

ÖSTERREICHISCHE
BOTANISCHE ZEITSCHRIFT.

Herausgegeben und redigiert von Dr. Richard R. v. Wettstein,
Professor an der k. k. Universität in Wien.

Verlag von Karl Gerolds Sohn in Wien.

LV. Jahrgang, N^o. 7.

Wien, Juli 1905.

Beiträge zur „histologischen Blütenbiologie“.

Von Dr. Otto Porsch.

(Aus dem botanischen Institute der k. k. Universität in Wien.)

(Mit Tafel III—IV.)

(Schluß.¹⁾)

Wenn sich auch für eine direkte Beobachtung der Tätigkeit der Insekten am natürlichen Standorte keine günstige Gelegenheit darbot, so sprechen doch die im vorhergehenden ausführlich geschilderten Anpassungseinrichtungen der als Futterhaare aufgefaßten Organe für sich allein schon eine, wie ich glaube, ziemlich beredete Sprache zugunsten dieser Auffassung.

Da die erwähnten *Maxillaria*-Arten leidet nur in den Wintermonaten und da nur selten blühten, war mir eine experimentelle Bestätigung derselben durch lebendes Insektenmaterial nicht möglich. Ich hoffe dies jedoch in kurze nachzutragen und über die Ergebnisse dieser Versuche im folgenden Beitrage berichten zu können. Derselbe soll weitere Fälle des Auftretens von Futterhaaren an tropischen Orchideen und Vertretern der heimischen Flora unter Berücksichtigung der wenigen unvollständigen und zum Teil einander widersprechenden, in diesem Sinne zu deutenden Literaturangaben behandeln.

2. Blütenwachs.

Während sich bei den *Maxillaria*-Arten keine Gelegenheit zur direkten Beobachtung der Tätigkeit der Insekten an der Blüte bot, führte dieselbe bei *Ornithidium divaricatum* Barb. Rodr. geradezu zur Entdeckung der biologisch bedeutsamen Wachsabsonderung²⁾.

¹⁾ Vgl. Nr. 6, S. 227.

²⁾ Die erste Mitteilung hievon findet sich in v. Wettsteins Vegetationsbilder aus Südbrasilien 1904, p. 30, u. meinem oben zitierten Vortrage, p. 52.

Wie mir Prof. v. Wettstein freundlichst mitteilte, wurde er durch die Beobachtung, daß ein Insekt mit einem weißen Körper von der sonst unscheinbaren Blüte dieser Art wegflug, auf die Tatsache überhaupt erst aufmerksam.

Die genannte Art gehört in die mit *Maxillaria* sehr nahe verwandte Gattung *Ornithidium*, welche von ersterer durch ein deutlich genageltes, häufig mit dem Säulengrunde teilweise wechseltes Labellum geschieden ist, während erstere ein ungenageltes, dem Säulenuß beweglich angegliedertes Labellum besitzt. Die Art wurde von Barbosa Rodrigues aufgestellt und richtig in die Gattung *Ornithidium* eingereiht. Sie ist zunächst verwandt mit den beiden ebenfalls wachsausscheidenden Arten *O. ceriferum* Barb. Rodr. und *O. flavoviride* (*flavoviridium*) Barb. Rodr. Der neueste Bearbeiter beider Gattungen, Cogniaux, hat merkwürdigerweise, obwohl er das deutlich genagelte Labellum von *O. divaricatum* richtig abbildet (l. c. III, 6, t. IV, Fig. 1, 9.), diese Art aus ihrem natürlichen Verwandtschaftskreis herausgerissen, indem er sie als *Maxillaria divaricata* neben *M. marginata* stellte, mit der unsere Art nichts zu tun hat. Sie ist sogar mit *O. ceriferum* so nahe verwandt, daß es berechtigt wäre, beide in eine Art zusammenzuziehen. (Vgl. Cogniaux l. c. tab. IV. Fig. 1, mit tab. XXV, Fig. 2, und meiner Abbildung. tab. IV, Fig. 6). Die Art hat also *O. divaricatum* Barb. Rodr. zu heißen und ist, wenn nicht identisch, so jedenfalls mit *O. ceriferum* Barb. Rodr. sehr nahe verwandt. Außerdem ist sie nahe verwandt mit *O. flavoviride* Barb. Rodr.

Wie aus dem Gesagten hervorgeht, findet sich innerhalb der Gattung *Ornithidium* bei drei Arten eine deutliche Wachsausscheidung auf dem Labellum, und zwar tritt dieselbe bei allen drei Arten in derselben Region und derselben Gestalt auf. Barbosa Rodrigues, welcher das mir zur Untersuchung vorliegende *O. divaricatum* zum ersten Male beschrieb, sagt von dem Labellum desselben¹⁾: „callo oblongo, ad basin, crista glutinosa ceriformi.“ Von seinem *O. ceriferum*, welches er ursprünglich als *Maxillaria cerifera* beschrieb, sagt er²⁾: „labelle ayant à la base un cal arrondi et au sommet un autre sagitté. qui ont sur eux une substance blanche de consistance de la cire semiglutineuse.“ Auch bei *O. flavoviride* spricht er daselbst (p. 120) von einer „substance cireuse“. Cogniaux spricht bei seiner *M. divaricata* von „callis albidis“ (l. c. III, 6, p. 50), bei *O. ceriferum* von „callis cereis“ (l. c. p. 97).

Obwohl also die genannten Autoren eine wachsartige Masse vermuteten, findet sich nirgends eine Andeutung darüber, daß es sich um ein den der spornlosen Blüte fehlenden Nektar ersetz-

¹⁾ Gen. et spec. Orchid. nov. II. 1881, p. 209.

²⁾ l. c. I. 1877, p. 119.

des Insektenanlockungsmittel handle. Ebensowenig findet sich eine Angabe über die Tätigkeit der Insekten an der Blüte.

Nach diesen historischen Vorbemerkungen gehe ich an die Darstellung meiner eigenen Untersuchungsergebnisse. Vorausgeschickt sei nur noch, daß alle im folgenden mitgeteilten Daten an einem einzigen, in Formol eingelegten Labellum gewonnen werden mußten, demgemäß die Untersuchung namentlich in mikrochemischer Beziehung notwendigerweise manche Lücke aufweist, was aber für den biologischen Teil unserer Frage, auf den es hier in erster Linie ankommt, belanglos ist. Vor mir hatte Herr Dr. Fahringer das Objekt im lebenden Zustande einer cursorischen Untersuchung unterzogen, aber leider keine Dauerpräparate angefertigt, welche mir eine Nachprüfung erlaubten. Ich werde mich daher in einigen Details auf ihn berufen. Meine Hauptaufgabe bestand darin, sowohl histologisch als mikrochemisch nachzuweisen, daß es sich tatsächlich um vegetabilisches Wachs handelt. Denn der Bezug desselben seitens der Insekten war ja schon durch die direkte Beobachtung Prof. v. Wettsteins sicher gestellt. Bei der Wichtigkeit des Wachses für gewisse Insekten war es wertvoll, zu zeigen, daß hier die Blüte denjenigen Stoff, den sich die Insekten sonst zu ihrem Zellenbau selbst bereiten müssen, als Anlockungsmittel fix und fertig und an solchen Stellen darbietet, wo der normale Bezug desselben seitens der Insekten der Pflanze die Fremdbestäubung sichert.

Die auf dem Blütenschaft stets einzeln auftretenden, unscheinbaren Blüten besitzen grüne Sepalen und Petalen. Das dorsale Sepalum ist länglich lanzettlich, an der Spitze zugespitzt, schwach gewölbt, die seitlichen ebenso, an der Spitze zusammengezogen. Die kürzeren Petalen sind viel schmaler, spitz oder zugespitzt und liegen dem dorsalen Sepalum seitlich an. Das Labellum ist deutlich genagelt, schwach dreilappig mit nach einwärts geschlagenen, ganzrandigen, an der Basis seitlich eingedrückten Seitenlappen und einem dreieckigen, an der Spitze stumpfen Mittellappen. Die basale Hälfte ist grün, die Außenhälfte hell schokoladefärbig. In der basalen Region derselben zwischen den beiden Seitenlappen findet sich ein herzförmiger, kahler Callus (Taf. IV, Fig. 5 und 6c) und unmittelbar hinter diesem, zum Teil noch aufsitzend, ein verschieden-gestalteter, meist halbkugeliger, weißer Klumpen, der, wie aus dem folgenden hervorgeht, aus Wachs besteht (Taf. IV, Fig. 5 und 6c). Der zweite Wachskörper liegt in der Vorderhälfte des Mittellappens und besitzt die Gestalt einer römischen V, bzw. eines spitzen Winkels von ungefähr 45° (Taf. IV, Fig. 6). Das in Form verschieden großer Schollen aufsitzende, im Leben weiße Wachs erscheint in der der Spitze des Labellums genäherten Region nicht nur breiter, sondern auch höher und wird an den Enden der beiden Schenkel des Winkels schmaler und niedriger. (Vgl. Taf. IV, Fig. 6 mit dem Längsschnitte in Fig. 5.)

Spricht schon der makroskopische Befund der weißen, scholligen, matt glänzenden, beim Erwärmen in der Hand weich werdenden Masse für Wachs, so wird dies durch die entsprechenden Reaktionen überzeugend bestätigt. Indem ich bezüglich der Charakteristik des vegetabilischen Wachses und seiner Reaktionen auf die bekannten grundlegenden Untersuchungen De Barys, Wiesners und die neueste ausgezeichnete kritische Zusammenfassung der ganzen Frage bei Czapek verweise¹⁾, beschränke ich mich im folgenden auf eine kurze Mitteilung derjenigen Reaktionen, welche das spärliche, mir zur Verfügung stehende Material zuließ.

Die Substanz löst sich langsam in kaltem, rasch in heißem Alkohol, etwas schwerer in Äther und Chloroform. Sie ist ferner ohne Erwärmen leicht löslich in Benzol, Toluol, auch Xylol. Bei einer Temperatur von 64° schmelzbar, hinterläßt sie Reste, welche erst beim Erwärmen über 100° zum Schmelzen zu bringen waren. Beim Erhitzen mit Alkanninlösung fließt sie zu großen violettroten Tropfen zusammen²⁾. In Wasser erhitzt, schmilzt sie, sich in zahlreiche, stark lichtbrechende Tropfen auflösend. Die zuerst von Wiesner (l. c.) erkannte kristallinische Beschaffenheit konnte Herr Dr. Fahringer dadurch nachweisen, daß er die dem Labellum leicht zu entnehmende Substanz in Alkohol auflöste und die Lösung zum Verdunsten brachte. Es bildeten sich seiner Angabe zufolge auf dem Objektträger zahlreiche tafelförmige, häufig zu Klümpchen vereinigte Kriställchen, welche unter dem Polarisationsmikroskop die von Wiesner (l. c.) nachgewiesene Doppelbrechung zeigten. Von Alkalien und Säuren (Kalilauge, Schwefelsäure, Salzsäure) wurde die Substanz nicht verändert, ebensowenig gaben die Eiweiß- und Zuckerreagentien entsprechende Reaktionen.

Stimmen schon die eben mitgeteilten chemischen Merkmale der in Frage stehenden Substanz mit der allgemeinen, für Pflanzenwachs bekannten Reaktion überein, so geht die Wachsatur derselben ganz unzweideutig aus der Art ihrer Entstehung hervor. Schon seit den Untersuchungen De Barys ist es bekannt, daß Wachs in der Regel von Epidermiszellen oberflächlich abgeschieden wird. Nur selten findet es sich auch im Innern der Zellen, so nach Göppert im Parenchym der Balanophoraceen, nach Meyer in den Zellen der Mittelschicht der äußeren Fruchtschale von Rhusarten, nach Möbius in den Parenchymzellen des Fruchtfleisches japanischer Rhusarten, wo es eine dicke Kruste auf der Membran im Innern der

¹⁾ De Bary, Über die Wachsüberzüge der Epidermis, Bot. Zeit. 1871; Wiesner, Beobachtungen über die Wachsüberzüge der Epidermis, das. p. 769 ff.; Über die kristallinische Beschaffenheit der gefornnten Wachsüberzüge etc., das. 1876, p. 225 ff., und Rohstoffe des Pflanzenr., II. Aufl., I. Bd. 1900, p. 525 (bearb. v. Mikosch); Czapek, Biochemie der Pflanzen, Jena 1905, I. Bd. p. 181 ff. Dasselbst die weitere Literatur.

²⁾ Vgl. Zimmermann, Botanische Mikrotechnik 1892, p. 72.

Zellen bildet¹⁾. Nach Czapek (l. c. p. 187) ist es derzeit noch eine offene Frage, ob das Wachs aus Bestandteilen der Zellmembran gebildet wird, oder ob die in demselben enthaltenen Substanzen im Protoplasma entstehen und an ihrer endgiltigen Stelle zur Ausscheidung gelangen. Der vorliegende Fall spricht eher für das letztere.

Wie ein Querschnitt durch das Labellum in der Wachs sezernierenden Region zeigt, weichen die sezernierenden Oberhautzellen nicht nur durch ihre Größe und Gestalt, sondern auch durch ihren Zellinhalt auf den ersten Blick von den übrigen Oberhautzellen ab. Während die Epidermis der oberen Randpartie und der Unterseite des Labellums den typischen Bau gewöhnlicher Blumenblattepithelzellen zeigt, sind die sezernierenden Zellen ungefähr doppelt so hoch als breit und besitzen keine papillös nach außen vorgezogene, sondern bloß vorgewölbte Außenwände. (Taf. IV, Fig. 7—9.) Sie stehen dicht aneinander gedrängt und lassen seitlich keine Interzellularen zwischeneinander frei. In der Länge erreichen sie 50 bis 80 μ , in der Breite 15—25 μ . Ihre nach Entfernung des Wachses besonders deutlichen Außenwände sind verhältnismäßig dick und besitzen eine dünne Cuticula.

Der plasmatische Inhalt ist durch einen rotbraunen Farbstoff tingiert, welcher die oben erwähnte Braunfärbung eines Teiles des Labellums bedingt und besitzt einen großen Zellkern. Diesem Farbstoffe kommt jedenfalls bloß die biologische Bedeutung zu, einen dunklen Untergrund zu schaffen, von dem sich die als Anlockungsmittel dienende weiße Wachsmasse besser abhebt. Außerdem besitzt jeder Protoplast in Form runder, dickflüssiger Tropfen oder unregelmäßig gestalteter Klumpen auftretende braune Körper, welche sich den Reaktionen zufolge als fettähnliche Körper erweisen und sich bezüglich ihrer Löslichkeit größtenteils, wenn auch nicht vollständig, mit dem Wachs decken. (Taf. IV., Fig. 7 bis 9.) Herr Dr. Fahringer, welcher lebende Labellen zu untersuchen Gelegenheit hatte, gibt an, daß an frischen, noch nicht mit Alkohol behandelten Schnitten zwischen dem Protoplasten und der Außenwand den Reaktionen zufolge Wachs nachweisbar ist, welches gelegentlich in Tropfenform auftritt. Da ich, wie erwähnt, bloß über ein einziges, in Formol konserviertes Labellum verfügte, war mir eine mikrochemische Klärung dieser Körper nicht möglich. Jedenfalls dürften wir es aber in diesen Körpern mit einem chemischen Vorläuferstadium der Wachssubstanz zu tun haben, die dann im fertigen Zustande später durch die Membran nach außen abgeschieden werden.

Das Vorhandensein dieser Körper spricht dafür, daß das Wachs im Plasma der sezernierenden Zellen er-

¹⁾ Göppert, Über d. Bau d. Balanophoraceen, sowie über d. Vorkommen von Wachs in ihnen u. anderen Pflanzen. Nov. Act. XVIII. Suppl. I. 1841, p. 229; Meyer, in Arch. d. Pharmazie 1897, III. Reihe, XV, p. 97; Möbins in Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., XV., 1897, p. 435 ff.

zeugt wird und später erst durch die Membran nach außen gelangt, also nicht etwa einer Umwandlung der Cuticula seine Entstehung verdankt, denn letztere erwies sich an allen daraufhin untersuchten Schnitten als vollständig unverändert.

Unmittelbar unterhalb der sezernierenden Epidermis folgt eine Schichte niedrigerer und breiterer Zellen, welche sich durch ihre viel geringere Größe und abweichende Gestalt von den übrigen Zellen des Grundgewebes deutlich abheben. Auch diese Zellen sind reich an den erwähnten fettähnlichen Körpern, welche hier meist in Kugelform auftreten. (Taf. IV, Fig. 8—9.) Diese Zellschicht dürfte ebenfalls an der Wachsbildung rege mitbeteiligt sein. Das darunter liegende Grundgewebe besteht dagegen aus großen, isodiametrischen oder polygonalen, dünnwandigen, durch Interzellularräume getrennten Parenchymzellen, welche nichts Bemerkenswertes darbieten.

Die Sekretion des Wachses erfolgt auf zweifache Weise. Entweder wird dasselbe in Form von zylinderförmigen Schichten ausgeschieden, welche den Anteil der einzelnen sezernierenden Zellen sehr deutlich erkennen lassen. (Taf. IV, Fig. 8.) Diese Art der Abscheidung, welche hier den Normalfall darstellt, kommt nach Wiesners Erklärung (l. c. p. 233) dadurch zustande, daß die aus der Fläche der Epidermis nach einwärts sich wendenden Zellhäute zweier benachbarter Epidermiszellen das Wachs nach einer Richtung abscheiden, nämlich gegen die Grenzkanäle der beiden Zellen hin, wodurch an dieser Kante eine verstärkte Wachsausscheidung zustande kommen muß. Die Höhe der so ausgebildeten Wachsschichten übertrifft jene der sezernierenden Zellen um das Doppelte bis Vierfache. Diese Art der Abscheidung wird besonders dann deutlich, wenn das übrige Gewebe durch Säuren (Salzsäure, Schwefelsäure) zerstört würde, wo dann das Wachs an seiner Basis einen deutlichen Abguß der Zellaußenwände gibt. Seltener erfolgt eine mehr unregelmäßige Ausscheidung in Form zahlreicher, zu größeren Klumpen vereinigter kleinerer Klümpchen. (Taf. IV, Fig. 9.)

Wie bereits oben erwähnt, wird das Wachs an zwei Stellen, an der Spitze und Basis des Labellums, abgeschieden. Es fragt sich nun, welche biologische Bedeutung dieser Art der Sekretion zukommt.

Wie Prof. v. Wettstein meint, dürfte der an der Spitze des Labellums ausgeschiedene große Wachscallus, der sich auf die Entfernung von dem braunen Untergrunde deutlich abhebt, der Aufrückung auf die Ferne dienen und gewissermaßen als Köder fungieren, welches das Insekt bei weiterem Suchen nach demselben Körper oder nach dem normalen Nektar an der Basis des Labellums zum zweiten Wachscallus führt. Bei normaler Lage des Insektes und entsprechender Körpergröße desselben kommt die Pflanze erst beim Bezuge des letzteren auf ihre Gegenrechnung durch Sicherung

der Fremdbestäubung, weil erst dann das Insekt mit dem Rücken das Pollinium berührt. Dasselbe geschieht übrigens auch dann, wenn sich das Insekt umdreht und in umgekehrter Stellung das Wachs des an der Spitze befindlichen Callus abnimmt. (Vgl. Taf. IV, Fig. 5.)

Die Untersuchungsergebnisse der vorliegenden Frage lassen sich dem Gesagten zufolge kurz dahin zusammenfassen: Die honiglose Blüte von *Ornithidium divaricatum* Barb. Rodr. produziert auf ihrem Labellum als Insektenanlockungsmittel in größerer Menge vegetabilisches Wachs, welches, wie die direkte Beobachtung Prof. v. Wettsteins am natürlichen Standorte ergab, von den Insekten abgenommen wird und so verteilt ist, daß beim Bezug desselben die Fremdbestäubung erfolgt. Daß es sich tatsächlich um Wachs handelt, folgt sowohl aus den mikrochemischen Reaktionen, wie aus der Art der Entstehung desselben.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. III.

Fig. 1—8. *Maxillaria rufescens* Lindl.

- Fig. 1. Ganze Blüte von der Seite gesehen, um das Labellum in seiner natürlichen Stellung zu zeigen. Die Antherenkappe ist abgefallen und zeigt das freiliegende Pollinium. Vergr. 1·5:1.
- Fig. 2. Labellum von oben gesehen. In der Mitte der ungefähr drei Viertel desselben einnehmende „Futterhaar“callus. Vergr. 3:1.
- Fig. 3. Unverletzte „Futterhaare“ der äußersten Randpartie des Callus. In dieser wie in den folgenden auf die Art bezüglichen Abbildungen sind die basalen Membranverdickungen braun gehalten.
- Fig. 4. Dasselbe wie vorige. Das in der Mitte befindliche Haar ist abgerissen.
- Fig. 5. Intakte „Futterhaare“ aus der Mitte des Callus mit stark verlängerten Basalverdickungen.
- Fig. 6. Apikalende eines Futterhaares mit zum Teil isolierten, zum Teil zusammenfließenden Eiweißkörpern durch Millonsches Reagens gefärbt.
- Fig. 7. Die beim Abreißen der Haare übrig bleibenden, stark kutinisierten basalen Membranverdickungen aus der mittleren Region des Callus.
- Fig. 8. Dasselbe wie vorige, aus der vordersten Partie des Callus, mit Plasma-resten.

Fig. 9—11. *Maxillaria villosa* Cogn.

- Fig. 9. Gesamtansicht der geöffneten Blüte von vorne gesehen, um das Labellum mit dem Futterhaarcallus in seiner natürlichen Lage zu zeigen. Vergr. 18:7.
- Fig. 10. Labellum von oben gesehen. Futterhaarcallus in der Mitte unterbrochen. Vergr. 3:1.
- Fig. 11. Abrißstellen der Futterhaare mit den Resten der dünnwandigen Basalzellen der Haare und den dickwandigen, darunterliegenden subepidermalen Zellen.

Fig. 12. *Maxillaria ochroleuca* Lodd.

- Fig. 12. Untere Hälfte der Basalzelle eines entwickelten Haares durch die benachbarten Blasenellen emporgehoben.

Taf. IV.

Fig. 1—4. *Maxillaria ochroleuca* Lodd.

- Fig. 1. Ganze Blüte von der Seite. Natürl. Gr.
 Fig. 2. Labellum von der Seite gesehen. Mittellappen mit den „Futterhaaren“. Vergr.
 Fig. 3. Einzelnes „Futterhaar“ im ersten Entwicklungsstadium. Die Basalzelle ist noch mit dem subepidermalen Gewebe im cellulären Verbands; *bl* die das Haar stützenden Blasen zellen.
 Fig. 4. Unterer Teil eines vollständig entwickelten „Futterhaares“. Die Basalzelle erscheint durch das Längenwachstum der dieselbe anfangs bloß stützenden Blasen zellen (*bl*) aus dem cellulären Verbands mit den subepidermalen Zellen gelöst.

Fig. 5—9. *Ornithidium divaricatum* Barb. Rodr.

- Fig. 5. Blüte im Längsschnitte; *c* fleischiger Basalcallus, *w* Wachsklumpen. Vergr.
 Fig. 6. Labellum von oben gesehen (vergr.). Bezeichnung der Buchstaben wie in Fig. 5.
 Fig. 7. Zwei wachseszernierende Zellen des Lippenepithels mit Zellkern und Fettkörpern nach Entfernung des Wachses mit Alkohol.
 Fig. 8—9. Wachseszernierendes Epithel mit Wachskruste und der kleinzelligen, Fettkörper führenden subepidermalen Schichte.

Fig. 10. *Maxillaria iridifolia* Reichb. f.

- Fig. 10. Labellum von oben gesehen, mit Futterhaarcallus. Vergr.

Fig. 11—14. *Maxillaria villosa* Cogn.

- Fig. 11. Langgestreckte Futterhaarzelle mit zwei Eiweißkristalloiden *k*.
 Fig. 12. Futterhaare aus der mittleren Region des Callus. Zellinhalt bloß im äußersten rechten Haare eingezeichnet.
 Fig. 13. Zelle aus der mittleren Partie eines Futterhaares. *k* Eiweißkristalloid.
 Fig. 14. Endzelle eines Futterhaares. *k* Eiweißkristalloid.

Untersuchungen über Doppelbildung und Regeneration bei Wurzeln.

Von Georg Stingl. (Biologische Versuchsanstalt Wien.)

(Schluß).¹⁾

II. Regeneration der Wurzelspitze bei Gymnospermen.

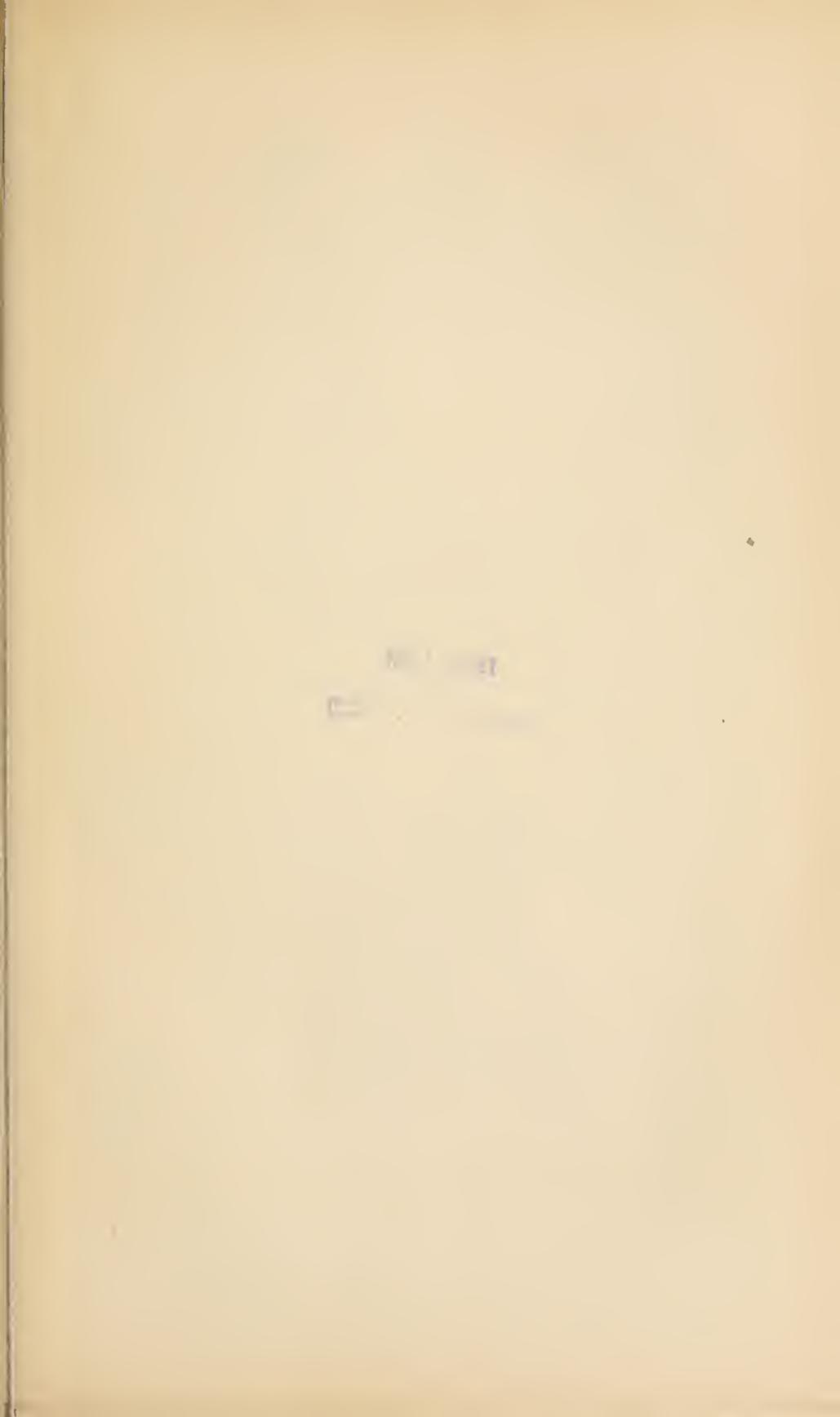
Simon hat auch — wie schon eingangs erwähnt — bei *Pinus Pinea* eine Regeneration der Wurzelspitze beobachtet. Seine hiebei gewonnenen Resultate kann ich durch Untersuchungen an den schon genannten (p. 221) Gymnospermenspezies bestätigen und ergänzen.

Im ganzen kultivierte ich ca. 745 Keimlinge, wovon auf *Abies pectinata* (wegen der geringeren Keimfähigkeit) 30 entfielen, 60 auf

¹⁾ Vgl. diese Zeitschrift Nr. 6, S. 219. — In dem Teile dieser Abhandlung, welcher in Nr. 6 abgedruckt wurde, sind einige sinnstörende Druckfehler stehen geblieben:

S. 221, Z. 9 von oben, hat der Hinweis auf die Anmerkung 1 wegzufallen.

S. 221, Z. 8 von unten, lies „Fällen“ statt „Fäden“.



O. Porsch. Beiträge zur histologischen Blütenbiologie I.

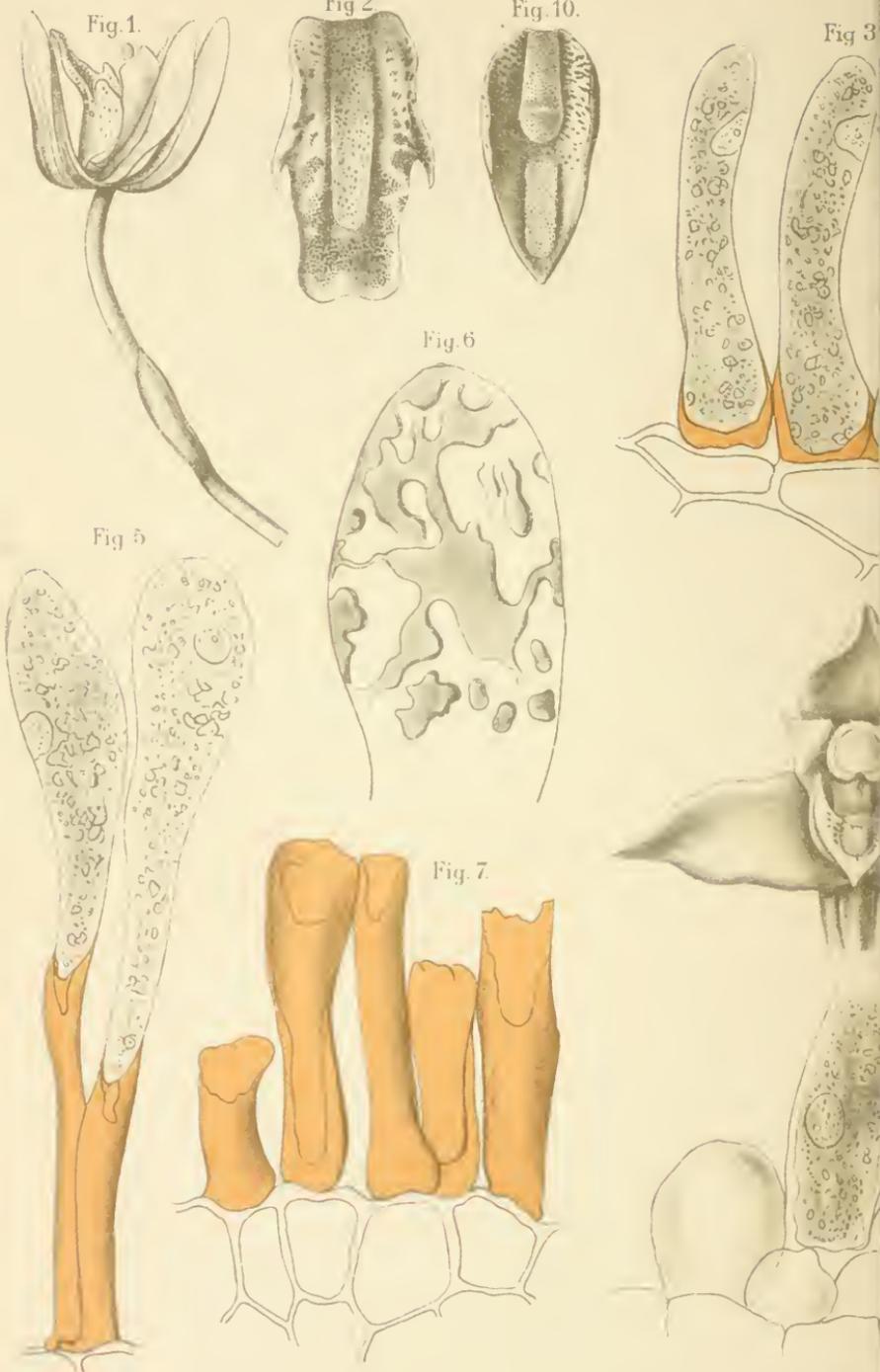




Fig 9



Fig 4



Fig 12

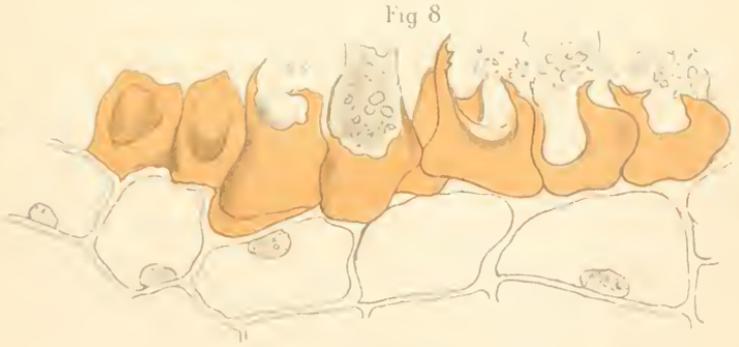


Fig 8

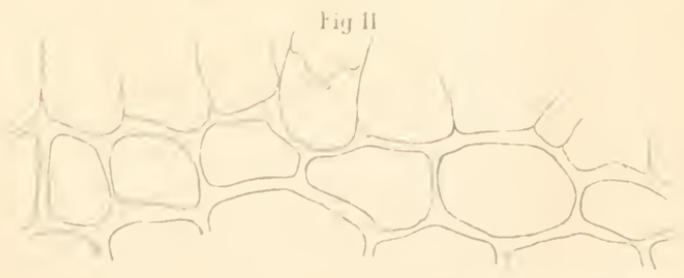


Fig 11



1101
1101
1101

1101
1101

1875
MAY 10
1875

NO. 11

11

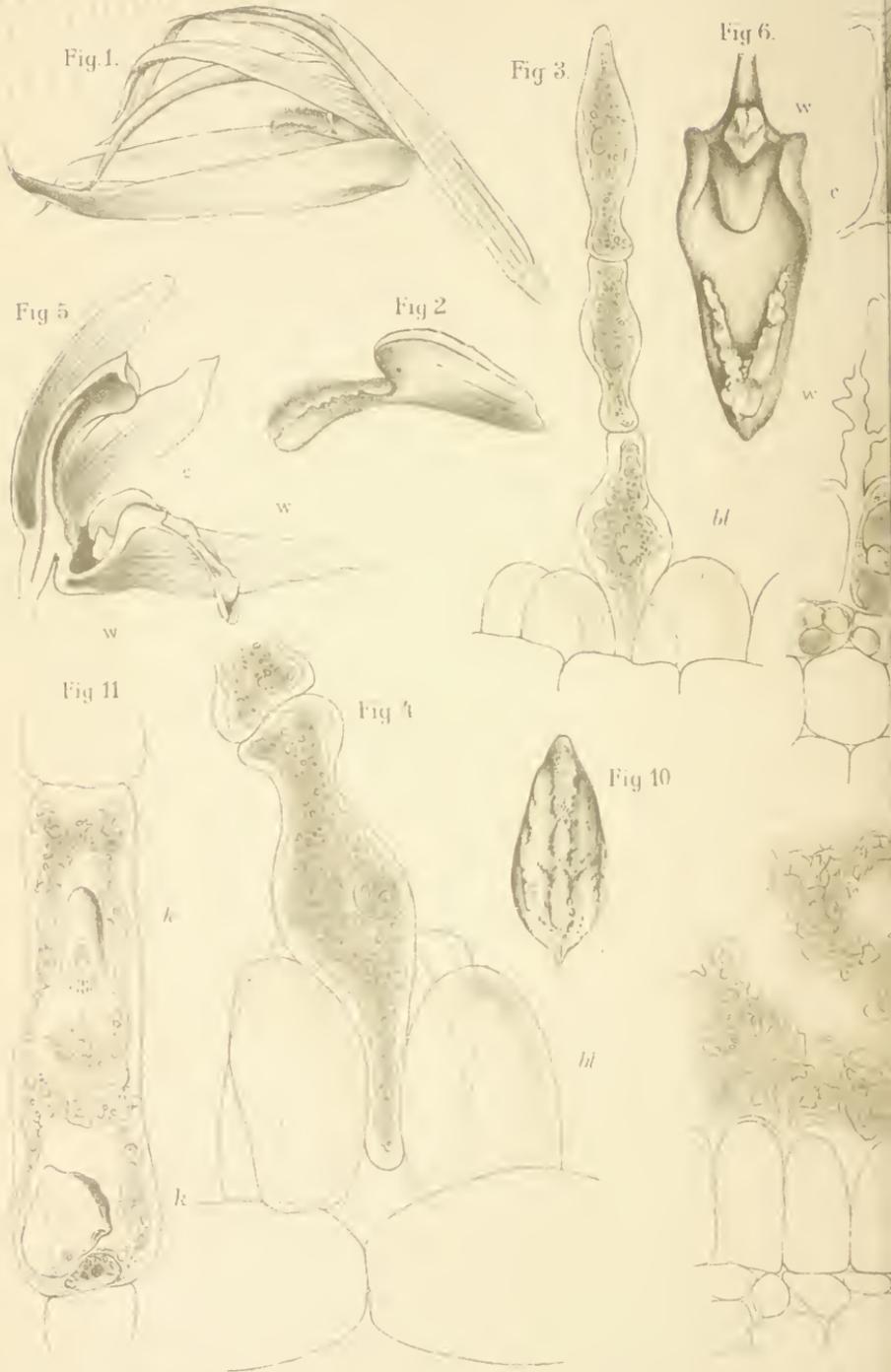




Fig 7



Fig 8



Fig 9

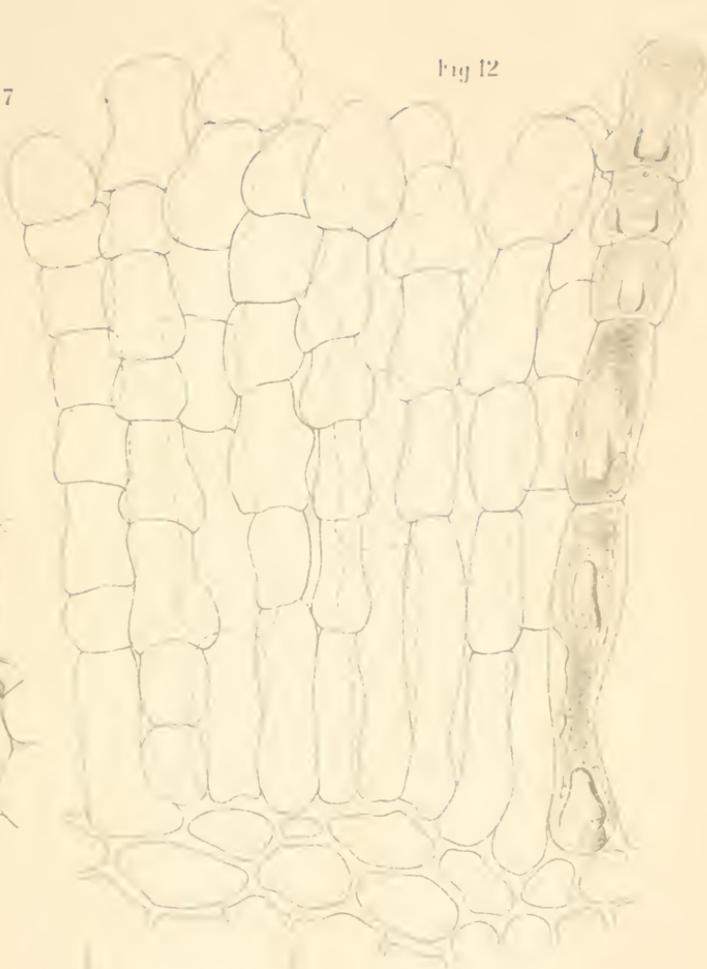


Fig 12



Fig 13



Fig 14

1844

1844

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [055](#)

Autor(en)/Author(s): Porsch Otto

Artikel/Article: [Beiträge zur "histologischen Blütenbiologie". 253-260](#)