

## 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).<sup>1)</sup>

### 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

<sup>1)</sup> 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“.

*Thuja orientalis*, die übrigen 655 zu etwa gleichen Teilen auf die drei anderen genannten Spezies.

Die Samen wurden in Keimchalen auf Filtrierpapier unter Lichtabschluß bei einer Temperatur von ea. 20° C. zum Keimen gebracht; letzteres dauerte bei *Picea*, *Pinus*, *Larix* und *Thuja* etwa fünf bis sieben Tage, bei *Abies* vier bis sechs Wochen.

Hatten die Würzelchen eine Länge von 1—1½ cm erreicht, wurde die Dekapitation in drei verschiedenen Entfernungen — von der Spitze an gerechnet — ausgeführt: 1. Durch den zur Längsachse normalen Schnitt wurde der größere Teil der Periblemsäule und der dieser anliegenden Zellschichten entfernt; 2. außer den genannten Partien war auch ein — allerdings sehr geringer — Teil des Pleromzylinders abgetrennt worden; 3. waren noch entferntere Teile des letzteren weggeschnitten.

Das Okularmikrometer zeigte für die erste Schnittführung Längen von 400  $\mu$  bis 592  $\mu$ , für die zweite 960  $\mu$  bis 1136  $\mu$ ; bei der dritten war der Schnitt 1½ bis mehrere Millimeter von der Spitze entfernt. Bei *Larix* konnten die drei Schnittarten auf die Weise bequem ausgeführt werden, daß ich entweder ⅓ bis ½ des rötlich gefärbten Wurzelscheitels oder diesen selbst wegschnitt, schließlich auch durch Entfernung eines Stückes von der doppelten Länge dieser rötlich gefärbten Partie. Etwa 80% der Versuchsobjekte wurden nach der Dekapitation in mit Heideerde beschickte Blumentöpfe verpflanzt, die übrigen in den Keimchalen weiter kultiviert.

Infolge der geringeren Differenzierung der Gymnospermenwurzel — bekanntlich fehlen Kalyptrogen und Dermatogen ganz — ist der Regenerationsprozeß bei denselben ein relativ einfacher; dies gilt insbesondere bei der ersten Schnittführung, wenn also nur ein Teil der Periblemsäule und der angrenzenden Periblemschichten entfernt wird.

Die auf diese Weise dekapitierten Versuchsobjekte regenerierten ausnahmslos; etwa 66% in zwei Tagen, die übrigen in drei längstens vier Tagen.

Anatomische Veränderungen traten während der ersten 24 Stunden zunächst in den unmittelbar an die Wundfläche angrenzenden intakten Zellen auf: diese hatten durch eine stärkere Längsstreckung hypertrophisches Aussehen erhalten, und zwar galt dies in etwas geringerem Maße von den Zellen der Periblemsäule und den diesen unmittelbar angrenzenden als von den seitlicher nach außen gelegenen Teilen der Periblemschichten. Zugleich hatten in nächster Nähe der Wundfläche perikline Teilungen stattgefunden, denen in den nächsten 24 Stunden antikline folgten. Diese Vorgänge griffen nach und nach auch auf die etwas tiefer gelegenen Zellschichten über. Unter fortschreitender Volumzunahme, resp. Längsstreckung derselben wurden die ihnen vorgelagerten Zellen allmählich nach außen gedrängt, so daß nach Abstoßung der Zellreste in einigen Tagen eine normale Wurzelspitze entstanden war,

bei welcher die kollabierten und gebräunten äußersten Periblemschichten als Wurzelhaube fungierten.

Die Retardation des Längenwachstums infolge der Verletzung war eine minimale; Nutationen, resp. Torsionen habe ich nicht beobachtet.

Die regenerierten Wurzelspitzen von *Larix europaea* zeigten stets die charakteristische Rötung wie die normalen.

Bei der zweiten Art der Dekapitation zeigte der Regenerationsprozeß denselben Verlauf, wie er von Simon<sup>1)</sup> bereits mitgeteilt wurde. Hiezu sei ergänzend erwähnt, daß das Längenwachstum bedeutend verlangsamt war; Nutationen waren an zahlreichen Exemplaren, Torsionen in keinem Falle zu konstatieren.

Die Regeneration dauerte in diesem Falle drei bis vier Tage länger und trat nicht — wie bei der ersten Schnittführung — ausnahmslos ein; auch waren Adventivwurzeln in zahlreichen Fällen aufgetreten; nachstehende Tabelle soll ein übersichtliches Bild hiervon bieten.

N a m e	Regenerate	Adventivwurzeln	
<i>Abies pectinata</i> .....	50%	30%	Die übrigen Exemplare waren zugrunde gegangen.
<i>Picea excelsa</i> .....	30%	60%	
<i>Larix europaea</i> .....	20%	70%	
<i>Pinus silvestris</i> .....	33 $\frac{1}{3}$ %	35%	
<i>Thuja orientalis</i> .....	25%	60%	

Bei der dritten Schnittart fand in keinem Falle eine Regeneration statt; etwa 70% brachten es zu Adventivbildungen, während der Rest nach kurzer Zeit einging.

Bei noch stärkerer Dekapitation starben alle Versuchsobjekte in wenigen Tagen ab.

### Zusammenfassung.

1. Eine Doppelbildung wurde an Wurzeln von *Zea mays* und *Vicia faba* dadurch herbeigeführt, daß entweder normale oder dekapierte Wurzelspitzen (die Länge der entfernten Spitzen betrug 384  $\mu$  bis 512  $\mu$ ) durch einen möglichst median geführten Ritz, dessen Tiefe bei ersteren zwischen 512  $\mu$  und 992  $\mu$ , bei letzteren zwischen 336  $\mu$  und 480  $\mu$  schwankte, verletzt und unter günstigen Wachstumsbedingungen gehalten wurden. In einigen Fällen erreichten die Gabeläste, welche bei *Zea mays*-Regeneraten häufig gekrümmt und tordiert waren, eine Länge bis zu 160 mm. Die durch einen sehr seichten Ritz hervorgerufenen Doppelbildungen wiesen in ihrer ganzen Länge normalen Bau auf, zeigten jedoch

<sup>1)</sup> l. c. p. 112.

im Querschnitte ovale Form, die um so ausgeprägter war, je weiter die Partien basalwärts lagen. Bei den tiefer verletzten Individuen fand zwar am Scheitel ein vollständiger Ersatz statt; an den weiter basalwärts gelegenen Partien kam es jedoch nur zur Anlage eines neuen Rindengewebes mit Epiblem; Endodermis und Perikambium wurden nicht ausgebildet.<sup>1)</sup>

Die Bildung zweier Vegetationspunkte erzielte ich auch dadurch, daß dekapitierte Würzelchen von *Zea mays*-Keimlingen in Kanälchen von Gipsblöcken oder in Federkielen wachsen gelassen wurden, über deren untere Öffnung ein angekipster oder festgebundener Kokonfaden (oder Haar) diametral gespannt war, durch welches Hindernis eine Spaltung der heranwachsenden Wurzel herbeigeführt wurde.

2. Eine Regeneration der Wurzelspitze trat bei verschiedenen Gymnospermen (*Abies pectinata*, *Pinus silvestris*, *Picea excelsa*, *Larix europaea* und *Thuja orientalis*), und zwar ausnahmslos ein, wenn bei der Dekapitation das Plerom unverletzt blieb; war jedoch auch von diesem ein wenig entfernt worden, so fand entweder ein Ersatz der Wurzelspitze statt oder es kam nur zur Anlage von Adventivwurzeln. Bei noch weiterer Entfernung des Schnittes vom Wurzelscheitel unterblieb die Regeneration gänzlich; es wurden Adventivwurzeln entwickelt oder die Versuchsobjekte gingen zugrunde.

Wien, Biolog. Versuchsanstalt, April 1905.

## Die spinnwebigen Haare an den Blattspitzen von *Sempervivum arachnoideum* L.

Von Marie Dintzl (Wien).

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

(Mit Taf. V und VI.)

(Schluß.)<sup>2)</sup>

Nachdem die Sekretion abgeschlossen ist (Fig. 11), verwendet das Haar sein Bildungsmaterial einerseits dazu, die Membranen zu verstärken, andererseits stellt es dasselbe in den Dienst eines intensiven Längenwachstums. Die Trichome sind in diesen Stadien noch chlorophyllhaltig und sind daher imstande, durch eigene Assimilation den Aufwand an Baustoffen zu bestreiten.

<sup>1)</sup> Die vorläufige Mitteilung von B. Nemeč [Über Regenerationserscheinungen an angeschnittenen Wurzelspitzen (Ber. d. D. B. Ges., Bd. XXIII, Aprilheft 1905)] konnte ich nicht mehr berücksichtigen, da die vorliegende Arbeit der Redaktion dieser Zeitschrift bereits übergeben war.

<sup>2)</sup> Vgl. diese Zeitschr. Nr. 6, S. 213.

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

Artikel/Article: [Untersuchungen über Doppelbildung und Regeneration bei Wurzeln. 260-263](#)