढच्या शिवणीकडे असते, त्यास कडेचें ह्मणतात; उ० वाटाण्याची शेंग. संयुक्त अंडाशयांत याचे तीन प्रकार असतात; १ आसाकडचें, २ बाजूकडचें, ३ मधलें सुटें.

१ आसाकडचें— हे वारेचें स्थान सर्व संयुक्त व पुष्कळ पोकळ्यांच्या अंडाशयांत असते. कारण यामध्ये प्रत्येक कार्पलाचा अंडाशय एकाकी अंडाशयाप्रमाणेंच असतो, व यामुळे वारेचें स्थान पुढच्या शिवणीकडे येते. ही शिवण सर्व अंडाशयांत मध्यभागी किंवा आसाकडे येते, ह्मणून याला आसाकडचें आ० १४१. आ० १४२.

स्थान ह्मणतात; (आ० १४१, १४२ पहा). उ० लिली. एका पोकळीच्या संयुक्त अंडाशयांत वारेच्या स्थानाचे दोन प्रकार सापडतात ते असे.



आ० १४१. संयुक्त अंडाशयाचा आडवा छेद. अंडाशयाच्या तीन पोकळ्या, वारेचें स्थान आसाकडचें.

आ० १४२. अंडाशयाचा आडवा छेद. अंडाशयाच्या पांच पोकळ्या वारेचें स्थान आसाकडचें.

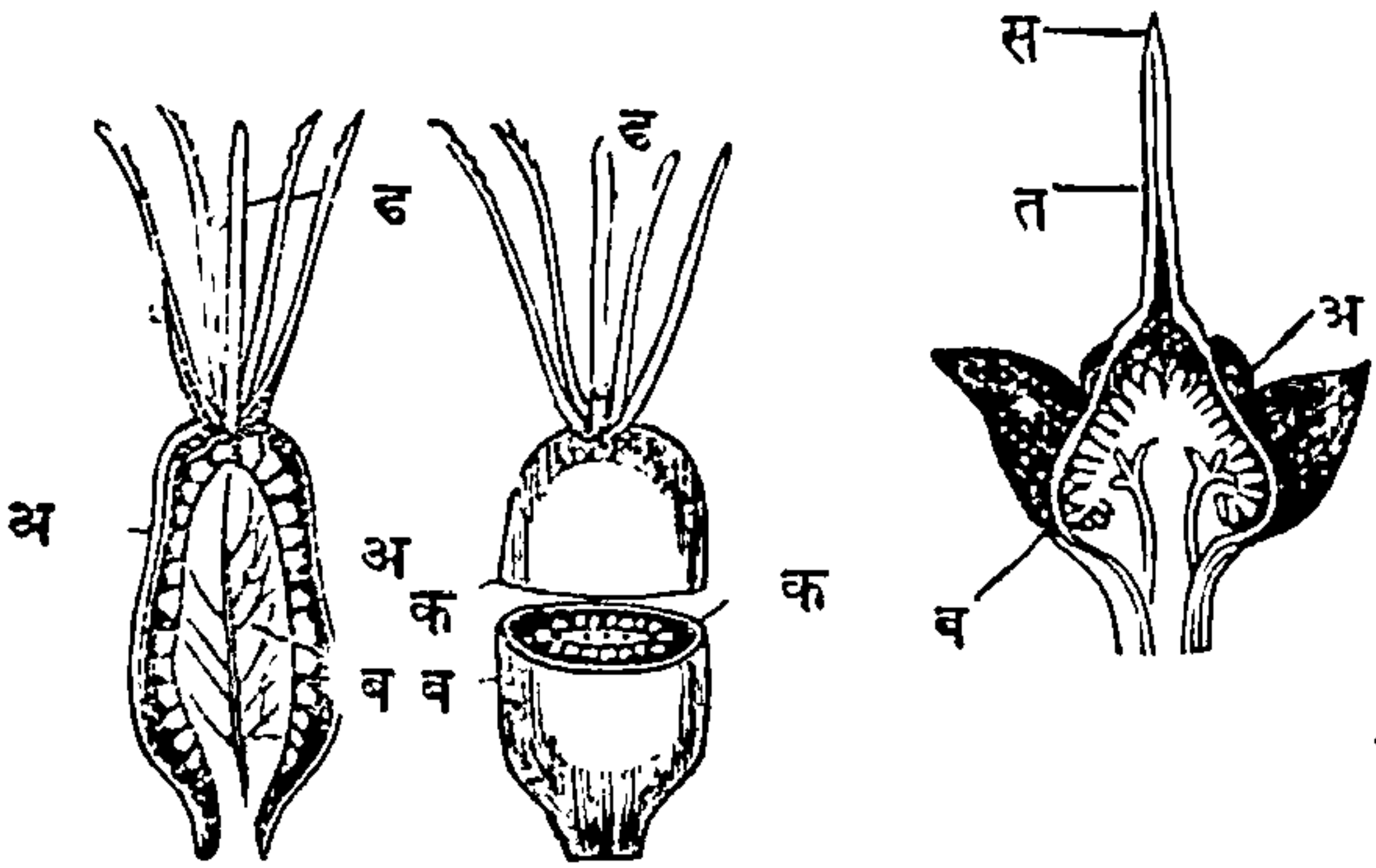
२ बाजूकडचें— जेव्हां वर सांगितलेल्या संयुक्त अंडाशयांत वीजे अंडाशयाच्या आंतल्या बाजूला चिकटलेली असतात, तेव्हां त्यास बाजूकडचें स्थान ह्मणतात; (आ० १४३ पहा.) उ० निवडुंगाचें फूल.



आ० १४३. निवडुंगाच्या अंडाशयाचा आडवा छेद. अंडाशय एक पोकळीचें; वारेचें स्थान बाजूकडचें.

३ मधले सुटे—जेव्हां वर सांगितलेल्या अंडाशयांत वारेचें स्थान अंडाशयाच्या आंतल्या बाजूस न चिकटतां अंडाशयाच्या पोकळीच्या मध्यभागीच राहते, तेव्हां त्यास मधले सुटे स्थान म्हणतात. (आ० १४४, १४५, १४६ पहा.) उ० लवंगाचें फूल.

आ० १४४. आ० १४५. आ० १४६.



आ० १४४. अंडाशय उभा छेदलेला; अ अंडाशय, ब वारेचें स्थान, मधले सुटे; क अंडीं ढ तंतु.

आ० १४५. वरचेंच आडवें कापलेलें.

आ० १४६. स्त्रीकिसराचा उभा छेद; अ अंडाशय, ब वारेचें स्थान मधले सुटे, त तंतु, स स्टिग्मा.

स्त्रीकिसराचा तंतु—कार्पलाच्या वर्णनांत याच्या साधारण आकाराविषयी व रचनेविषयी वर्णन आलेच आहे. हा तंतु बहुधा अंडाशयाच्या शिखरापासून निघतो, कधीं कधीं मात्र बाजूसून किंवा दुडापासून निघतो. याचा शेवट बहुधा

एकच असतो, परंतु कधीं कधीं याचे दोन, तीन, किंवा चार विभाग होतात.

आकार व पृष्ठभाग— हा बहुतकरून गोल काठीसारखा असतो, व बुडापासून शेवटापर्यंत लहान होत जातो. कधीं कधीं केंसासारखा असतो, कधीं कधीं पाकळ्यासारखा असतो. पृष्ठभाग किल्ल्यांकरिता गुळगुळीत असतो व किल्ल्यांकरिता केंसाळ असतो; उ० झेंडूचे फूल.

स्टिग्मा— तंतूवर किंवा अंडाशयावर जो त्वचेरहित भाग असतो त्यास ही संज्ञा दिली आहे. हा संयुक्त असतो किंवा एकाकी असतो, तसाच गोल किंवा चपटा असतो, व बहुधा विभागलेला असतो, आणि संयुक्त अंडाशयांत याच्या विभागावरून कार्पलें किती आहेत हें समजतें. गवताच्या जातींत व झेंडूच्या जातींत याचें दुवेळकें झालेलें असतें; परंतु अंडाशयांत एकच पोकळी असते. याच्या गोळ्यांचे आकार निरनिराळे असतात व त्यावरून झाडाची जात ओळखतां येते; उ० रुईची जात व कण्हेरीची जात; रुईचे जातींत पंचकोनी व कण्हेरीच्या जातींत बुद्धिबळांतिल प्याद्यासारखा असतो.

## भाग ४ था.

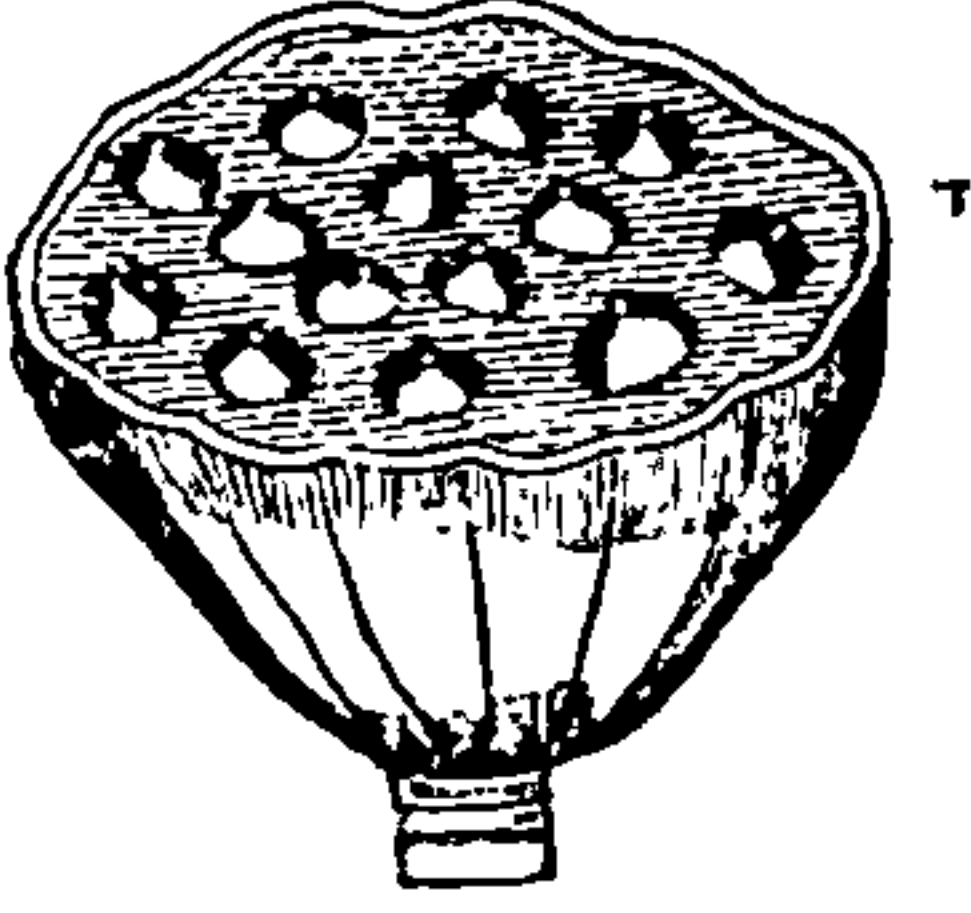
### पडघी.

फुलाच्या देंठाच्या शेवटाला हें नांव दिलें आहे. बहुतकरून हा शेवट चपटा झालेला असतो. (आ० १४७, १४८, १४९.) सोनचांप्या-

पडघी.



आ. १४७.



आ. १४९.



आ. १४८.



आ०१४७. पडधी ( कमळ ).

आ०१४९. एक चमत्कारिक फूल.

अ बाह्याछादन, व अंतराछादन, क पडधी, ङ पुंकेसर, स अंडाशय.

आ०१४८. गुलाबाची चम-

त्कारिक वृद्धि, फुलाची पडधी

मोठी वाढून तिजवर पुन्हा पानें आलीं असें आढळतें.

च्या व सीताफळीच्या जातींत पडधी गोल असते; बचनागाच्या जातींत ही शंकाकृति असते. कमळाच्या जातींत ही फार मोठी असते; व तिजमध्ये पोकळ्या असतात. ह्या पोकळ्या कार्पलें असतात. कोथिविरीच्या जातींत पडधी अंडाशयाच्या वर जाते, व तिचा दांडा होतो. गुलाबांत कधीं



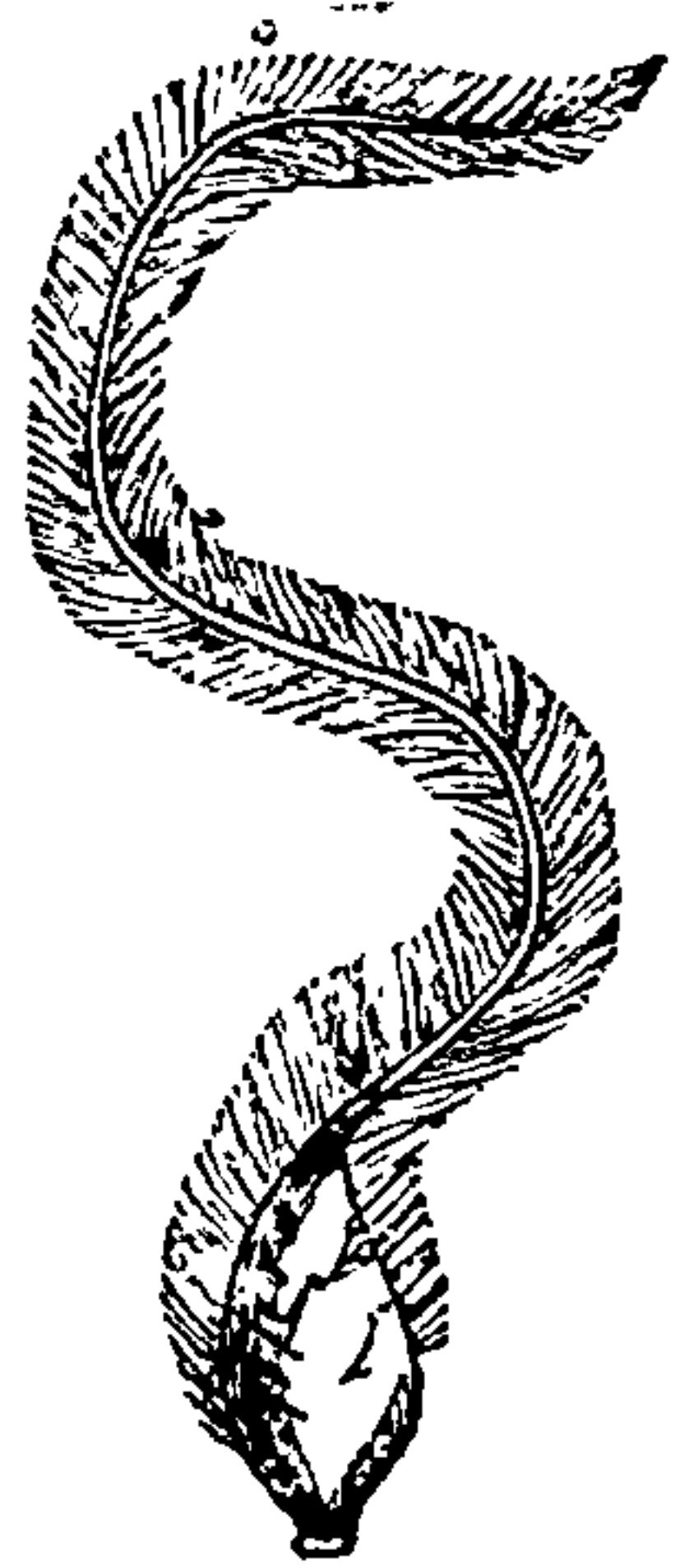
कधीं फुलांतून बाहेर निघून त्याची डाहाळी होते; व या डाहाळीवर खरीं पाने येतात. कृष्णकमलांत पडघी वट्टून तिचा दांडा होतो; व त्या दांड्यावर अंडाशय असतो. ह्या दांड्यास स्त्रीकिसरधारी स्तंभ ह्मणतात.

## खंड ५ वें.

### फळ.

वर सांगितलेलीं जीं फुलाचीं मुख्य उत्पत्तींद्रिये त्यांचे प-  
फळाचे स्वरूप. रस्परांवर कार्य घड-  
ल्यानंतर, ह्मणजे परागकोशामधून प-  
राग निघून स्टिग्मावर पडून तंतूच्या  
द्वारे अंडाशयामध्ये जाऊन त्याचे नवे  
बीज झाले, कीं त्यापासून फळ तयार  
होते. फळ हे पक्क अंडाशय व त्यां-  
तील लहान दाणे यांचे झालेले असते.  
फळ तयार होत असतांना अंडाश-  
यावरील तंतु व स्टिग्मा हे नाहीसे  
होतात. परंतु कधीं कधीं तंतु राहतो,  
व या तंतूवरून लहान आकाराचे  
फळ बीजापासून ओळखतां येते.  
आणि किलेकांत हा तंतु शेषटीसार-  
खा लांब राहतो. ( आ० १५० पहा. )

आ० १५०.



आ० १५०. फळावर  
शेष राहिलेला स्त्रीके-  
सराचा शेषटीसारखा  
तंतु.

वर जे पुष्पाचे भाग फळांत येतात ह्मणून सांगितले,  
त्यांखेरीज त्याचे दुसरे भागही फळांत येतात. उ० कि-

फळांत येणारे लेकांत, लणजे सीताफळ, रामफळ, ख-  
पुष्पाचे भाग. रबूज आणि गूजवेरी यांमध्ये, बाह्याच्छादन  
फळ पक्क होईपर्यंत असते; गुलावांत पडघी फळांत अ-  
सते; अननसांत अंडाशय, फुलाचीं आच्छादने व सगळ्या  
फुलांचीं पुष्पाचीं पाने हीं असतात; व अंजीर, उंबर,  
पिंपळाचे फळ, वडाचे फळ इ० सगळीं, पुष्कळ फुले  
एका जाड मऊ पडघांत जमून झालेलीं असतात.

अंडाशय पक्क होऊन जेव्हां त्याचे फळ होते तेव्हां त्या-  
मध्ये पुष्कळ फेरफार होतात. कधीं कधीं  
फळ तयार हो- त्याच्या बाजू जाड होतात. कधीं नरम व  
तांना अंडाश- कधीं पापुष्पासारख्या होतात. कधीं या-  
यांत फेरफार. कधीं पेक्षां जास्तही फेरफार होतात, आणि त्या-  
पासून फळाची खरी रचना अगदीं बदलते. असें होण्याचीं  
कारणे तीन आहेत: १ जास्त वाढ, २ कमी वाढ, ३ भा-  
गांची अदलाबदल.

१ जास्त वाढ—खोटे पडदे अंडाशयांत झाल्याने वा-  
जास्त वाढ. जवीपेक्षां जास्त वाढ होते; उ० धोतऱ्याचे  
फळ. यांत मूळचे दोन पडदे असतात,  
आणि दोन जास्त खोटे पडदे मागाहून होतात. बाह्य-  
व्याच्या शेगेंतही तसेंच होते.

२ कमी वाढ—अंडाशयामधील कांहीं भाग कमी हो-  
कमी वाढ. तात, किंवा नाश पावतात; उ० ओक.  
यांत तीन पोकळ्या असून प्रत्येकांत दोन  
दोन दाणे असतात; परंतु फळ पक्क दशेस आले लणजे  
एकच पोकळी व बीज राहते. बाकीचीं नाश पावतात.

भागांची अ-  
दलाबदल.

वांगें, इ०.

३ भागांची अदलाबदल— किलेकृांत  
पुष्कळ व नरम मृदुधातु होतो; उ० कदंब,  
पेरू, गूजवेरी, पपनस, नारिंग, विलायती

फळाचा साधारण विचार— फळ अंडाशयाप्रमाणेंच  
एकाकी किंवा संयुक्त असते; व विभक्त-का-  
फळाचा साधा-  
रण विचार. र्पली किंवा संयोग-कार्पली असते. खाल-

च्या अंडाशयापासून झाले असतां त्यास  
खालचें ह्मणतात; उ० खरवूज, कांकडी इ०; व वरच्या  
अंडाशयापासून झालेल्यास वरचें ह्मणतात; उ० अफूचें  
बोंड, वाटाण्याची शेंग, इ०.

फळाचे भाग.

फळाचे भाग—फळ पक्क झाल्यानंतर  
फळाचे दोन भाग असतात. १ बाहेरील  
सल्ल किंवा कवच, व २, आंतील बीज. बहुतकरून  
कवच सुकून जाते व फळ पक्क दशेस येत नाही, परंतु  
पुष्कळांमध्ये हें कवच अति उत्तम दशेस येते; उ०  
नारिंग, द्राक्ष, केळ, भोकरीचें फळ, इ०.

कवचाचे तीन थर असतात:—१ बाहेरचा थर, २ म-  
धला थर किंवा गीर, व ३ आंतला थर किंवा आठोळी;  
उ० बोर. यांत बाहेरील तांबडी साल ती बाहेरचा थर,  
मधला खाण्याचा पदार्थ तो गीर, व त्याच्या आंत जी आ-  
ठोळी असते तीस आंतला थर ह्मणतात. तसेंच बदाम,  
नारळ, सुपारी, सीताफळ, खजूर, आक्रोड, पपनस, ना-  
रिंग, पेरू, जांभूळ, इ० फळांत हे वरील तीन भाग  
सांपडतात.

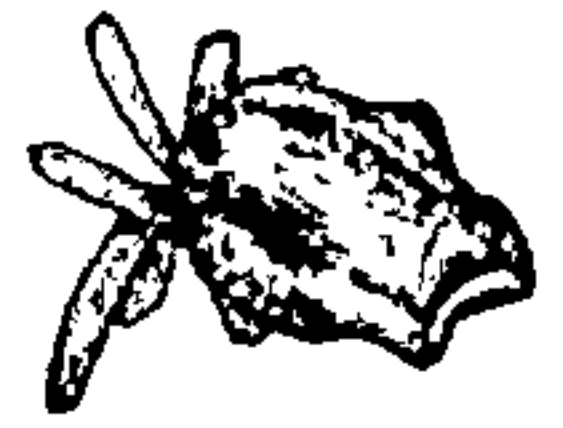
° फळाचें उकलणें—फळ पिकल्यानंतर बहुतकरून बीज बाहेर धडण्याकरितां तें उकलतें, ह्मणून फळाचें उ- कलणें. त्यास उकलणारें फळ ह्मणतात. परंतु कधीं कधीं फळ न फुटतां तें आंतल्या आंत कुजतें व बीज बाहेर पडतें; अशा फळास न उकलणारें फळ ह्मणतात.

उकलणारीं फळे अनेक रीतीनें उकलतात; १ जोडाच्या बाजूनें, २ आडवें, व ३ लहान छिद्रानें.

१ जोडाच्या बाजूनें—हे उकलणें अर्धे होतें किंवा पूर्ण होतें. एका अंडाशयापासून झालेल्या जोडाच्या बा-जूनें उकलणें. फळाचें उकलणें, पुढच्या बाजूच्या जोडानें होतें; उ० वाटाणा, तूर इ० (आ० १५१ पहा.)

संयुक्त फळांत निरनिराळ्या जातीचें उकलणें होतें:—१ दोन पडदे निराळे होऊन उकलणें; २ आंतल्या पोकळ्या फुटून जेव्हां फळ उकलतें तेव्हां प्रत्येक कार्पल पाठीमागच्या शिवणीवर उकलतें, व पडदे तसेच राहतात; ३ पडदे फाटून उकलणें:—यांत कार्पलें पाठीमागच्या बाजूनें उकलतात; उदाहरण, धोत्रा.

आ० १५१.



आ० १५१. फळें पुढच्या शिवणीवर व मागच्या शिवणीवर उकलणारीं.

आडवें उ-कलणें.

२ आडवें—वरच्या व खालच्या भागांमधून उकलण्याची क्रिया घडते.

लहान छि-  
द्रानें उकलणें.

३ लहान छिद्रानें— लहान लहान फ-  
ळांच्या वाजूंस किंवा शेवटांस सूक्ष्म छिद्रे  
होतात; उ० अफूचें बोंड.

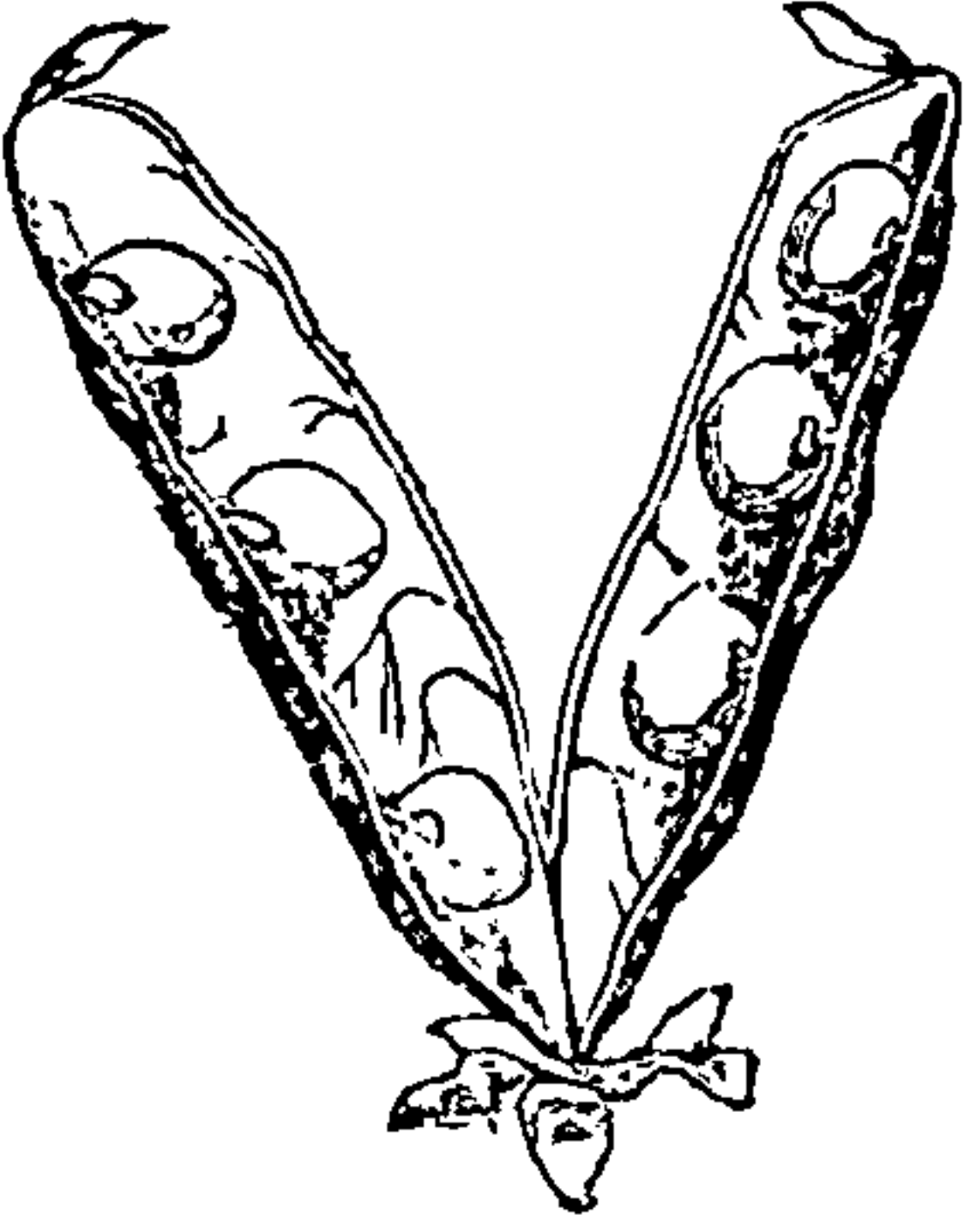
फळांच्या जाती— ह्या मुख्य दोन प्रकारच्या केल्या  
आहेत. १ एका फुलापासून झालेलीं फळे.  
फळांच्या जाती. त्याचे पोटभेद— ( अ ) एकाकी फळे, ( व )  
विभक्त-कार्पली फळे, व ( क ) संयोग-कार्पली फळे ;  
२. पुष्कळ फुलें एकत्र होऊन झालेलीं फळे.

१ एका फुलापासून झालेलीं फळे— ( अ ; एकाकी  
एकाफुलापासून झालेलीं फळे. फळे—एकाकी फळ लणजे जें फळ एकच  
एकाकी फळे. कार्पल किंवा एकाच अंडाशयापासून आणि  
एकाच फुलापासून एक फळ उत्पन्न होतें  
हे. याच्या ४ जाती आहेत ; १ लेग्यूम ( शेंग ),  
२ लोमेंटम्, ३ डूप, व ४ यूट्रिकल.

१ लेग्यूम—हे वरचें, एक पोकळीचें, एक किंवा अ-  
लेग्यूम. धिक बीजांचें फळ असतें; व तें पुढच्या  
व मागच्या शिवणीवर उकलतें. तें उकललें  
लणजे त्याच्या दोन्ही वाजूला दोन पडदे होऊन बीजें पुढ-  
च्या शिवणीवर असतात; उ० वाटाण्याची शेंग, वालाची  
शेंग, घेवडा, चिंच इ० व दुसरीं सगळीं लेग्युमिनोसी  
या जातींतील वनस्पतींचीं फळे. या शेंगांचा आकार निर-  
निराळा असतो. कधीं वांकडा व कधीं मुरडलेला.  
( आ० १५२, १५३, १५४, १५५ पहा. )



आ० १५२.



आ० १५३. आ० १५५.



आ० १५४.



आ० १५२. फळें पुढच्या शिवणीवर व मागच्या शिवणीवर उकलणारीं.

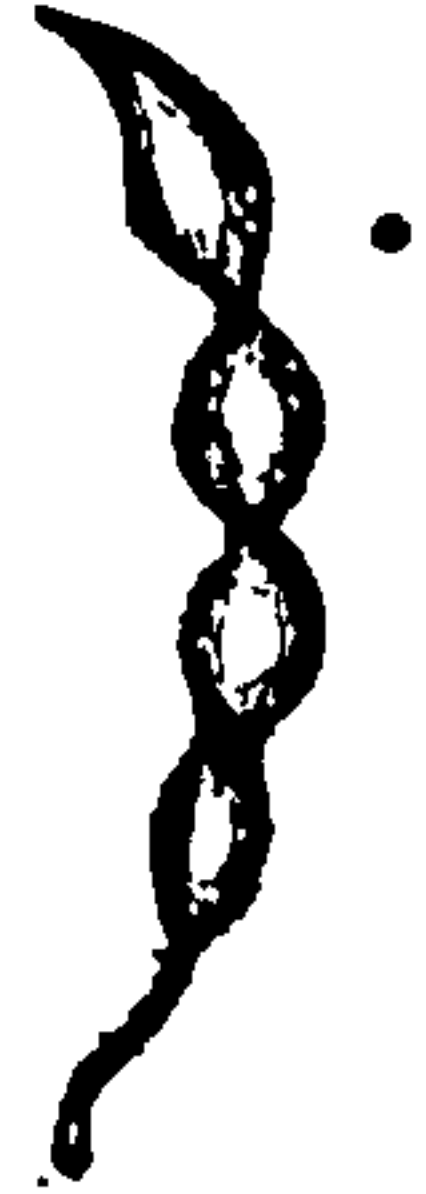
आ० १५३. वळलेली शेंग.

आ० १५४. गोगलगाईसारखी शेंग.

आ० १५५. गुरड शेंग.

आ० १५६.

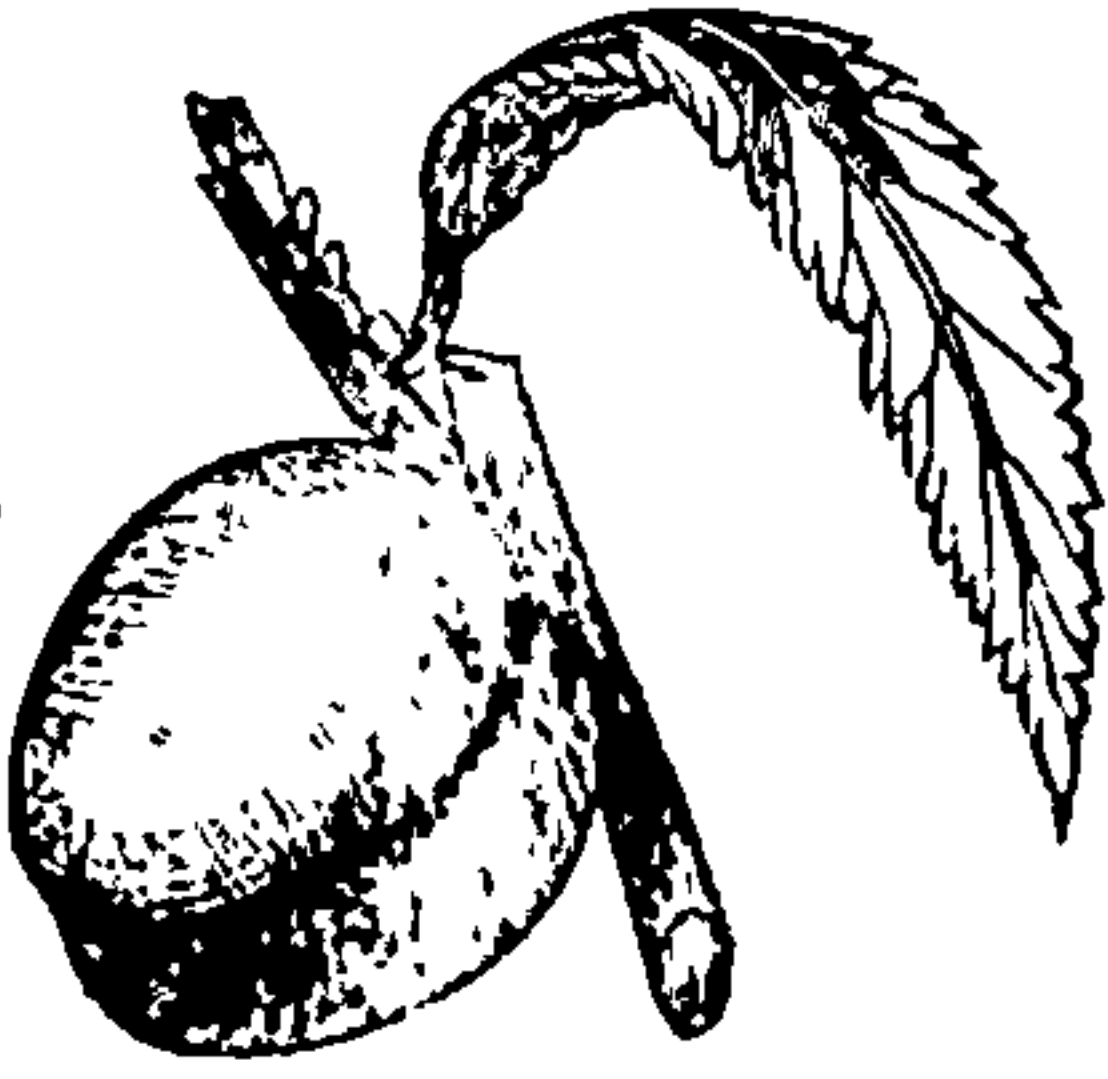
२ लोमेंटम्—हे वरच्या फळाप्रमाणेच  
लोमेंटम्. असून त्याच्या मधल्या वाजू  
मण्यासारख्या आकुंचित झालेल्या असतात; उ० नाभूळ, पांगारा,  
इ० ( आ० १५६ पहा.)



आ० १५६ वाभळीची मण्यासारखी शेंग.

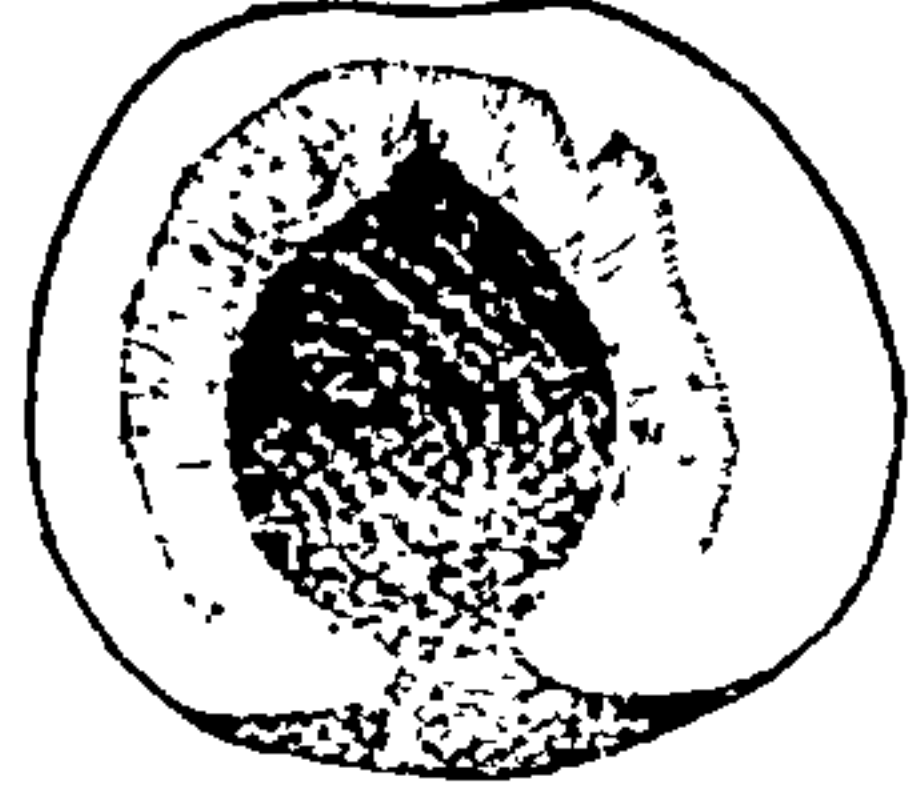
३ डूप—हे वरचे, एक पोकळीचे, एक किंवा दोन  
डूप. बीजांचे, न उकलणारे फळ असते. व  
त्यामध्ये मऊ व पुष्कळ मगज असतो, आणि दगडासारखी आंठी असते; उ० वोर, बदाम, अंबा,  
अवळा, इ०. अशा फळांना दगडफळे ह्मणतात.  
( आ० १५७, १५८ पहा. )

आ० १५७.



आ० १५७. डूप (पीच)

आ० १५८.

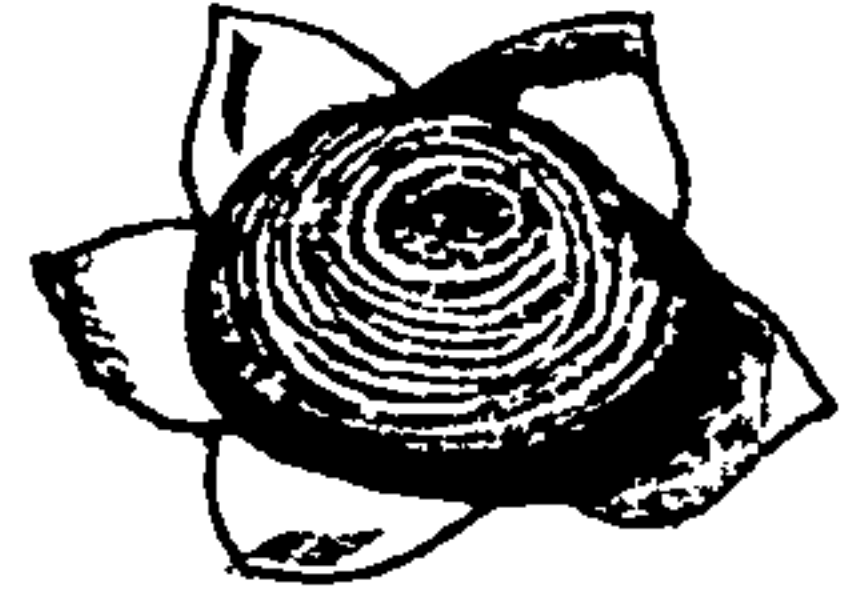


आ० १५८. तेंच उभें कापलेलें.

४ यूट्रिकल—हें वरचें, एक पोकळीचें, एक किंवा अ-  
यूट्रिकल. धिक बीजांचें फळ असतें, व त्यावर पातळ  
त्वचेप्रमाणें कवच असतें व हें बीजापासून

सुटें असतें. अशा प्रकारचें फळ  
बहुतकरून उकलणारें नसतें. प-  
रंतु कधीं कधीं आडवें उकलतें.  
उ० कर्दळीचें फळ.  
( आ० १५९ पहा. )

आ० १५९.



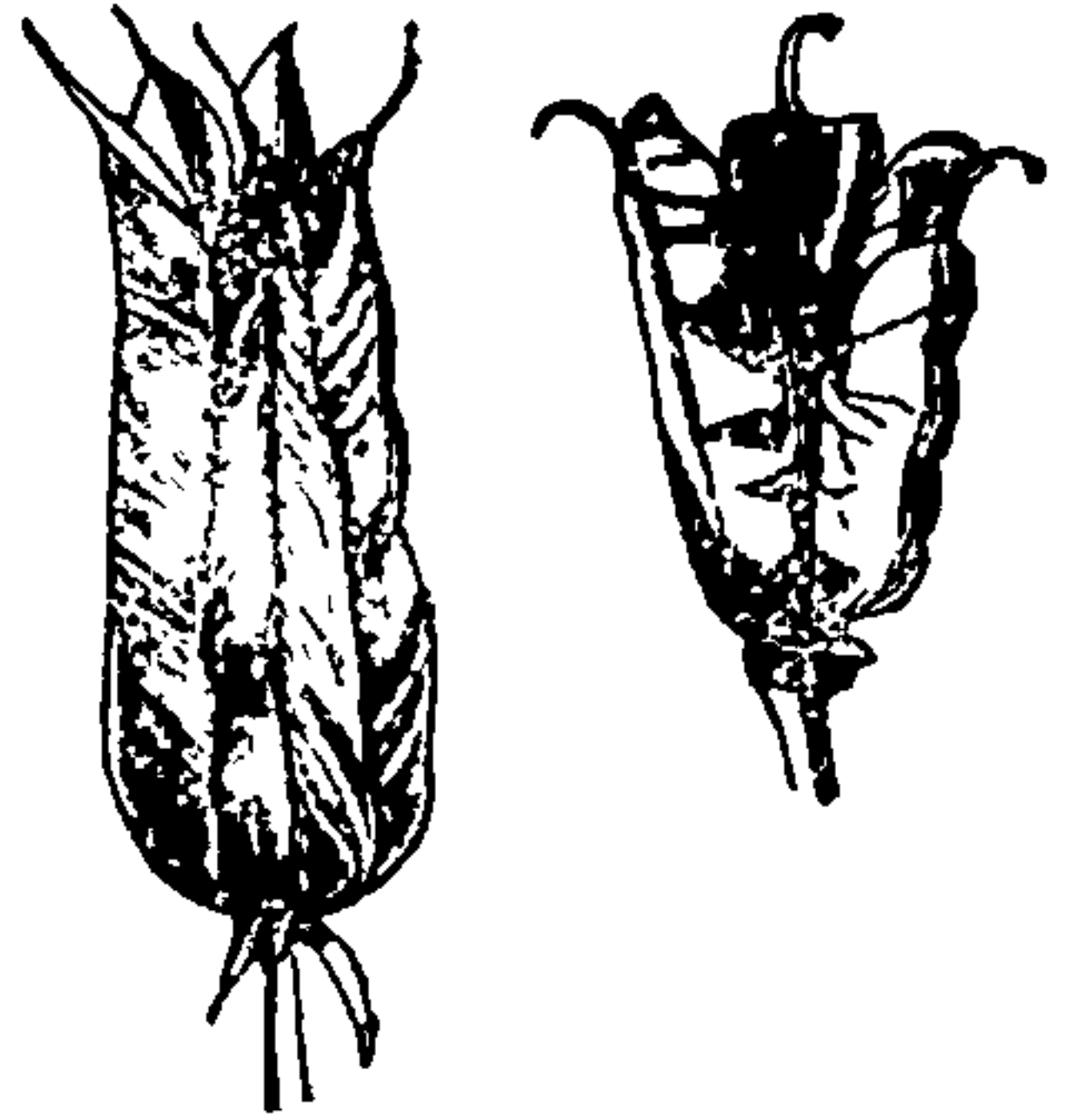
आ० १५९. यूट्रिकल.

( व ) विभक्त-कार्पली फळें—या सदरा खालीं जीं फळें

विभक्त का-  
र्पली फळें. येतात तीं एका कार्पलापासून किंवा अंडा-  
शयापासून झालेलीं असतात. परंतु एकाच  
फुलापासून पुष्कळ फळें होतात. याच्या  
तीन जाती आहेत; १ फॉलिकल, २ ऑकीनियम्, ३  
इटीरिओ.

१ फॉलिकल- आ० १६०. आ० १६१.  
फॉलिकल. कल-हैं वृ-

चें, एक पोकळीचें, एक  
किंवा अधिक बीजांचें फळ  
असतें. हें पुढच्या शिवणी-  
वर मात्र उकलतें, आणि  
ह्याला एकच पडदा अ-  
सतो; उ० वचनाग, मां-  
दार, हिरणदोडी इ०.  
(आ० १६०, १६१ पहा.)



आ० १६०. फॉलिकल ( मांदार ).

आ० १६१. फॉलिकल ( वचनाग )

२ ऑकीनियम्-हैं वरचें, एक पोक-  
ऑकीनियम्. लीचें, व एक बीजाचें फळ असतें, व  
त्यावरील कवच सुकलेलें  
व उकलणारें असतें.  
उ० तुळशीच्या जाती-  
चीं फळे, व विलायती  
ऑंव्याच्या जातीचीं फळे.  
( आ० १६२, १६३  
पहा. )



आ० १६२. ऑकी-  
नियम्.

आ० १६३. पुष्कळ  
ऑकीनियम्.

इटीरिओ.

३ इटीरिओ-पुष्कळ ऑकीनियम् मि-  
ळून हें फळ होतें; उ० गुलाबाचें फळ.

( क ) संयोग-कार्पली फळें-ह्या सदराखालीं, जीं फळें दोन किंवा अधिक अंडाशय एकर मिळून झालेलीं असतात, त्यांचा समावेश संयोग कार्पली फळें. होतो; व यामध्ये एका फुलापासून एकच फळ उत्पन्न होतें. पहिले जे दोन वर्ग सांगितले त्यांमध्ये फळें एकाकी अंडाशयापासून उत्पन्न होतात ह्मणून सांगितलें; परंतु या वर्गांत फळें संयुक्त अंडाशयापासून उत्पन्न होतात. याचे दोन विभाग केले आहेत, व ते विभाग फळ वरचें किंवा खालचें असेल त्याप्रमाणें केले आहेत.—१ वरचीं संयोग कार्पली फळें, व २ खालचीं संयोगकार्पली फळें. या प्रत्येकाचे, फळाच्या वरची त्वचा जाड किंवा पातळ, आणि फळ उकलणारें किंवा न उकलणारें याप्रमाणें आणखी विभाग केलेले आहेत. ते येणेंप्रमाणें:—

( अ ) सुकलेल्या व न उकलणाऱ्या कवचासहित, ( ब ) सुकलेल्या व उकलणाऱ्या कवचासहित, ( क ) मांसल व न उकलणाऱ्या कवचासहित.

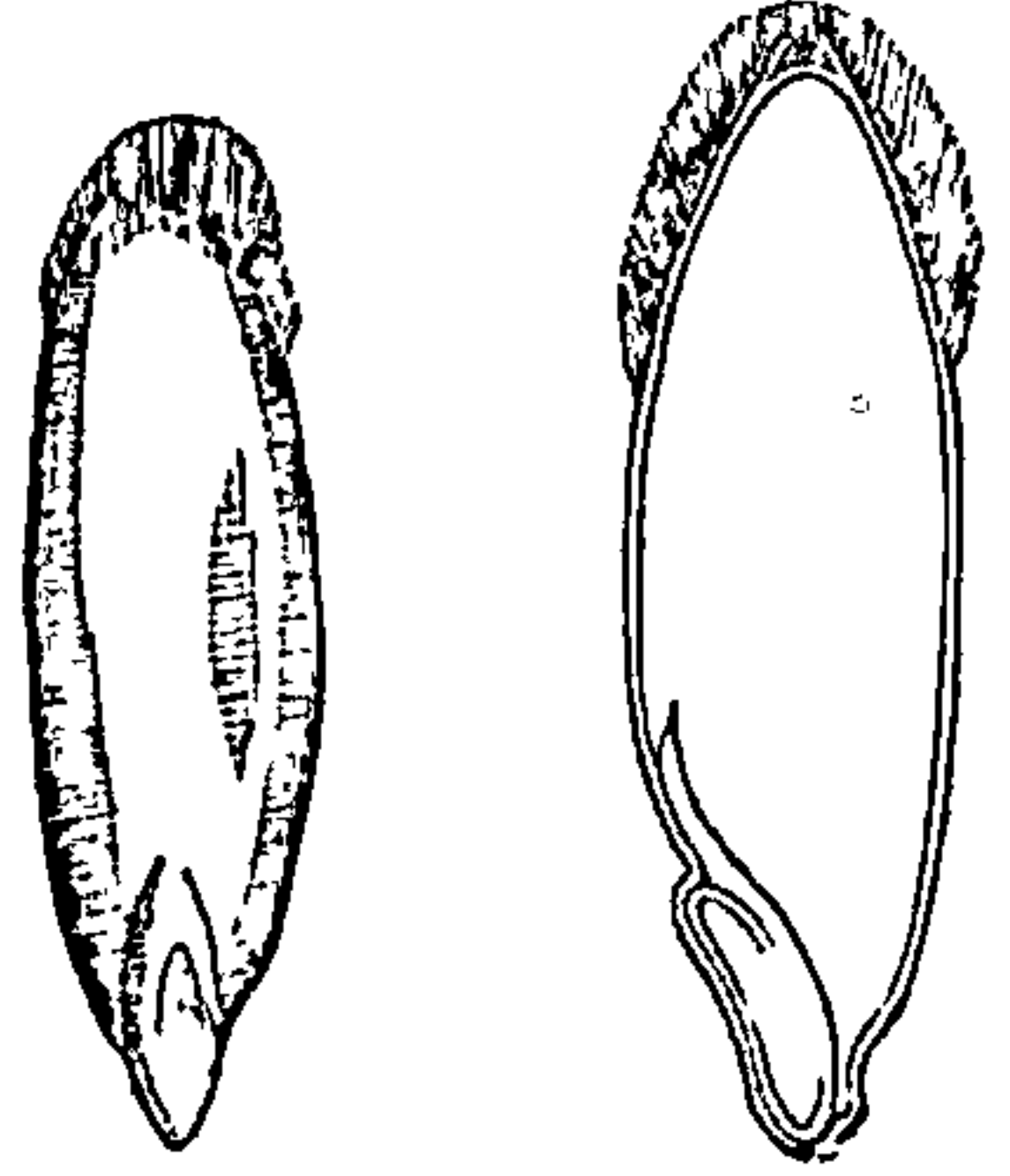
वरचीं संयोग कार्पली फळें. १ वरचीं संयोग-कार्पली फळें—यांचे तीन विभाग केले आहेत.

( अ ) सुकलेल्या व न उकलणाऱ्या कवचासहित.— याचे आणखी ४ पोटभेद केलेले आहेत. सुकलेल्या व न उकलणाऱ्या कवचासहित. १ क्यारीऑप्सिस, २ समारा, ३ कार्सरूल, आणि ४ आम्फीसारका.

१ क्यारीऑप्सिस—हें वरचें, एक पोकळीचें, एक बीजाचें, न उकलणारें फळ असतें, व त्यावर पातळ त्वचेसारखें कवच असतें. हें कवच बीजाला फार चिकटलेलें असतें. या

क्यारिऑ-  
प्सिस.

जातीचें फळ आकीनियमूसारखें असतें. परंतु त्या दोघां-  
मध्ये भेद इतकाच कीं, या जातींत कवच बीजाला असं-  
त चिकटलेलें असतें, व आ० १६४. आ० १६५.  
संयुक्त असतें. कारण त्या-  
मध्ये दोन किंवा अधिक  
तंतु व स्टिग्मा अंडाशया-  
वर असतात; उ० मकईचें  
कणीस, वाजरी, ज्वारी,  
गवत, गहू, जोंधळें इ०.  
(आ० १६४, १६५ पहा.)

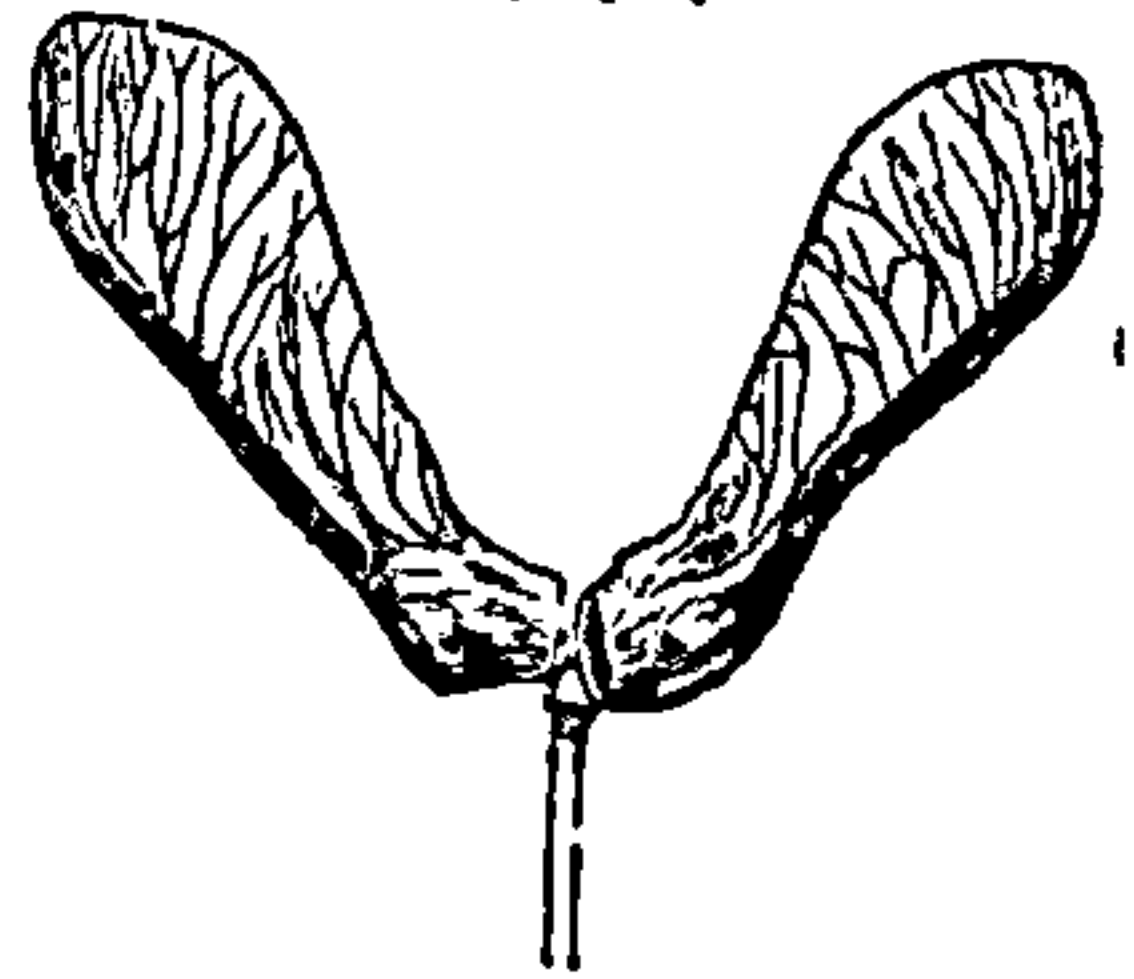


आ० १६४. क्यारिऑप्सिस.

आ० १६५. तेंच फळ उभें कापलेलें.

२ समारा—हें वरचें, दोन किंवा अधिक पोकळ्यांचें  
समारा. फळ असतें. प्रत्येक पोकळी सुकलेली, न  
उकलणारी, थोड्या बीजाची असते. व  
त्यावरचें कवच दोन पंखाकार  
झालेलें असतें. ह्या फ-  
ळाची प्रत्येक पोकळी आकी-  
नियमप्रमाणें असते, फक्त  
त्याला पंख मात्र नसतात;  
उ० आश व एल्म. ( आ०  
१६६ पहा.)

आ० १६६.



आ० १६६ समारा.



३ कार्सरूल—हैं वरचें, पुष्कळ पोकळ्यांचें फळ असतें; व प्रत्येक पोकळी वाळलेली, न उकलणारी असते. आणि त्यामध्ये बीजे थोडीं असून संयुक्त तंतूच्या योगानें मधल्या दांड्याला जोडलेलीं असतात; उ० भेंडीचें फळ. ( आ० १६७.)



आ० १६७. कार्सरूल ( भेंड ).

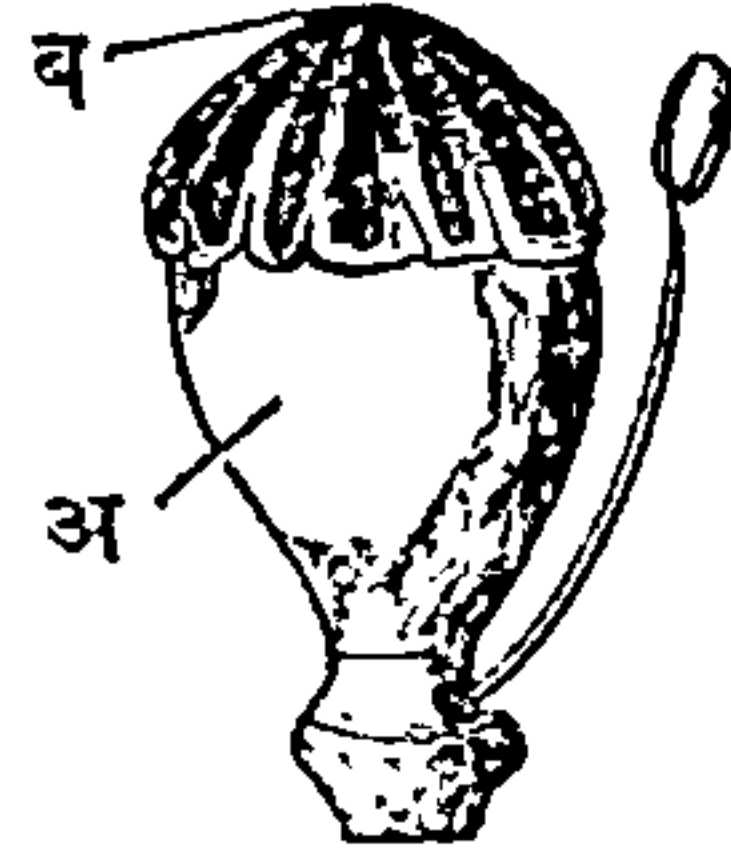
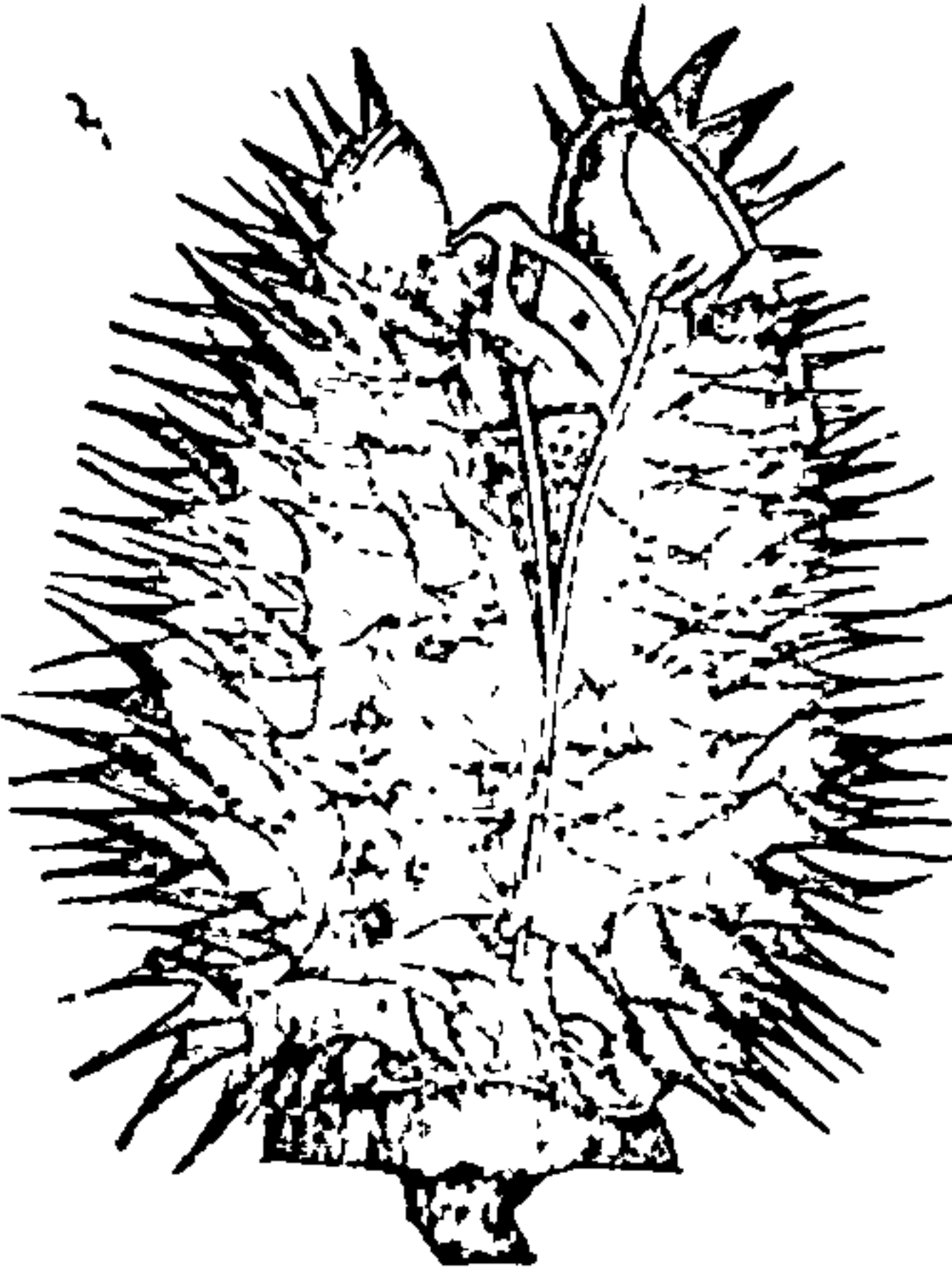
४ ऑम्फीसारका—हैं वरचें, पुष्कळ पोकळ्यांचें न उकलणारें व पुष्कळ बीजांचें फळ असतें; आणि वरून जाड झालेलें किंवा लांकडासारखें असतें व आंतून मऊ असतें; उ० डिकेमालीचें फळ.

सुकलेल्या व उकलणाऱ्या कवचासहित. • ( व ) सुकलेल्या व उकलणाऱ्या कवचासहित— याचे तीन पोटभेद आहेत; १ क्याप्सूल, २ सिलिका, व ३ सिलिक्यूला.

१ क्याप्सूल—हैं वरचें, एक किंवा अधिक पोकळ्यांचें, पुष्कळ बीजांचें, वाळलेलें, व उकलणारें असें फळ असतें. ह्याचें उकलणें पडद्याच्या बाजूला होतें; उ० घोत्रा. किंवा कधीं कधीं नुसत्या छिद्रानें उकलतें; उ० पोस्त किंवा अफूचें बोंड. कधीं कधीं हे उकलणें आडवें होतें. जेव्हां उकलणें आडवें होतें तेव्हां त्याला पिसिस लणतात. ( आ० १६८, १६९ पहा. )

आ० १६८.

आ० १६९.



आ० १६८. क्याप्सूल ( धोत्रा ), पडदे फाटून उकलणें.

आ० १६९. अफूच्या फुलांतील स्त्रीकेसर व त्याचे खालचे बाजूने पुंकेसर निघतें. अ संयुक्त अंडाशय; व स्तिग्मा.

२ सिलिका.—हे वरचें, दोन पोकळ्यांचें, पुष्कळ बी-

सिलिका. जांचें, लांब व अरुंद असें फळ असतें, व

तें दोन पडद्यांनीं उकलतें; हे खालून सुटतात. यांत वारेचें स्थान स्तिग्म्याच्या समोरील बाजूस असतें. ह्यामधील बीजें मधल्या पडद्याला किंवा वारेच्या स्थानाला लागलेलीं असतात; उ० मुळ्याची शेंग ( मोथ्री ).

३ सिलिक्यूला—हे वरच्याप्रमाणेंच असतें. परंतु फार

सिलिक्यूला. रुंद व लांबीला कमी असतें; उ० मुळ्याची शेंग ( डिंगरी ).

मांसल व न उकलणाऱ्या कवचासहित.

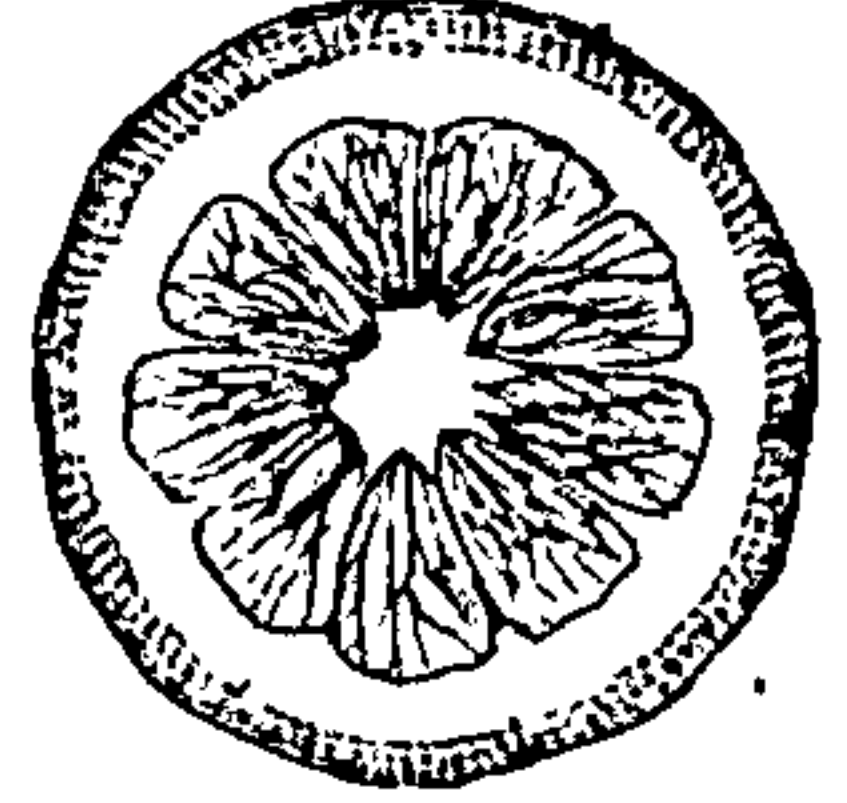
लेनियम्.

(क) मांसल व न उकलणाऱ्या कवचासहित—याचे तीन पोटभेद केले आहेत.

१ हेस्पेरिडियम्, २ ट्रायमा, व ३ न्युक्यु-

१ हेस्पिरिडियम्—हें वरचें, पुष्कळ पोकळ्यांचें, थो-  
 ड्या बीजांचें, न उकलणारें फळ असतें.  
 हेस्पिरिडियम्. त्याचें कवच सुटें करितां येतें, व हें कवच,  
 बाह्यकवच व मगज यांचें असतें. याची आंठी पडद्याच्या  
 रूपानें आंतल्या मगजांत जाऊन त्याचे आ० १७०.

लहान लहान विभाग होतात. ह्या  
 फळाचीं बीजे फळाचे जे पडद्याच्या  
 योगानें निरनिराळे विभाग झालेले अ-  
 सतात, त्यांच्या आंतल्या कोनाला अ-  
 सतात; उ० नारिंग, लिंबू, पपनस,  
 चकोत्रें, इ० ( आ० १७० पहा ).



आ० १७०. नारिंग, म-  
 धोमध आडवें कापलेलें.

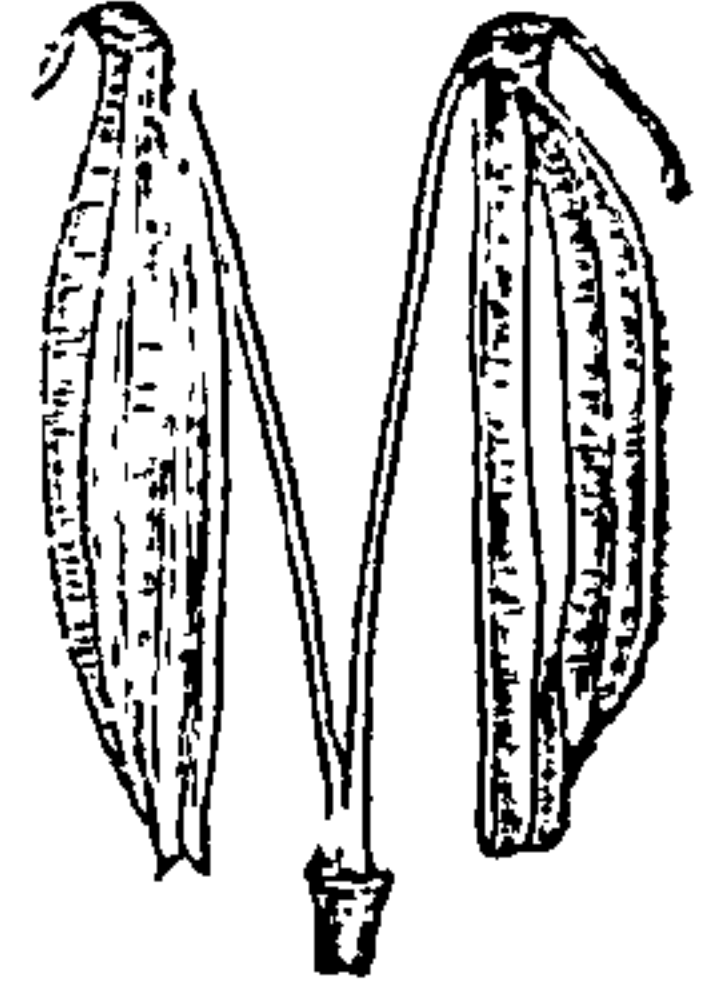
ट्रायमा—हें वरचें, एक पोकळीचें, एक बीजाचें, न  
 उकलणारें फळ असतें, आणि त्यावर सुटी  
 ट्रायमा. व चामड्यासारखी साल असते. ही साल,  
 बाह्यकवच व मगज यांची झालेली असते. यांतील आंठी  
 कठीण दोन पडद्यांनीं झालेली असते, व त्यांच्या आं-  
 तील पडद्यांपासून खोटे पडदे निघतात. हे पडदे बीजा-  
 च्या गोळ्यांला विभागतात; उ० अक्रोड.

३ न्युक्युलेनियम्—हें वरचें, न उकलणारें, एक किंवा  
 अनेक पोकळ्यांचें, अनेक बीजांचें, व  
 न्युक्युलेनियम्. मगजाचें फळ असतें; उ० द्राक्ष.

२ खालचीं संयोग—कार्पली फळें—  
 खालचीं संयोग कार्पली फळें. यांचेही तीन विभाग केले आहेत.

( अ ) सुकलेल्या व न उकलणाऱ्या  
 कवचासहित—याचे तीन पोटभेद केले आ-  
 हेत; १ त्रेमोकार्प, २ सिप्सेला, व ३ नट.

क्रेमोकार्प. १ क्रेमोकार्प—हैं खालचें, सुकलेलें, न उकलणारें, दोन पोकळ्यांचें, दोन बीजांचें फळ असतें; उ० धणे, जिरे इ० ( आ० १७१ पहा ). या फळाचीं दोन शकले असतात. तीं मधोमध एका देंठावर चिकटलेलीं असतात.



आ० १७१. क्रेमोकार्प.

२ सिप्सेला—हैं आकीनियमसारखेंच असतें परंतु संयुक्त व खालचें असतें; उ० झेंडूच्या जातीतील सर्व वनस्पतींचीं फळे.

३ नटू—हैं खालचें, सुकलेलें, न उकलणारें, एका पोकळीचें, दोन बीजांचें फळ असतें, व हैं नटू. एक किंवा दोन पोकळ्यांच्या अंडाशयापासून उत्पन्न होतें; परंतु त्यांपैकीं एक पोकळी व एक बीज मात्र राहतें. उ० सुपारी, एकोर्न फळ.

सुकलेल्या व उकलणाऱ्या कवचासहित.

( व ) सुकलेल्या व उकलणाऱ्या कवचासहित— याचा एक पोटविभाग आहे; डिप्रोटीजिआ.

डिप्रोटीजिआ.

डिप्रोटीजिआ— हैं क्याप्सूलप्रमाणेंच असतें, परंतु क्याप्सूल वरचें व हैं खालचें, हा भेद.

मांसल व न उकलणाऱ्या कवचासहित.

( क ) मांसल व न उकलणाऱ्या कवचासहित—याचे ४ पोटविभाग आहेत, १ बेरी, २ पीपी, ३ पोम, आणि ४ बलॉस्टा.

१ बेरी—हैं खालचें, न आ० १७२. आ० १७३.

उकलणारें,  
बेरी.

एक किंवा

अधिक पोकळ्यांचें, पु-  
ष्कळ बीजांचें, व मग-  
जांचें फळ असतें; उ०  
पिलूर्ची फळें. ( आ०  
१७२ व १७३ पहा. )



आ० १७२. बेरी  
मधोमध आडवें  
कापलेलें.



आ० १७३. पुष्कळ  
बेरीफळांचा गुच्छ.

२ पीपो—हैं खालचें, एक किंवा खोऱ्या  
पीपो.

तीन पोकळ्यांचें, पुष्कळ बीजांचें, व मग-  
जांचें फळ असतें. यांतील बीजे  
वाजूच्या वारेच्या स्थानाला चिकट-  
लेलीं असतात, आणि मगजांत  
घटलेलीं असतात. परंतु तीं कधीं  
सुटीं होत नाहींत; उ० भोंपळा, कां-  
कडी, खरबूज इ० (आ० १७४ पहा).

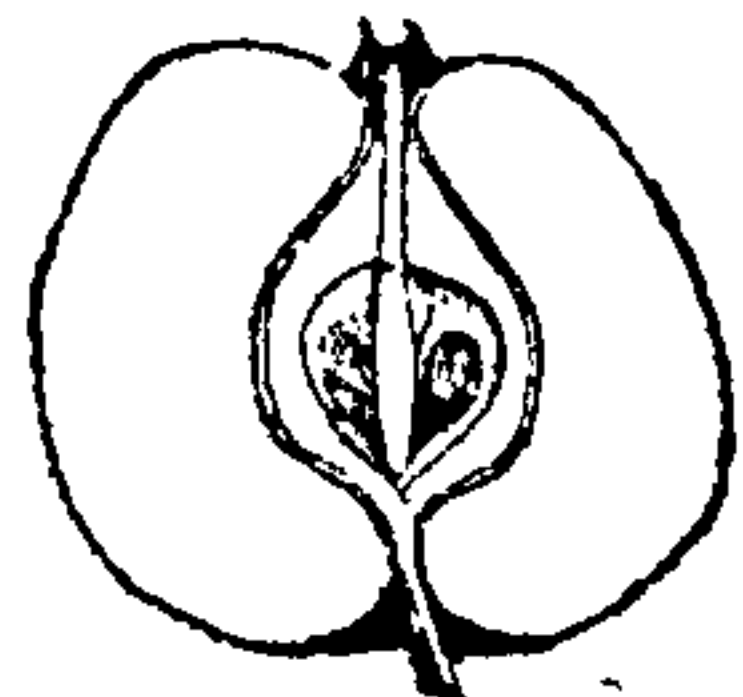


आ० १७४.

आ० १७४. खरबूज मधोमध  
आडवें कापून दाखविलेले.

३ पोम—हैं वरच्याप्रमाणेंच असतें. प-  
पोम.

रंतु त्यांतील आंठी कागदाप्रमाणें किंवा चा-  
मड्याप्रमाणें किंवा दगडाप्रमाणें असते. आ० १७५.  
उ० सीताफळ, रामफळ, सफर्दळ  
इ० ( आ० १७५ पहा ).



आ० १७५. पोम-सफर्दळ उभें कापलेलें.



- ४ बलॉस्टा—हैं खालचें, पुष्कळ पोकळ्यांचें, पुष्कळ वीजांचें, न फुटणारें, न उकलणारें असें बलॉस्टा. फळ असतें, व त्याच्यावरील कवच चिवट असतें; उ० डाळिव.

पुष्कळ फुलें एकत्र होऊन झाले-  
एकत्र होऊन झालेलीं फळें. २ पुष्कळ फुलें एकत्र होऊन झालेलीं फळें—याचे पांच प्रकार आहेत; १ कोन, २ ग्याल्ब्यूलस, ३ स्ट्रोबॉइल, ४ सोरोसिस, आणि ५ सैकोनस.

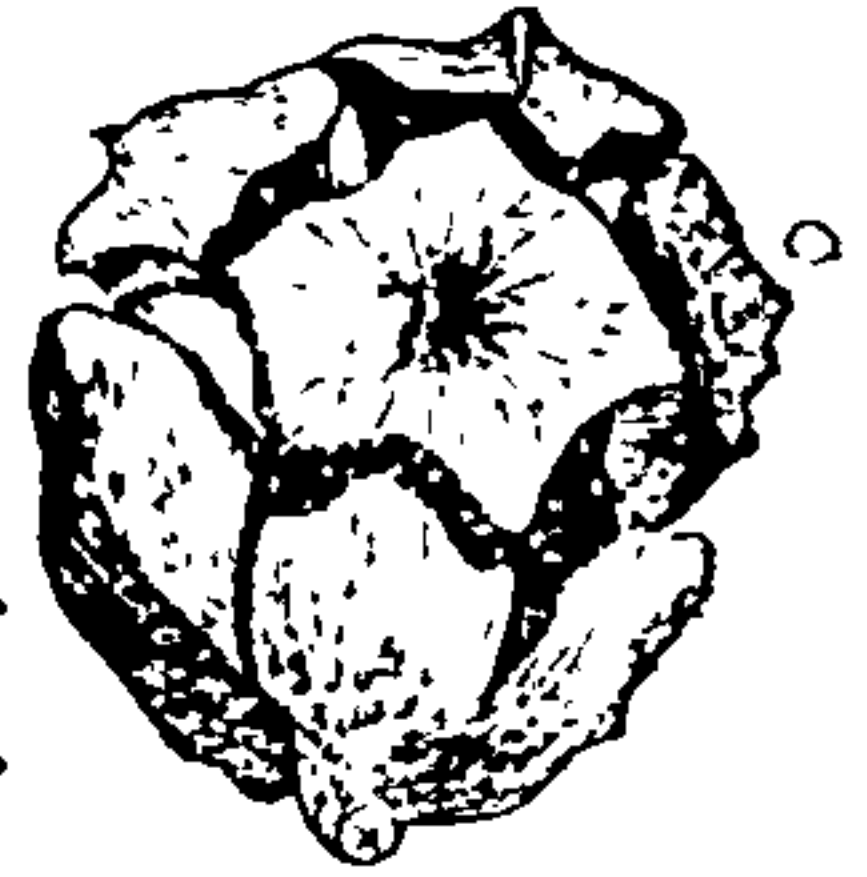
१ कोन—हें फळ लांबोडें व खवलेदार असतें, आणि त्याच्या प्रत्येक खवल्यावर उघडें बीज असतें; कोन. उ० टरपेनटर्ईनचें फळ, सुरूचें फळ.

२ ग्याल्ब्यूलस—हें को- आ० १७६. आ० १७७.

ग्याल्ब्यूलस. नांप्रमाणेंच असतें; परंतु जरा त्यापेक्षां वाटोळें असतें; व त्यावर खवले मोठे असतात. ( आ० १७६, १७७ पहा. )



आ० १७६.



आ० १७७. ग्याल्ब्यूलस.

३ स्ट्रोबॉइल—हें कोनाप्रमाणेंच असतें, परंतु भेद इतकाच कीं, यामध्ये बीजे अंडाशयांत झांकलेलीं असतात. स्ट्रोबॉइल.

४ सोरोसिस—हें संयुक्त फळ पुष्कळ फुलांनीं झालेलें असतें, व हीं फळें मधल्या फुलाच्या देंठावर जाड व मगजासारख्या भागांत बळकट वसलेलीं असतात; उ० अननस, फणस, तुतीचें फळ इ०.

५ सैकोनस—हैं संयुक्त फळ एका जाड व मऊ लुब-  
 लुवीत पडघीपासून, झालेलें असतें, व त्या-  
 सैकोनस. मध्ये पुष्कळ फुलें असतात; उ० अंजीर,  
 उंबर, पिंपरें, इ०.

[ उदाहरणांसह फळांच्या वर्गांचें कोष्टक पहा. ]

## खंड ६ वें.

### फुलाचें अंडें व बीज.

#### भाग १ ला.

फुलाचें अंडें—हें लहान, गोल, मगजानें भरलेलें, असें  
 अंडाशयांत वारेच्या स्थानावर असतें; आ-  
 फुलाचें अंडें. णि जेव्हां पुंकेसर व स्त्रीकेसर यांचा संयोग  
 होऊन गर्भसंभव होतो, तेव्हां प्रत्येक अंडाचें बीज होतें.  
 कधीं कधीं हें वारेच्या स्थानाला चिकटलेलें असतें, किंवा  
 दोरीनें चिकटलेलें असतें. ह्या दोरीला आ० १७८.  
 नाळ असें म्हणतात. आणि ज्या ठिकाणीं  
 ही नाळ किंवा हें अंड वारेच्या स्थानाला  
 चिकटलेलें असतें त्याला बेंबी असें म्हण-  
 तात. हें बहुतकरून अंडाशयांत बंद अ-  
 सतें. परंतु कित्येकामध्ये हें उघडेंच अ-  
 सतें; उ० कोन. ( आ० १७८ पहा ).



आ० १७८.  
 इटिरियो ( रास्प-  
 बेरी ).

अंड्यांची संख्या व त्यांची जागा—एका अंडाशयांत  
 एकापासून पुष्कळ अंडीं असतात. त्यांची  
 अंड्यांची संख्या व त्यांची जागा. जागा पण निरनिराळी असते. एका अंडा-  
 शयांत जेव्हां एकच अंडें असतें, आणि तें

अंडाशयाच्या पोकळीच्या बुडापासून निघते, तेव्हां त्याला उभें झणतात. परंतु जर गर्भाशयाच्या पोकळीच्या शिखरापासून निघून वांकडें झालें तर त्याला लोंबतें म्हणतात. जर अंडाशयाच्या पोकळीच्या बुडाच्या वाजूनें निघालें तर त्यास वर चढणारें म्हणतात, आणि याच्या उलट असलें, म्हणजे त्याला खालीं जाणारें म्हणतात. जें अंडें अंडाशयाच्या वाजूनें निघून वर किंवा खालीं न जातां मध्येंच राहते, त्याला आडवें म्हणतात.

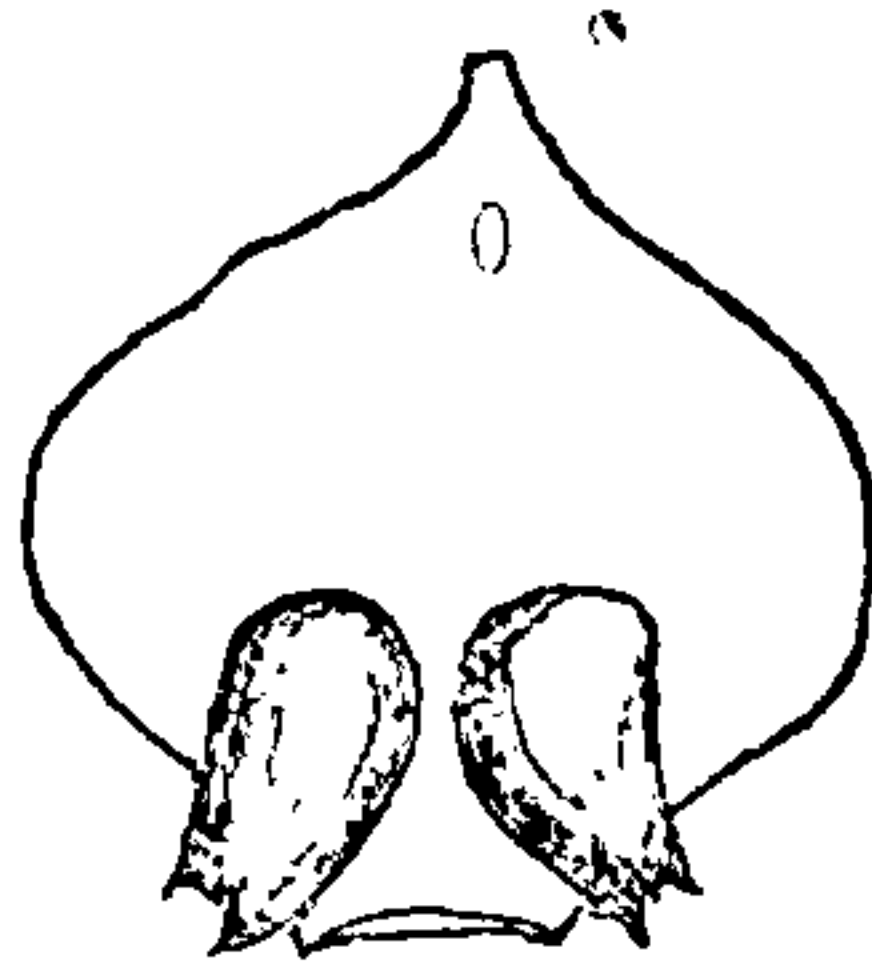
**अंडाशयांत अंड्यांची संख्या**— ही जेव्हां एकापेक्षां अधिक असते तेव्हां त्यांचा परस्पर संबंध निरनिराळ्या तऱ्हेचा असतो. जेव्हां दोन अंडीं असतात तेव्हां तीं एकमेकांच्या वाजूला असतात किंवा कधीं कधीं एकमेकांवर असतात.

**अंड्यांची तयार होण्याची रीति व रचना**— हें प्रथ-

अंड्यांची त- मतः वारेच्या स्थानावर लहान गोल पोकळी-  
यारी होण्याची प्रमाणें तयार होतें, व हलके हलके मोठे  
रीति व रचना. होऊन अंडाकार किंवा शंकाकार होतें. या-  
ला न्यूक्लियस म्हणतात. ( आ० १७९, १८० पहा. )  
याची रचना पहिल्यानें सारखी असते. त्यामध्ये पोकळी न-  
सून फक्त मृदुधातूच्या पेशा असतात. व त्यावर त्वचा नसते.  
जसजसें हें वाढतें तसतशी या न्यूक्लियसाच्या वरच्या शेव-  
टाला एक पोकळ जागा होते, व यामध्ये गर्भ उत्पन्न  
होतो. या कारणामुळे त्या पोकळीला गर्भाची पिशवी  
असें म्हटलें आहे. ही पिशवी न्यूक्लियसाच्या एका पेशीची  
वृद्धि होऊन झालेली असते. ही वाढल्यानंतर बहुधा न्यू-  
क्लियस अगदीं लहान होतो. हिच्या भोंवतालीं पेशांचा एक

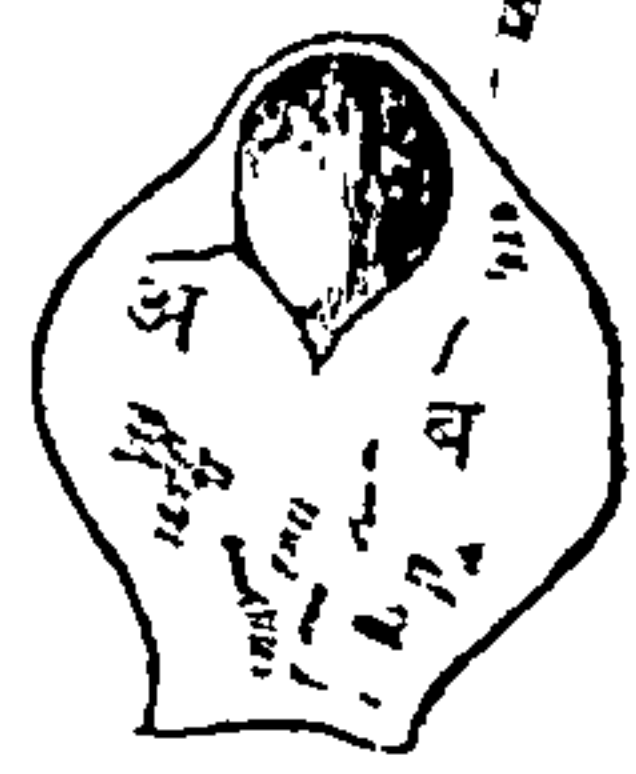
पातळ थर असतो, त्याला टरसीन ह्मणतात. या पिशवीमध्ये उत्पत्तिद्रव्याचा पुष्कळ द्रव व त्यामध्ये गर्भसंभवापूर्वी न्यूक्लियस असणाऱ्या तीन पेशा असतात त्यांस उत्पत्तिपेशा ह्मणतात.

आ० १७९.



आ० १७९. कारपेलासारखे पान त्याचे बुडाशीं दोन उघडी अंडी.

आ० १८०.



आ. १८०. अंडें, उभें कापललें.

अ गर्भाची पिशवी; व न्यूक्लि-यस.

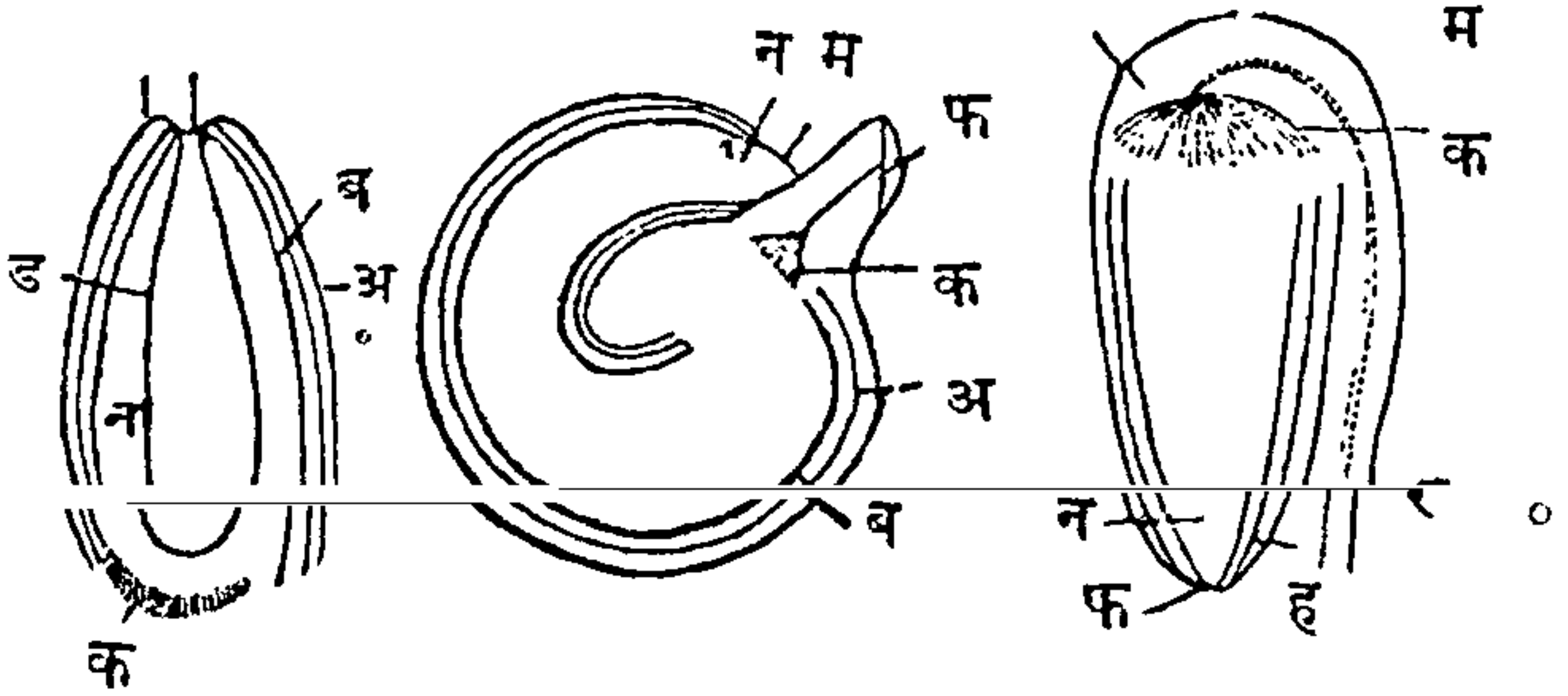
सर्व वनस्पतींत गर्भाच्या पिशवीतील न्यूक्लियसासभोवतीं एक किंवा दोन आच्छादने असतात. जेव्हां एक आच्छादन असते, तेव्हां तें न्यूक्लियसाच्या बुडापासून निघून वर जातें आणि न्यूक्लियसाला शिखरशिवायकरून पूर्णपणें आच्छादते. शिखरावर जी जागा उघडी असते, तेथें एक सूक्ष्म छिद्र असते, त्याला रंध्र ह्मणतात. या न्यूक्लियसावरील आच्छादनाला एकाकी आच्छादन असें नांव दिलेलें आहे; उ० अक्रोड. परंतु बहुतकरून सर्व अंड्यांना दोन आच्छादने असतात; व हीं न्यूक्लियसाच्या बुडापासून वर येतात. आंतील आच्छादन प्रथम होतें, व बाहेरील नंतर होतें; यामुळे आंतलें आच्छादन बाहेरच्यापेक्षां जास्त वाढतें. हीं दोन्ही आच्छादने शिखरापर्यंत वाढतात; परंतु शिखर मात्र मोकळें असते. बाहेरचे आच्छादन हलके हलके वाढून आंतल्यावर येते. आंतल्या आच्छादनाला मागाहून होणारें ह्मणतात; व बाहेरच्याला प्रथम होणारें ह्मणतात. परंतु हीं नांवे देण्याविषयीं निरनिराळीं मते आहेत. खरोखर

रीतीने आंतील आच्छादनाला प्रथम होणारे लहटले पाहिजे, व बाहेरच्या आच्छादनाला मागाहून होणारे लहटले पाहिजे. शिखरावर जें छिद्र असतें, त्याला वर सांगितल्याप्रमाणें रंध्र ह्मणतात. दोन्ही आच्छादनांत छिद्र एकच असतें. न्यूक्लियस व त्याचीं आच्छादने हीं एकमेकांला एका बिंदूवर लहानशा दोरीसारख्या पदार्थानें चिकटलेलीं असतात. या दोरीला कलाज्ञा असें नांव दिलें आहे. रंध्रामधून पराग गर्भाच्या पिशवींत जातो व बीजोत्पत्ति होते.

आ० १८१.

आ० १८२.

आ० १८३.



आ० १८१. सरळ अंड्याचें उभें छेदन. अ बाहेरील आच्छादन; व आंतील आच्छादन; क कलाज्ञा; ड गर्भाची पिशवी; न न्यूक्लियस; म रंध्र.

आ० १८२. वळलेल्या अंड्याचें उभें छेदन. अ बाहेरील आच्छादन; व आंतील आच्छादन; क कलाज्ञा. फ नाळ; म रंध्र; न न्यूक्लियस.

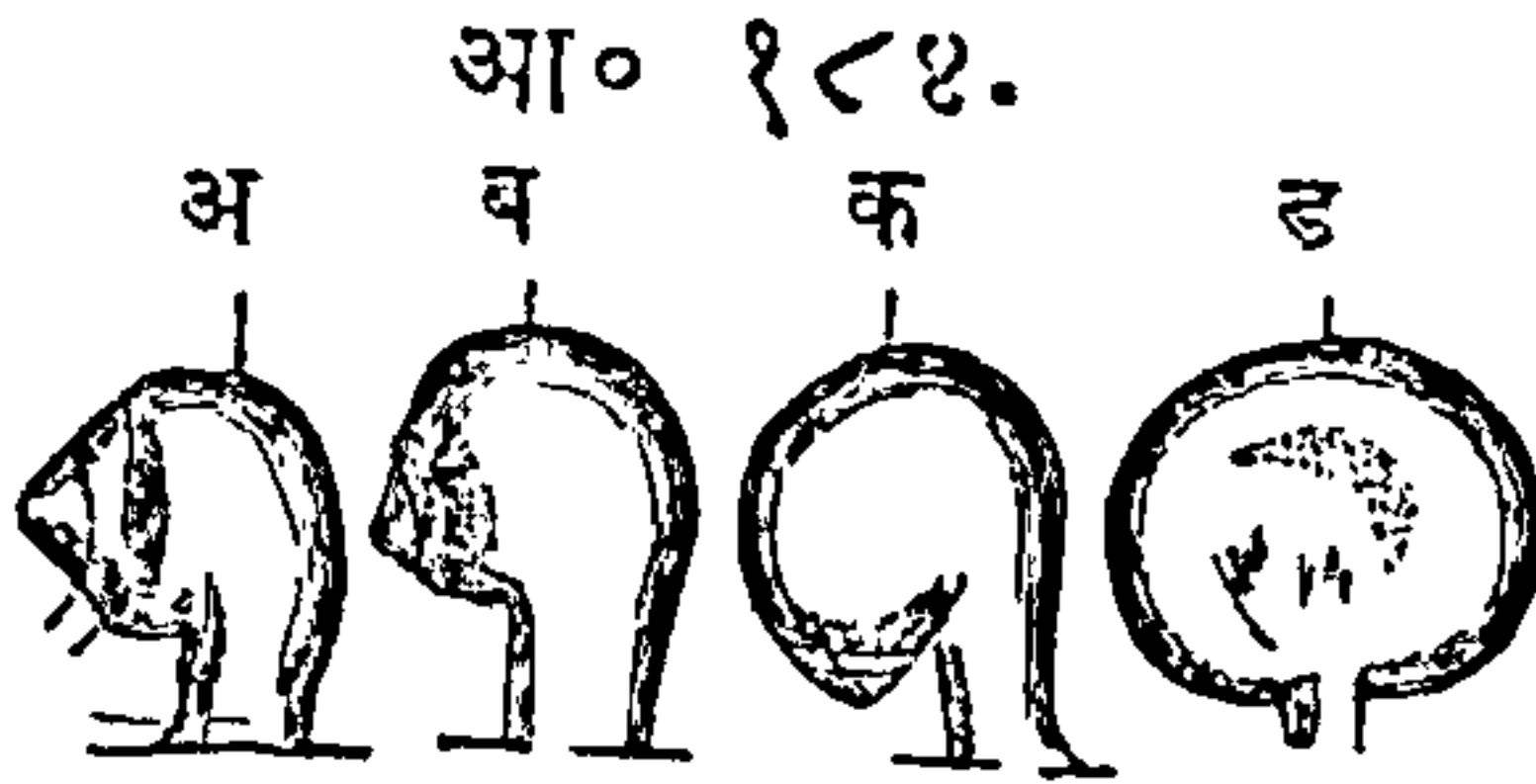
आ० १८३. वळलेल्या अंड्याचें उभें छेदन. ह बेंबी; फ रंध्र; न न्यूक्लियस; क कलाज्ञा; र रेषा.

**बेंबी, कलाज्ञा व रंध्र यांचा परस्पर संबंध—जेव्हां**

बेंबी, कला- अंडे पहिल्याने वाढते तेव्हां कलाज्ञा हें बेंबीकडे असते, व तेथे अंड्याची नाळ वा-  
ज्ञा व रंध्र यांचा परस्पर संबंध. रेच्या स्थानाला लागलेली असते. अशा



स्थितींत एक सरळ रेषा काढली असतां रंध्रांतून न्युक्लिय-  
साच्या मधोमध दोन्ही आच्छादनाला छेदून ती बेंबीकडे जा-  
ईल. अशा अंड्याला सरळ अंडें ह्मणतात. ( आ० १८१  
पहा. ) यांत रंध्र बरोबर शिखरावर असते. परंतु कधीं कधीं  
अंडें वांकडें होतें, किंवा उलटें होतें; ह्मणजे अंड्याचें शि-  
खर बुडाकडे वळतें, किंवा अगदीं त्याच्या जवळ येतें. अशा  
अंड्याला वळलेलें अंडें ह्मणतात. ( आ० १८२, १८३  
पहा. ) कधीं कधीं सरळ्याच्या उलट होतें त्याला उलटें अंडें  
ह्मणतात. यांत एकाच बाजूला आच्छादनै फार वाढतात.  
या योगानें कलाजा बेंबीकडे न होतां अंड्याच्या शिखरावर  
होतें, व रंध्र शिखरावर न होतां बेंबीकडे वळलेलें असतें.  
( आ० १८४ पहा. )



आ० १८४. उलट्या अंड्याचे प्रथमपासून पूर्ण स्थितींत येई-  
पर्यंत निरनिराळे प्रकार. अ थोडें वळलेलें; व त्यापेक्षां ज्यास्त; क  
त्यापेक्षां ज्यास्त; ड पूर्ण.

भाग २ रा.

बीज.

अंड्यांत गर्भसंभव होऊन बीज होतें. त्याला अंड्याप्र-

बीज. माणेंच नाळ असते, आणि याची साधारण रचना अंड्याप्रमाणेंच असते. बहुतकरून सर्व बीजे अंड्याप्रमाणेंच, अंडाशयांत आच्छादलेलीं असतात, परंतु जिन्नोस्पर्मिया लक्षण एक वनस्पतींचा मोठा वर्ग आहे त्यांत हीं मोकळीं असतात.

बीजाची सूक्ष्म रचना. बीजाची सूक्ष्म रचना—यांत दोन भाग असतात; ( अ ) आच्छादन, ( ब ) मगज.

आच्छादन. ( अ ) आच्छादन—हीं दोन असतात.

१ बाह्याच्छादन, २ अंतराच्छादन.

१ बाह्याच्छादन—हे अंड्याच्या एका किंवा दोन्ही बाह्याच्छादन. आच्छादनापासून होतें. हे आच्छादन मृदु-धातूचें झालेलें असतें. परंतु कित्येकांत नागमोडीसारख्या दोऱ्यांनीं झालेलें असतें. याचा रंग कधीं तपकिरी असतो, उ० बदाम; कधीं पांढरा असतो, उ० खसखस; कधीं तांबडा असतो, उ० तांबडी खसखस; कधीं ठिपक्या ठिपक्याचा असतो, उ० एरंड्या. हे आच्छादन कधीं अगदीं मऊ व नरम असतें, कधीं मांसासारखें असतें, किंवा कधीं पातळ पापुद्रासारखें असतें.

हे आच्छादन वरच्या बाजूला अनेक तऱ्हेचे असतें. त्यावर कधीं कधीं पट्टे असतात. उ० तमाखूचें बीं; किंवा ठिपके असतात, उ० खसखस. कित्येकांत या आच्छादनावर केंस असतात, उ० कापूस, सावरीचा कापूस इ०. कित्येकांत रेशमासारखे गोंडे असतात, त्यांना गोंड्याचें बीं ह्मणतात. उ० रुईचें बीं. कित्येकांत हे आच्छादन पंखासारखें असतें; उ० शेवगा.

२ अंतराच्छादन—हे मृदु धातूचें झालेलें असतें. कधीं

अंतराच्छादन. कधीं त्रिलकूल नसते. हे बहुतकरून मऊ असते व बीजाच्या मगजाला अगदीं चिकटून असते. कधीं कधीं आंत देखील जाते व आंतील मगजाच्या आंत जाऊन त्याचे विभाग करिते; उ० सुपारी, जायफळ, इ०.

ऑरीलस्—ह्या वर सांगितलेल्या दोन आच्छादनांखेरीज कधीं कधीं जे एक तिसरे आच्छादन बीजांत सांपडते, त्याला ऑरीलस् किंवा ऑरिल् हे नांव दिले आहे. हे आच्छादन दोन प्रकारचे असते; १ खरे, २ खोटे.

खरे ऑरीलस्. १ खरे ऑरीलस्—हे इतर आच्छादनाप्रमाणे तयार होते. हे बीजाच्या सभोवार सुरू होते.

खोटे ऑरीलस्. २ खोटे ऑरीलस्—हे रंध्रापासून निघते. त्याला ऑरिलोड म्हणतात; उ० जायफळांतील जायपत्री.

( व ) मगज— हा पेशांच्या वृद्धीने होतो, व त्याच्या वाजूस जो चिकट पदार्थ असतो त्याला मगज. वील म्हणतात.

बीजाचे मगजांत एक किंवा दोन भाग असतात. एक असला तर गर्भ मात्र असतो. दोन असले तर गर्भ व सभोवार वील असतो.

वील—ज्या बीजांत गर्भाच्या सभोवार हा असतो, त्याला वील्युक्त बीज म्हणतात; व ज्यांत नसतो त्यास वीलरहित म्हणतात. गर्भाच्या मानाप्रमाणे वील असतो. जर गर्भ मोठा असला

तर बील थोडा असतो, व गर्भ लहान असला तर बील पुष्कळ असतो. बीलाचा उपयोग गर्भाचे पोषण करणे हा होय. या बीलाच्या पेशांत पुष्कळ तऱ्हेचे पदार्थ असतात; जसे, स्टॅर्च, तेलकट पदार्थ इ०, यामुळे बीलाचे निरनिराळे आकार होतात; पिठाचा, उ० सर्व धान्ये; मांसल, उ० वरी; तेलकट, उ० खसखस, नारळ; डिकासारखा, उ० भेंडी; कठीण, उ० काफी. बहुतकरून बील साफ असतो, परंतु त्यांत कधीं कधीं दोरे असतात; उ० सुपारी, जायफळ, इ०. त्याला रेषांचा बील म्हणतात.

गर्भ—हा सूक्ष्म झाड किंवा सूक्ष्म वृक्षदेह होय, व सगळ्या खऱ्या बीजांत हा असलाच पाहिजे. गर्भ. गर्भ असणे ही सपुष्प वनस्पतींच्या बीजांची मुख्य खूण होय. लघुपेशी म्हणून जे अपुष्प वनस्पतींचे उत्पत्तींद्रिय सांगितले त्यांत खरा गर्भ नसतो; आणि त्यांत लहान किंवा सूक्ष्म झाड हे मागाहून उत्पन्न होते. गर्भ हाच सूक्ष्म झाड होय, व यामुळे हा बीजाचा अतिमहत्त्वाचा भाग होय; व त्यामध्ये झाडाचे एकंदर जे मोठमोठे भाग होतात ते अपूर्ण व सूक्ष्म स्थिति असतात. जसे; मूल, आदिपत्रे, आणि एक किंवा दोन दले. हे भाग पुष्कळ बीजांत दृष्टोत्पत्तीस येतात. मागे सांगितलेच आहे कीं, ज्या गर्भांत दोन दले असतात, त्यांना द्विदलवनस्पति म्हणतात, आणि ज्या गर्भांत एक दल असते, त्यांना एकदल वनस्पति म्हणतात.

अपुष्पवनस्पतींच्या लघुपेशांत खरा गर्भ नसतो म्हणून त्यांत दल उत्पन्न होत नाही. या कारणामुळे त्यांना अदलवनस्पति म्हणतात. यावरून वनस्पतींचे मुख्य दोन भाग

केले आहेत; १ सदल-वनस्पति; व २ अदल-वनस्पति.

१ सदल-वनस्पति— याचे दोन विभाग केले आहेत,  
१ एकदल व २ द्विदल.

गर्भाची वृद्धि—जेव्हां गर्भसंभव होतो, तेव्हां गर्भकोश

गर्भाची वृद्धि. पुष्कळ पोकळ पेशांनी भरतो, व ह्या पेशांचा उपयोग गर्भाच्या पोषणांत होतो.

पहिल्याने गर्भ हा एक पेशीप्रमाणे असतो व त्यांत अंतर्विंदु असतो. या पेशीला उत्पत्तिपेशी असे नांव दिले आहे.

ही गर्भकोशाच्या वरच्या वाजूला चिकटून राहते व खाली लांबत जाते, आणि तिचे लहान लहान विभाग होतात.

वरचा लांब झालेला भाग दोरीच्या आकाराचा होतो, आणि ह्या दोरीच्या योगाने गर्भकोशांत तो टांगला जातो. ह्या

दोरीची शेवटली पेशी वाढते, आणि त्यापासून एक लहान गोलाकार किंवा लंबगोलाकार पदार्थ उत्पन्न होतो. हा पदार्थ

आपला आकार बदलून लवकरच गर्भाच्या आकाराचा होतो. याप्रमाणे दोरीला चिकटलेला वरचा भाग निमूळता

होतो, व त्यापासून मूळ होते; आणि खालच्या भागाचा विभाग होऊन दले उत्पन्न होतात. ही वृद्धि होत

असतांना दोरी सुकून जाते. ( आ० १८५ पहा. ) एकदल गर्भाची उत्पत्ति व वृद्धि याचप्रमाणे होते; परंतु भेद

इतकाच की खालचे शेवट विभागत नाही. यावरून असे स्पष्ट दिसते की, गर्भांत मूळ शिखराकडे किंवा रंध्राकडे



असते, व दलाचा भाग बुडाकडे अथवा कलाशाकडे असतो. कधी कधी एका बीजांत एका गर्भापेक्षा जास्त गर्भ असतात. परंतु यापैकी एकच गर्भ वाढतो.

आ० १८५.



आ० १८५. द्विदल गर्भाची वृद्धि. १ लहान, २-३-जास्त वाढलेला, ४ पूर्ण.

**एकदल वनस्पतींचा गर्भ**—याचे भाग द्विदल वनस्पतीं-

एकदल वनस्पतींचा गर्भ.

सारखे स्पष्ट नसतात; जसे, पहिल्याने बाहेरून पाहिले तर फक्त लहान विभागलेला एक भाग दिसतो. हा भाग सूक्ष्मदृष्टीने पाहिला तर त्याच्या खालच्या बाजूला एक लहान चीर दिसते; आणि जर ह्या चिरेवरोवर हा पदार्थ उभा कापला, तर त्यामधून एक बारीक शंकाकार बाहेर आलेला भाग दृष्टीस पडतो. हा भाग आदिपत्र होय. हा पदार्थ आडवा कापला तर आदिपत्राच्या सभोवती वेढालेले एक दल सांपडते.

**द्विदल वनस्पतींचा गर्भ**—हा बहुतकरून लंबगोल अ-

द्विदल वनस्पतींचा गर्भ.

सतो, त्यांत दोन दले असतात, आणि त्या दोहोंत एक देंठ असतो. ह्या देंठाच्या वरच्या भागाला आदिपत्र म्हणतात, खालच्या भागाला मूल म्हणतात, आणि ह्या दोन्हीमधील भागाला देंठ म्हणतात.

दले किंवा गर्भाच्या डाळिव्या ह्या जाड असतात, कधी कधी पातळ असतात, आणि कधी कधी पानासारख्या असतात.



गर्भ आणि इतर भाग यांचा विलाशी संबंध—

गर्भ व इतर भाग यांचा विलाशी संबंध. विलाचें प्रमाण गर्भाशीं उलटें असतें. जर वील पुष्कळ अमला तर गर्भ लहान असतो. कित्येकांत गर्भ मोठा असतो, आणि वील थोडा असतो.

गर्भ बाहेरचा असतो त्यावेळेस वील आंतला, व वील बाहेरचा असतो तेव्हां गर्भ आंतला असतो.

## खंड ७ वें.

### पुष्पाच्या रचनेचा सारासार विचार.

पुष्पाचे सर्व भाग पानासारखे असतात, अथवा पानांत निरनिराळे फेरफार होऊन झालेले असतात. पुष्पाच्या रचनेचा सारासार विचार. हे मत पूर्वी लीनियस याने प्रसिद्धीस आणले आणि हल्लीं पुष्कळ ग्रंथकर्ते हे खरे आहे असें मानितात.

पुष्पाचे निरनिराळे भाग पाहिले असतां, पुष्पांच्या पानापासून अगदीं आंतोळु भागांपर्यंत सर्व भाग पानासारखेच असतात, असें आपल्यास आढळते.

पुष्पाचें पान—हे तर केवळ पानासारखेच असते. उदाहरणार्थ, आवळकंठी ह्मणून एक वेल गुजरात पुष्पाचें पान. येत होती, त्यांत तीन पुष्पाचीं पाने असतात; तीं किरमिजी रंगाचीं असतात; व त्यांचा आकार व रचना थेट पानासारखी असते.

बाह्याच्छादन—याचे भाग पानासारखेच असतात; उ०

दलं किंवा दाळिंब्या.	Cotyledons.
द्विदलवनस्पति.	Dicotyledonous plants.
देंठ.	Axis or stem.
दृश्यंजीवनस्पति.	Phanerogamous plants.
प्रकाण्डवान् वनस्पति.	Cormogens.
प्रकाण्डवद्द्वर्ग.	Acrogens.
पेशीमय.	Cellular.
मूळ.	Radicle.
मृदुधातूच्या पेशा.	Parenchymatous cells.
लघुपेशी.	Spore.
वाहिनीमय.	Vascular.
सपुष्पवनस्पति.	Flowering plants.
स्थाणु.	Thallus.
स्थाणुवर्ग.	Thallogens.

### प्रकरण २ रे.

आदित्वचा.	Primordial Utricle.
उत्पत्तिद्रव्य.	Protoplasm.
अंतर्विंदु.	Nucleus.
अंतरसालींतील काष्ठधातु.	Liber.
गंधकाम्ल.	Sulphuric acid.
तंतुमयधातु.	Prosenchyma.
त्वचा.	Epidermis.
धातु.	Tissues.
मुखें.	Stomata.
मृदुधातु.	Parenchyma.
रस.	Sap.
वाहिन्या.	Vessels.

### प्रकरण ३ रे.

अग्रवर्धक.	Acrogenous.
अंतर्वर्धक.	Endogenous.

काष्ठत्वग्जनकपेशीस्तर.

काष्ठपेशा.

कांडें.

खोटें मूळ.

गाभा.

गरि.

जाळीदार.

तुटक वर्तुळ ( लांकूड. )

दल.

देंठाच्या वनस्पति.

देंठरहीत „

देंठ.

देंठाचें आच्छादन.

देंठामधले.

धांवणारा.

पर्णग्रंथी.

प्रथम पान.

परिवेष्टक.

पातें.

वांडगूळ.

बाह्यवर्धक.

मिळालेले.

मुख्यमूळ.

मूळ.

रसाचें लांकूड.

रेशा.

वायुभक्षक झाडें.

समांतर.

समोरासमोर.

साल.

सुटे.

Cambium layer.

Liber-Cells.

Inter Node.

Adventitious root.

Duramen.

Medulla.

Reticulated.

Wood.

Lobe.

Caulescent plants.

Acaulescent plants.

Petiole.

Sheath.

Interpetiolar.

Runner.

Node.

Primordial Leaf.

Ochrea.

Lamina.

Parasite.

Exogenous.

Adnate.

Tap-root.

Root.

Alburnum.

Medullary rays.

Epiphites.

Parallel.

Synochreate.

Bark.

Caulinary.

## प्रकरण ४ थें.

काणिका.	Disk.
पडघी.	Receptacle or Thalamus.
पुष्पस्तंभ.	Rachis or Axis.
पुष्पाचें पान.	Bract.
पौय.	Spade.

## खंड २ रें.

अंतराच्छादन.	Corolla.
पुंकेसर.	Andræcium, or Stamen.
बाह्याच्छादन.	Calyx.
वसंतांतील स्थिति.	Æstivation.
स्त्रीकेसर.	Gynæcium or Pistil.

## खंड ३ रें.

## भाग १ ला.

अविभक्तबाह्याच्छादन.	Monosepalous Calyx.
उपबाह्याच्छादन.	Epicalyx.
केंसाळ.	Pappus.
गळणारें.	Canducous.
चिकटणारें.	Adherent or Persistent.
चिरलेलें.	Fissured.
टोपीच्या आकाराचा.	Hooded.
त्वचेसारखे.	Membranous
दात्याचें.	Toothed.
पाकळ्यासारखे.	Petaloid.
पानासारखे.	Foliaceous.
पिशवीसारखे.	Gibbous or Saccate.
बाह्याच्छादन विभाग.	Sepals.
बाह्यांतरयुक्त कोश.	Perianth.
वरचें.	Superior.
विभक्तबाह्याच्छादन.	Polysepalous Calyx.

विभागलेले.  
सुटे.

Partite.  
Free.

## भाग २ रा.

अविभक्त.  
ओंठासारखा.  
क्रुसाच्या आकाराचा.  
गळणिसारखा.  
गुलावाच्या पाकळ्यांसारखा.  
घांटेसारखा.  
चक्राकार.  
चंबूसारखा.  
तवकडीसारखा  
नळीसारखा.  
मोहरीची जात.  
लवंगांच्या आकाराचा.  
लवलेला किंवा आच्छादित.

Gamopetalous.  
Labiate.  
Cruciform  
Infundibuliform.  
Rosaceous.  
Campanulate.  
Rotate.  
Urceolate.  
Hypocrateriform.  
Tubular.  
Cruciferae.  
Caryophyllaceous.  
Masked.  
Polypetalous.  
Carina.  
Vexillum.  
Ligulate.  
Papilionaceous.  
Alae.

० विभक्त.  
नावेचा कणा.  
पताका.  
पट्याचा.  
पतंगाच्या आकाराचा.  
पंख.

## खंड ४ थें:

एकजातीय.  
द्विजातीय.  
बहुजातीय.  
स्त्रीपुंसयोगी.

Monœcious.  
Diœcious.  
Polygamous.  
Hermaphrodite.

## भाग १ ला.

अधस्पर्शी.  
एकगुच्छी.

Innate.  
Monodelphous.



अंतःपुष्प कोशसंलग्न.  
 आंतोल आच्छादन.  
 कोशसंयोगी पुंकेसर.  
 जोड.  
 तंतु.  
 त्रिगुच्छीपुंकेसर.  
 द्विगुच्छीपुंकेसर.  
 परागकोश.  
 पराग.  
 पृष्ठस्पर्शी.  
 पुंकेसरधारी नलिका.  
 बहुगुच्छीपुंकेसर.  
 बाहेरील आच्छादन.  
 मध्यस्पर्शी.  
 विलायती ओंव्याची जात.  
 विषमसंख्यांक पुंकेसर पुष्प.  
 समसंख्यांक पुंकेसर पुष्प.  
 स्त्रीकेसराधस्थित.  
 स्त्रीकेसरोपरीस्थित.  
 स्त्रीकेसरोर्ध्वस्थित.  
 स्त्रीपुंसयोगी स्तंभ.

Epipetalous.  
 Endothecium.  
 Syngenesious Stamens.  
 Connective.  
 Filament.  
 Triadelphous Stamens.  
 Diadelphous Stamens.  
 Anther.  
 Pollen.  
 Adnate.  
 Androphore.  
 Polyadelphous Stamens.  
 Exothecium.  
 Versatile.  
 Boraginaciæ.  
 Anisteminous flower.  
 Isosteninous.  
 Hypogynous.  
 Perigynous.  
 Epigynous.  
 Gynostemium.

### भाग ३ रा.

आसाकडचें  
 अंडाशय.  
 तंतु.  
 फुलाचें अंड.  
 बाजूकडचें.  
 मधलें सुटें.

Axile.  
 Ovary.  
 Style.  
 Ovule.  
 Parietal.  
 Free Central.

वारेचें स्थान.  
 विभक्त कार्पली.  
 संयोग कार्पली.  
 स्त्रीकेसरधारीदेंठ.

Placenta.  
 Apocarpous.  
 Syncarpous.  
 Gynophore.

## खंड ५ वें:

उकलणारें फळ.	Dehiscent.
आंतला थर किंवा आंठोळी.	Endocarp.
जोडाच्या बाजूने किंवा पडद्यां- च्या बाजूने.	} Valvular.
न उकलणारें फळ.	Indehiscent.
फळ.	Fruit.

---

## शुद्धिपत्र.



पृष्ठ.	पंक्ति.	अशुद्ध.	शुद्ध.
५	२२	कोणत्याहि आकार	कोणत्याही आकारांत
६	४-१६	प्राणिकोटी	प्राणिकोटि
६	५	वनस्पतिकोटी	वनस्पतिकोटि
६	१६	खणिजकोटी	खनिजकोटि
८	१४	वाफरूपानें	वाष्परूपानें
११	२५	होतत	होतात
३०	१४	सपुष्प	सपुष्प
३५	१७	ह्याप्रमाण	ह्याप्रमाणें
४८	६	ह्या धातु	हे धातु
६६	७	तृणामंजरी	तृणमंजरी
८३	८	निशोगंध	निशिंगंध
८६	५	फूल	फूल
८६	१२	तेव्हां पुंजातीय	जेव्हां पुंजातीय
८६	२१	भागांला	भागाला
८६	२१	तंतू	तंतु
९४	२०-२२	चिकटलेली	चिकटलेलीं
९६	३-९	पुंकेसराची	पुंकेसरांची
९८	८	ह्यांची	ह्याची
१००	१०	कार्पलूच्या	कार्पलूच्या
१०४	५	कार्पले	कार्पलें
१०७	१५	आसाकडे	आंसाकडे
१०९	१७	त्यावरून	त्यांवरून