

stauchten Internodien aufgebaut. Da das Längenwachstum dieser ein sehr geringes ist, kommt die richtende Wirkung der Schwerkraft nicht zum Ausdruck und ebenso wenig die des Lichtes, da ja die Achse von den Blattscheiden gänzlich umhüllt ist. Erst in einem verhältnismässig späten Entwicklungsstadium der Pflanze strecken sich die einzelnen Internodien. Nebenbei werden auch solche noch angelegt und verrichten diese nebst den Nodien ihre bekannten Funktionen, vermutlicherweise verstärkt durch die gleichartigen der Scheidenteile der Blätter. Dass auch das Eigengewicht der Blattorgane je nach ihrer Lage zur Richtung der angreifenden Kräfte (Licht- und Schwerkraft) von grosser Bedeutung für das Zustandekommen der fixen Lichtlage ist, darf nicht übersehen werden.

Wien, Biologische Versuchsanstalt.

---

## 25. Hubert Winkler: Zur Morphologie und Biologie der Blüte von *Durio zibethinus*.

Mit Tafel IV.

Eingegangen am 26. April 1905.

Im Botanischen Garten hierselbst blühte in diesem Jahre zum erstenmal ein etwa 4 m hoher, bis an den Boden Zweige entsendender Baum von *Durio zibethinus*. Die Schönheit der Blüten sowie die Eigenart ihrer Anordnung im Innern der Krone, ihre Stammbürtigkeit und Zusammensetzung zu eigentümlichen Infloreszenzen und schliesslich nicht zum wenigsten der Ruf der Frucht des Baumes als eines köstlichen Tropenobstes veranlassten mich, sie näher zu beobachten, zumal in den „Pflanzenfamilien“ über ihre grössten morphologischen Verhältnisse noch Unrichtigkeiten angegeben sind und in der neuen Auflage von KNUTH's „Handbuch der Blütenbiologie“ (1904) die Beschreibung der Blütenverhältnisse kaum eine Zeile einnimmt.

Die Blütenstände, die eine wickelartige Verkettung zeigen, enthalten 3 bis 12 Einzelblüten. Die Stützblätter innerhalb des Blütenstandes sind zuweilen zu Laubblättern ausgestaltet. Selten kommt es vor, dass eine einzelne Blüte endständig an einem mit zwei bis drei Laubblättern besetzten Triebe steht. Die einzelnen Internodien der Infloreszenz erreichen eine Länge von 3, meist 5 bis 6 cm, sind nach oben hin allmählich etwas keulig verdickt und ziemlich schlaff.

Die Blütenstände entspringen unter- oder seitwärts an den fast waagrecht vom Hauptstamm abgehenden Ästen und hängen infolge ihrer Schlaffheit herab.

Im entfalteten Zustande sind die Blüten einer Nymphaeenblüte nicht ganz unähnlich, nur kleiner. Die Knospe, die im Augenblick des Aufbrechens eine Länge von 3,5 bis 4 *cm* hat, besitzt zwei eng anliegende, völlig geschlossene Hüllen, einen Aussenkelch und den Kelch, die aus sehr dickem Gewebe bestehen. Beide, letzterer mehr, ersterer weniger, sind auf der Aussenseite mit den in den „Pflanzenfamilien“ schon abgebildeten Schüppchen besetzt. Der Aussenkelch reißt mit zwei oder drei unregelmässigen Rissen etwa bis zur Mitte auf, und die Zipfel fangen bald nachher an von oben her zu vertrocknen. Alle Blattzyklen der eigentlichen Blüte sind, von gewissen Reduktionen und Teilungen abgesehen, achteilig, nicht wie in den „Pflanzenfamilien“ angegeben und abgebildet, pentamer. Der Kelch erscheint, von aussen gesehen, zwar meist nur vier- bis siebenteilig, doch deuten acht ziemlich seichte, rinnige Vertiefungen an, dass er tatsächlich aus acht Teilen besteht. Noch deutlicher tritt dies auf der Innenseite hervor, wo in Korrespondenz mit den äusseren Rinnen auf dem im ganzen gelblichen Grunde acht deutlich grüne Längsstreifen verlaufen. Auch der Kelch öffnet sich, wie der Aussenkelch, durch Aufreissen, doch nicht wie jener, unregelmässig, sondern an den eben beschriebenen, aus dünnerem Gewebe bestehenden Längslinien. Dabei wird die Spannung meist schon durch vier bis sieben Risse gelöst, so dass Blumen- und Sexualblätter sich strecken können. Daher kommt es, dass der Kelch aus vier bis sieben Zipfeln von verschiedener Breite und Zuspitzung zu bestehen scheint. —

Während der Kelch in der Knospenanlage eiförmig erscheint, weitet er sich im Verlaufe des Aufblühens unten stark aus. Diese Ausbuchtung enthält acht orangefarbige, flach reliefartige Drüsen von Blattgestalt, die oben spitz oder gestutzt und unregelmässig ausgezackt sind (Fig. 3). Diese fangen schon im letzten Stadium der Knospe an Nektar in Tröpfchenform auszuschcheiden, besonders an ihrem unteren Rande. Er hat eine wässrige Konsistenz und wird später in solcher Menge erzeugt, dass er beim Schütteln aus der Blüte herauströpft. Geborgen wird er in der rinnigen Horizontalausbuchtung des Kelches, also zwischen Kelch und Krone.

Der Blumenblattkreis besteht normalerweise ebenfalls aus acht Gliedern, die hinter ebensovielen Staubblattbündeln stehen. Die Blüte ist also obdiplostemon. Nicht selten kommt Teilung einzelner Blumenblätter vor. Sind aus dieser zwei annähernd gleich grosse Blätter hervorgegangen, so stehen beide hinter einem Staubblattbündel, gleichmässig auf die beiden Seiten des gefalteten Bündels verteilt. Ist die Trennung aber so erfolgt, dass der eine Teil fast

normale Grösse behält, während der andere nur sehr schmal ist, so nimmt der breite Teil die normale Stellung ein, der schmalere wird dagegen zur Seite gedrückt, oft so weit, dass er zwischen zwei Staubblattbündeln zu stehen kommt. Auch Verwachsung zweier benachbarten Blumenblätter tritt zuweilen ein. Sie kann vollständig oder auch nur bis zur halben Höhe erfolgt sein. In jedem Falle erkennt man sie daran, dass das Verwachsungsprodukt zwei Mittelrippen besitzt, von denen die eine aussen öfter mit silberigen Schüppchen besetzt ist. Die Gestalt der normalen Blumenblätter ist spatelförmig. Die 20 bis 25 *mm* breite, an der Spitze seicht eingebuchtete Platte verengt sich nach unten zu allmählich in einen 3 bis 4 *mm* breiten Nagel. Ein breiter, flach rundlich erhabener, der Länge nach etwas eingedrückter Mittelnerv durchzieht das Blatt, das im ganzen weiss erscheint; die Platte zeigt einen Stich ins Grün, der Nagel ins Gelb. Die Krone ist links deckend.

Das Androeceum wird von acht Staubblattbündeln gebildet, die an der Basis zwar sehr eng zusammenschliessen, aber nicht verwachsen sind (Fig. 5). Die Verwachsung innerhalb der einzelnen Bündel geht ziemlich bis zur halben Höhe, doch laufen die Filamente unterhalb ihrer Ursprungsstelle aus dem verwachsenen Basalstück an diesem noch etwas herab. Die beiden seitlichen entspringen meist schon an einer tieferen Stelle, ja sie können in seltneren Fällen ganz frei werden, so dass in der Blüte ein einzelnes Staubblatt zwischen zwei Bündeln zu stehen scheint. Jedes Bündel zerfällt durch eine an der Aussenseite des verwachsenen Basalteiles verlaufende scharfe Falte deutlich in zwei Hälften. Abgesehen von dieser Faltung zeigt das Basalstück infolge von Druckverhältnissen auf dem Querschnitt mehr oder weniger deutlich Trapezform. Jede Seite eines Staubblattbündels enthält sechs bis acht, seltener fünf, meist sieben Filamente, die gewöhnlich in einer Ebene liegen. Zuweilen entspringen jedoch auch zwei derselben hintereinander. In den einzelnen Hälften kann wieder Verwachsung von Filamenten stattfinden, die manchmal fast bis zur Spitze fortschreitet. Bei den beiden inneren geht dies sehr häufig, wenn nicht regelmässig, so weit, dass die Zwiefachheit nur noch an der Dicke des Filamentes, das häufig eine Rinne aufweist, und an der Grösse der Antherenknäuel ersichtlich ist. Dieses Verwachsungsprodukt ist dann öfter seinerseits wieder mit dem dritten seitlichen Filament verschmolzen. Nicht selten läuft in der äusseren Falte des gemeinsamen Basalteiles ein öfter fast bis zum Grunde freies, jedenfalls aber immer deutlich abgehobenes Filament herab. An diesem ist dann ein Teil der Anthere oder auch der ganze freie Teil petaloid ausgebildet, oder das Filament endet in einer Spitze, ohne eine Anthere zu tragen. Die Antheren sind meist zweifächerig, doch kommen auch ein- und dreifächerige vor. Sie stehen einzeln, und

dies ist meist an kurz unter der Spitze der Filamente entspringenden Seitenästen dieser der Fall; oder es sind bis zu fünf an der Spitze der Filamente vereinigt. Dann können sie, miteinander verschlungen, einen kompakten Knäuel bilden, oder sie sind auch in diesem Falle noch mehr oder weniger lang gestielt. Jedenfalls spielen hierbei weitgehende Verwachsungs-, andererseits vielleicht auch Teilungsvorgänge mit, die noch einer näheren Untersuchung im Zusammenhange mit den Verhältnissen der anderen Blumenblattzyklen wie im Vergleich mit den Androeceen anderer Bombacaceen bedürfen.

Die Insertion der Blüte ist hypogyn. Zuweilen kommt es vor, dass das Achsenstück zwischen Aussenkelch und Kelch stark gestreckt ist. Der völlig entwickelte Fruchtknoten samt Griffel und Narbe ist 6 *cm* lang und ragt über die längsten Staubblätter nur sehr wenig hervor. Der Fruchtknoten ist mit den schon oben erwähnten Schuppen bedeckt, deren Stiele in seinem oberen Viertel sich häufig so massig ausgestalten, dass dieser Teil papillös erscheint. Jede Papille trägt dann auf ihrer Spitze die Schuppe (Fig. 7). Der Griffel ist stielrund und mit Sternhaaren bedeckt. Die kopfige, stark papillöse Narbe ist ein wenig schief aufgesetzt. — Im Gynaeceum ist die Zahl der Glieder reduziert. Der Fruchtknoten enthält sechs oder sieben Fächer; die Stelle des achten ist manchmal noch zu erkennen. Jedes Fach enthält zahlreiche Samenanlagen in zwei Reihen angeordnet.

Was die Biologie der Blüte von *Durio zibethinus* anlangt, so habe ich folgende Beobachtungen gemacht. Schon im ziemlich jungen Zustand der Knospe, wenn sie etwa 2 *cm* lang ist, fangen die Narbenpapillen an, einen klebrigen Saft auszuscheiden, und noch vor dem Platzen der beiden Kelchhüllen ist die Narbe mit einer dicken Schicht desselben bedeckt, während die Antheren noch völlig geschlossen sind. Die Bedeutung dieser so stark ausgeprägten Protogynie ist mir nicht klar, da, wie sogleich geschildert werden soll, alle Blüten annähernd zur gleichen Zeit die Anthese beginnen und in gleichem Tempo durchmachen. — Das Öffnen der Blüten geht in den Nachmittagstunden vor sich. Zwischen 2 und 4 Uhr platzen Aussenkelch und Kelch, und die weissen Blumenblätter strecken sich. Sie schliessen anfangs oben noch dicht, öffnen sich aber ziemlich schnell, so dass die Antheren zum Vorschein kommen und die klebrige Narbe etwa 0,5 *cm* hervorragt. Gegen 6 Uhr sind alle Blüten so weit entfaltet, dass die Blumenblätter aus dem Kelch herausgetreten sind und sich die Filamente gestreckt haben, so dass Antheren und Narbe etwa in derselben Ebene liegen (Fig. 1). Erst jetzt fangen die Antheren an, langsam aufzuplatzen, wobei die Staubblattbündel sich nach aussen spreizen. Auch die Blumenblätter biegen sich dicht oberhalb der Kelchzipfel langsam nach aussen und legen sich schliesslich soweit um, dass sie den Kelch dicht und fest umschliessen,

indem ihre Innenfläche ganz nach aussen gekehrt wird (Fig. 2). Dieses Höhestadium der Blüte, in dem auch alle Antheren geöffnet sind, ist spätestens gegen 10 Uhr abends, bei vielen Blüten aber schon früher, erreicht und hält die ganze Nacht über an, wobei ein intensiver Geruch nach saurer Milch ausströmt. Gegen 4 Uhr morgens waren die Blüten äusserlich noch intakt, ihren Geruch aber hatten sie schon fast ganz eingebüsst, und bei geringer Berührung liessen sie zuerst die Staubblattbündel einzeln, sodann Krone, Kelch und Aussenkelch, soweit letzterer nicht schon längst abgeworfen war, als Ganzes fallen. Honig war in der Kelchausbuchtung nicht mehr vorhanden. Bei anderen Blüten bedurfte es stärkeren Schüttelns, um sie zu zerstören. Diese gaben noch einen schwachen Geruch von sich und enthielten noch etwas Honig. Gegen 6 Uhr morgens sind die meisten Blüten schon abgefallen, die übrigen im Abfallen begriffen.

Offenbar ist die Einrichtung und das Verhalten der Blüten von *Durio zibethinus* auf die Bestäubung durch Honigvögel berechnet. Und ich sah denn auch des Abends zwischen 5 und  $1\frac{1}{2}$  7 Uhr, wann die Dämmerung in Dunkelheit übergeht, Honigvögel in dem Busch, die sich bei ihrer Zutraulichkeit ganz aus der Nähe beobachten liessen. Sie setzen sich zum Aufsaugen des Honigs mit dem Kopf nach unten an die Blüte, in deren erstem Stadium sie jedoch als Honigräuber gelten können. Denn sie führen ihren Schnabel durch die Risse des Kelches zwischen diesen und der Krone dort ein, wo der Honig abgesondert und aufbewahrt wird, und saugen öfter sekundenlang. Die Antheren können sie dabei nicht berühren, da diese von den Blumenblättern noch wie von einer Wand umgeben sind. Eine Berührung würde auch umsonst sein, weil die Antheren eben erst anfangen sich zu öffnen. Dieser Zustand ändert sich mit dem Umlegen der Blumenblätter nach aussen und dem Spreizen der Staubblattbündel. Da der Kelch von den sich deckenden Platten der Blumenblätter zuletzt völlig umschlossen ist, kann der Vogel seinen Schnabel nicht mehr in die Kelchrinne einführen, sondern nur in den Raum zwischen den Blumenblättern und den Basalteilen der Staubblattbündel. Die umgelegte Platte der Blumenblätter dient also als Honigschutz. Zugleich aber verlieren die Antheren die schützende Scheide, werden für die Berührung mit dem Vogelkopfe frei und durch die Spreizung noch mehr in dessen Bereich beim Saugen geführt. Eine noch grössere Sicherheit für die Beladung des Vogelkopfes mit Pollen aus den nun völlig geöffneten Antheren ist dadurch gegeben, dass der Honig aus seinem eigentlichen Halter, der weiten Kelchausbuchtung, zwischen den Nägeln der Blumenblätter in den jetzt für den Vogelschnabel nur zugänglichen Raum zwischen Krone und Staubblattkreis nur tropfenweise eindringen kann. Der Vogel vermag nicht sekundenlang ruhig zu

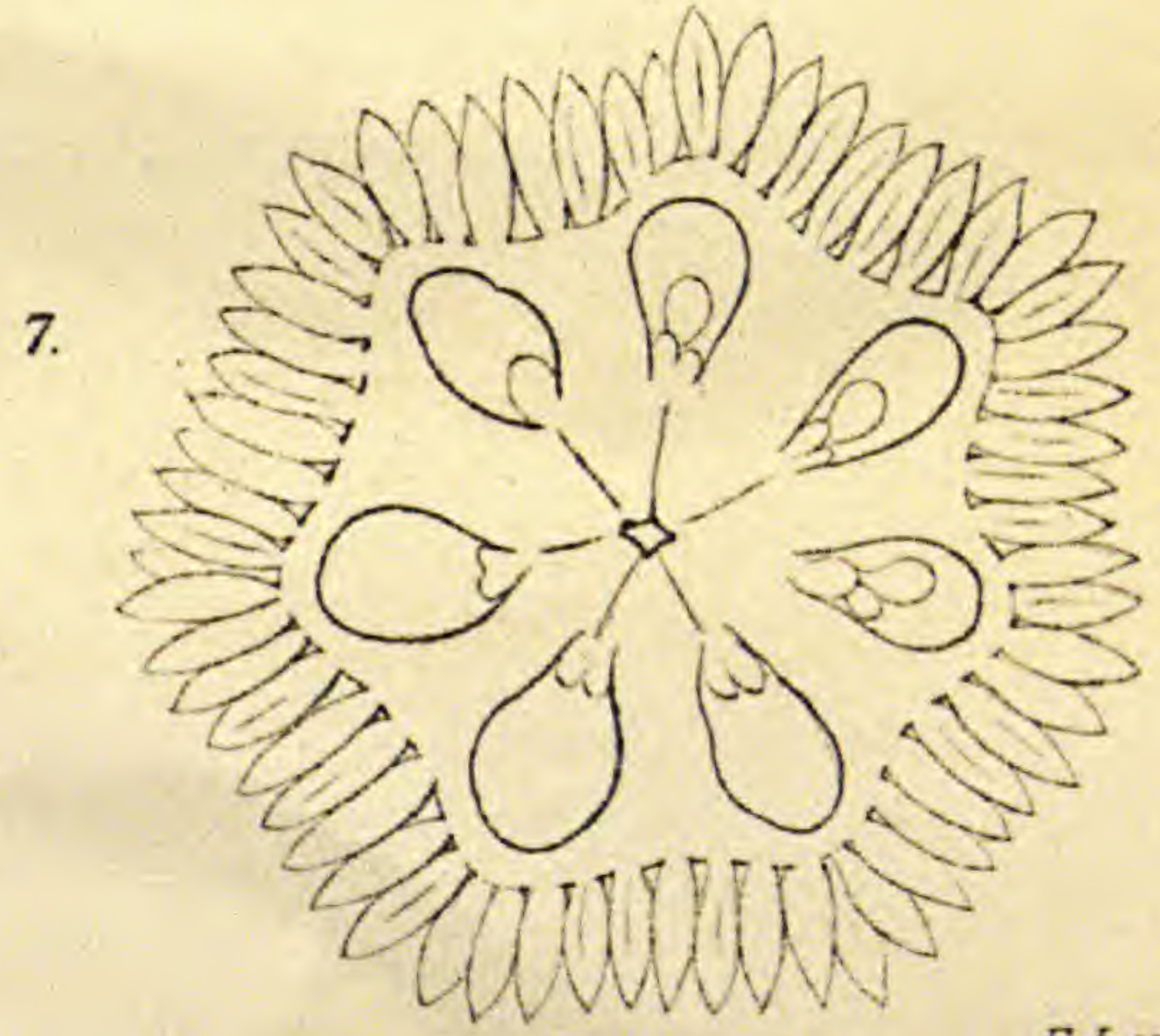
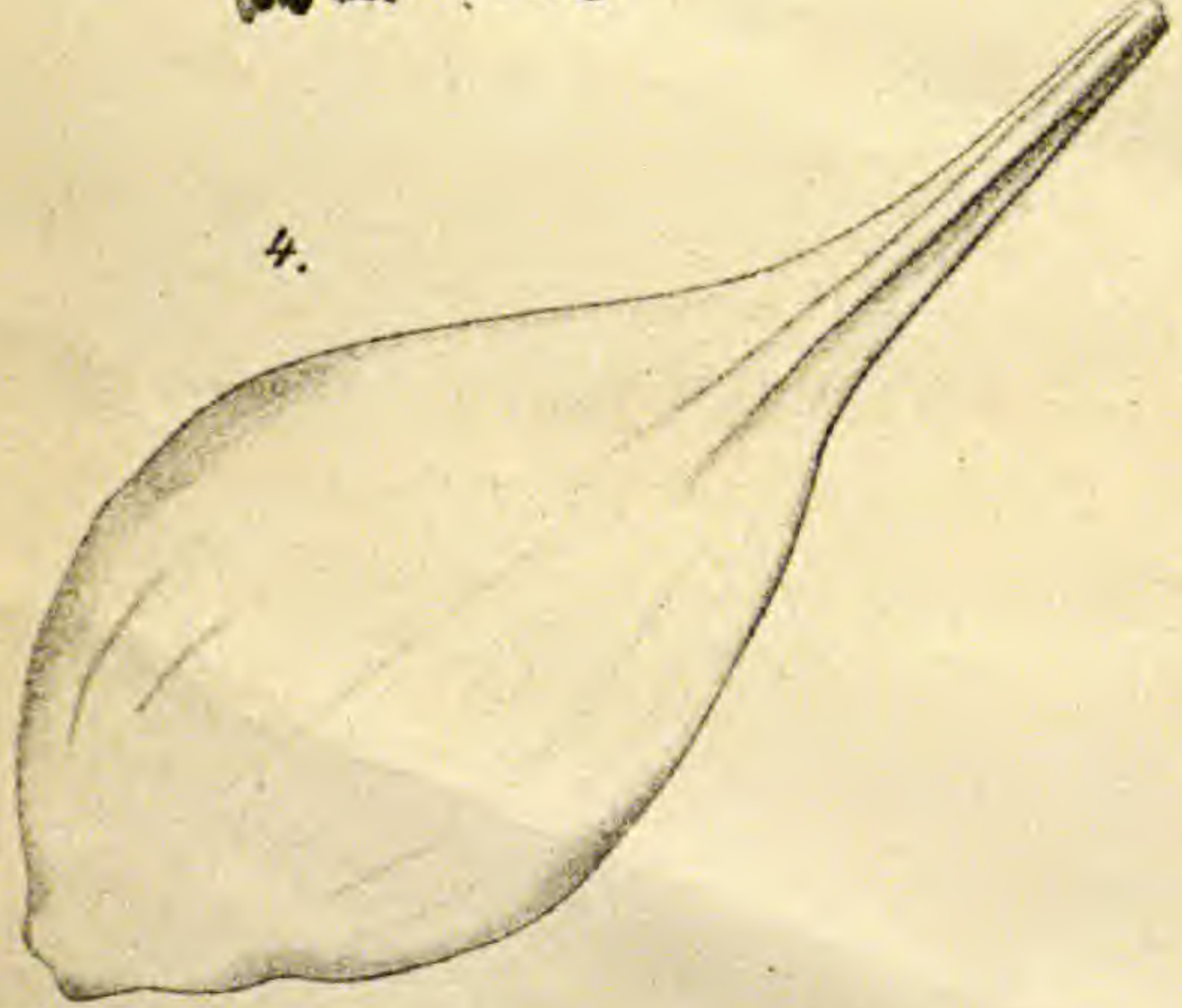
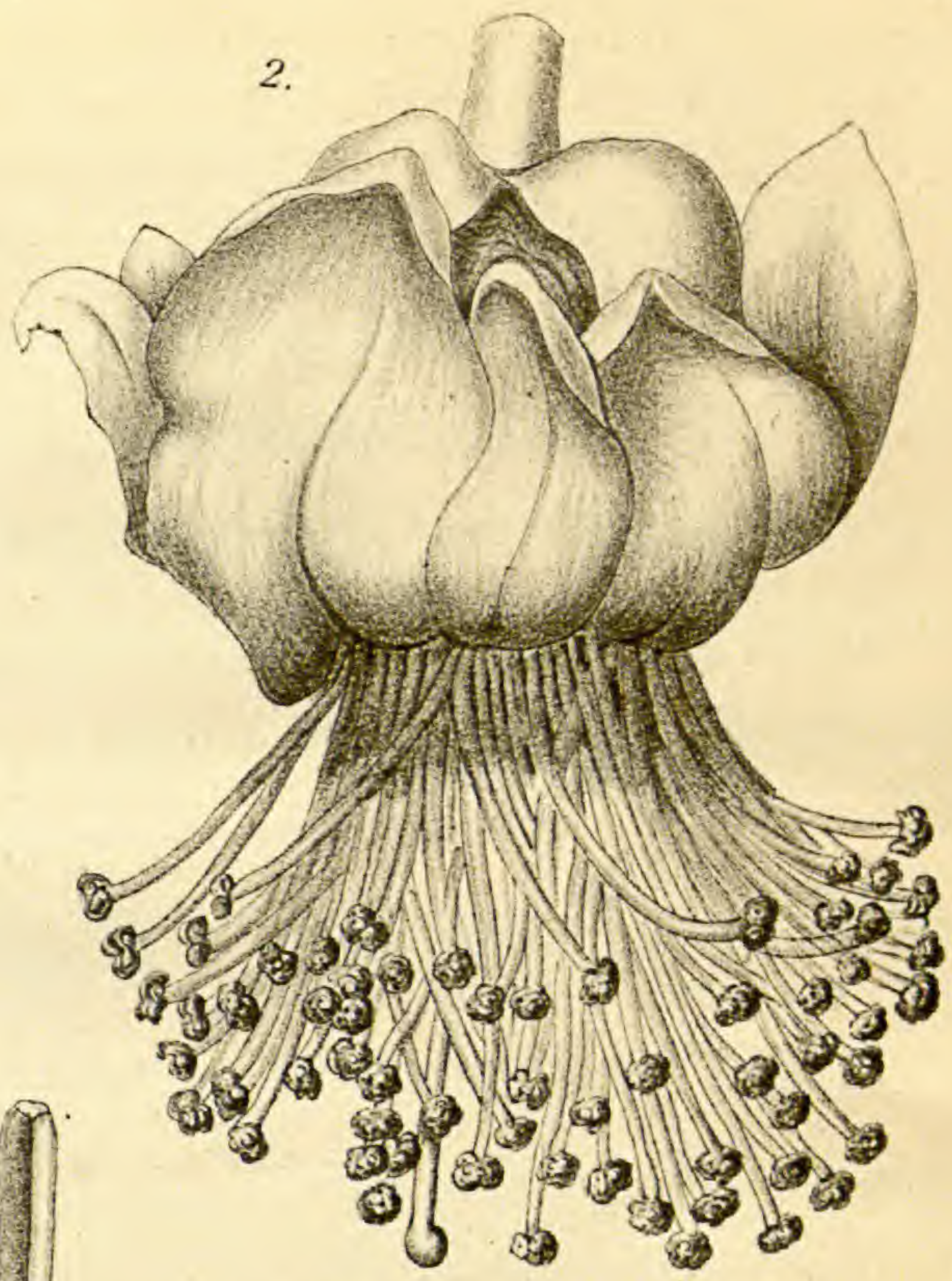
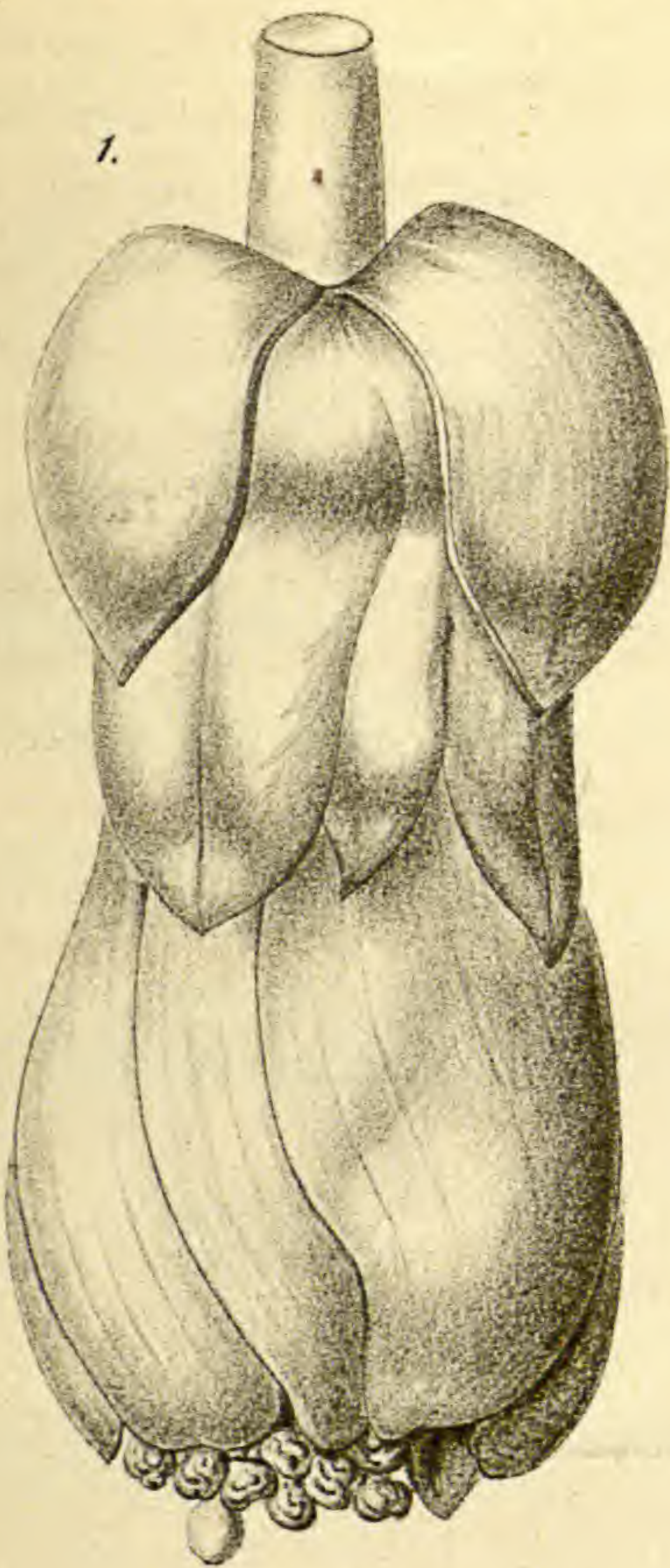
saugen, sondern in einem Augenblick ist ein Tröpfchen aufgenommen, und es erfolgt durch Zurückziehen und wieder Vorstrecken des Schnabels nach einem anderen Honigtröpfchen öfter nacheinander eine nickende Bewegung des Kopfes. Es ist klar, dass dadurch die Chancen des Pollens, auf den Vogelkopf zu gelangen, steigen. Dadurch, dass sich der Vogel weiter nach der Mitte zu beugen muss, wird die Berührung der Narbe ermöglicht. Schmetterlinge habe ich niemals an den Blüten gesehen.

Obgleich ich die Übertragung von Pollen auf eine Narbe nicht beobachtet habe, geht aus der Betrachtung der morphologischen Verhältnisse sowie aus den Veränderungen der Blüte im Laufe der Anthese deutlich hervor, dass bei *Durio zibethinus* nicht nur zufällig eine Bestäubung durch Honigvögel herbeigeführt werden kann, sondern dass Blütenbau und -Entwicklung die feinsten Anpassungen daran zeigen. Nach meiner Beobachtung wäre freilich die Hauptzeit der Bestäubung auf die Nacht und die frühesten noch dunkelen Morgenstunden beschränkt, eine Zeit, in der die Vögel schlafen; und in Victoria würde sie nur bei vereinzelt fröhreifen Blüten am späten Nachmittag erfolgen können, wie mir denn die oben beschriebenen Beobachtungen auch nur bei solchen möglich waren. Um so wünschenswerter wäre es, auf den Baum in seiner Heimat zu achten, um zu der Feststellung der Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit der in angegebener Weise erfolgenden Bestäubung die ihrer regelmässigen Tatsächlichkeit hinzuzufügen.

Victoria (Kamerun), Februar 1905.

#### Erklärung der Abbildungen.

- Fig 1. Blüte von *Durio zibethinus* vor der Entfaltung.  
 „ 2. Blüte nach der Entfaltung. Die Kronblätter sind zurückgeschlagen.  
 „ 3. Zwei Kelblätter mit blattartigen Drüsenschuppen, welche den Nektar in Tröpfchenform ausscheiden. Natürl. Grösse.  
 „ 4. Ein Kronblatt in natürlicher Grösse.  
 „ 5. Eines der acht Staubblattbündel der Blüte. Natürl. Grösse.  
 „ 6. Petaloid entwickelte Staubblattteile. Natürl. Grösse.  
 „ 7. Querschnitt des mit Schuppen bedeckten Fruchtknotens.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Winkler Hubert

Artikel/Article: [Zur Morphologie und Biologie Blüte von Durio zibethinus 191-196](#)