

auf den Geotropismus von Nebenwurzeln erster Ordnung beeinflussend. Verf. untersuchte daraufhin die Nebenwurzeln von *Phaseolus multiflorus*, *Vicia Faba*, *Zea Mays*, Zweigwurzeln von *Salix alba* und Rhizomwurzeln von *Hydrocotyle bonariensis*, und fand in diesen Fällen eine durch Lichteinfluss hervorgerufene Verringerung des Grenzwinkels, d. h. desjenigen Winkels, welchen die Seitenwurzeln, unter dem richtenden Einfluss der Schwerkraft, mit der vertikal abwärts wachsenden Hauptwurzel bilden. Diese Winkeländerungen können recht bedeutend sein, in einem bei *Phaseolus* konstatierten Falle betrug die Differenz des Grenzwinkels im dunkeln und desjenigen bei diffuser Beleuchtung 105°.

Außer in dieser Verringerung der Grenzwinkel macht sich der Einfluss des Lichtes auf den Geotropismus der Nebenwurzeln auch noch darin geltend, dass das Einleiten der geotropischen Krümmung durch Lichtzutritt überhaupt beschleunigt wird, so dass also, da das Licht das Längenwachstum der Nebenwurzeln in sehr bemerklicher Weise retardiert, Wachstumsintensität und geotropische Kraft hier einander nicht proportional sind.

Zum Schluss wendet sich Verf. gegen den etwa zu machenden Einwand, dass die Grenzwinkeländerungen nicht auf den Einfluss der Beleuchtung, sondern auf die damit verknüpfte Temperaturerhöhung zurückzuführen seien. Hiergegen stellt Verf. fest, „dass die durch Beleuchtung bedingte Verringerung der Grenzwinkel auch dann noch hervortritt, wenn die im dunkeln bei höherer Temperatur kultivierten Pflanzen an einen beleuchteten Ort von bedeutend niedrigerer Temperatur gebracht werden.“

**Wortmann** (Strassburg i/E).

### „Follikuläre Knospung“ der Salpen und die „Polyembryonie“ der Pflanzen.

Von Prof. **W. Salensky** in Odessa.

Die von mir bei der Entwicklungsgeschichte der Salpen<sup>1)</sup> mitgeteilten Thatsachen weichen von allem bis jetzt über die Entwicklung der Tiere überhaupt Bekannten so sehr ab, dass sie fast unglaublich erscheinen. Ohne mich in die Erklärung dieser Erscheinungen näher einzulassen, wollte ich in dem letzten Kapitel meiner Arbeit nur die Fälle zusammenstellen, wo die Zellen des Follikelepitheles bei der Reifung des Eies thätig sind, um damit eine Analogie mit der Salpenentwicklung auffinden zu können. Leider begnügte ich mich damals nur mit den Entwicklungsvorgängen der Tiere, ohne mich bei meinem

<sup>1)</sup> W. Salensky, Neue Untersuchungen über die embryonale Entwicklung der Salpen. Mitt. der zool. Stat. zu Neapel. Bd. IV.

Vergleiche der Pflanzenwelt zuzuwenden. Wie ich später durch Prof. Cienkowsky erfuhr, wurden eben bei den Pflanzen Entwicklungsvorgänge beschrieben, welche die meiste Analogie mit der follikulären Knospung darbieten. Es sind die Fälle der sogenannten Polyembryonie, die von Strasburger<sup>1)</sup> besonders genau untersucht wurden und auf welche ich nun verweisen möchte, um zu zeigen, dass die Vorgänge der follikulären Knospung mehr verbreitet sind, als man ohnedem glauben könnte.

Die Eigentümlichkeit der von mir als follikuläre Knospung bezeichneten Fortpflanzungsart besteht darin, dass der Embryo nicht, wie gewöhnlich, aus den Furchungszellen bzw. aus den Derivaten des befruchteten Eies sich entwickelt, sondern aus den Zellen des umgebenden Gewebes, aus den Follikularzellen entsteht. Durch dieselben Merkmale zeichnen sich auch die von Strasburger bei den polyembryonischen Pflanzen (*Funkia ovata*, *Nothoscordum fragrans*, *Citrus*) beschriebenen Entwicklungsvorgänge aus. Die Eizelle wird auch hier befruchtet und „erst nach vollzogener Befruchtung“, sagt Strasburger, „pflügt ein merkwürdiger Vorgang sich abzuspielen, ein Vorgang, der ganz unglaublich scheint, von dessen Existenz man sich trotzdem leicht überzeugen kann.“ Die Merkwürdigkeit des Vorgangs besteht darin, dass die Embryonen nicht ausschließlich aus dem Ei, sondern in der Nähe des befruchteten Eies aus dem Nucleargewebe auf ungeschlechtlichem Wege sich entwickeln. Ob aus dem Ei ebenfalls ein Embryo entsteht, ist aus Strasburger's Werke nicht zu ermitteln. Es scheint sogar, dass in dieser Beziehung bei den verschiedenen polyembryonischen Pflanzen eine gewisse Mannigfaltigkeit herrscht. Bei *Funkia ovata* sah Strasburger nirgends das Ei sich entwickeln; er meint aber, dies „mag nur Zufall gewesen sein“ und fügt hinzu, „dass die Weiterentwicklung des Eies nicht ausgeschlossen ist, falls die Adventivembryonen nicht zu nahe am Ei entstehen und die Embryosackwand an dieser Stelle nicht zurückdrängen.“ Bei *Nothoscordum* hat er doch „Fälle beobachtet, wo dasselbe (das Ei) sich auch weiter entwickelt“ (S. 66). Die Bildung des Embryos aus dem befruchteten Ei war aber bei Strasburger nirgends beschrieben. Nur bei *Citrus* bemerkte Strasburger „außer der augenscheinlich aus dem befruchteten Ei hervorgegangenen Embryonalanlage noch eine Anzahl anderer in größerer oder geringerer Entfernung von derselben“ (S. 67). Die Adventivembryonen scheinen sich von den normalen aus dem Ei hervorgegangenen gar nicht zu unterscheiden (S. 66).

Wenn wir die Hauptsache der von Strasburger beschriebenen Vorgänge bzw. die Bildung des Embryos in der Samenknospe auf ungeschlechtlichem Wege ins Auge fassen, so finden wir eine unverkennbare Analogie zwischen diesem Entwicklungsprozess und dem

---

1) Strasburger, Ueber Befruchtung und Zellteilung.

von mir als follikuläre Knospung der Salpen bezeichneten. Hier wie dort vollzieht sich eine Befruchtung des Eies, nach welcher nicht das Ei, sondern das dasselbe umgebende Gewebe zur Entwicklung und zum Aufbau des Embryos dient. Bei den Pflanzen wird dieses proliferierende Gewebe durch Nucleargewebe, bei Salpen durch das Follikularepithel dargestellt. In beiden Fällen gehört die Hauptrolle bei der Entwicklung nicht der Eizelle, sondern den Nebenteilen des Eies, während die gewöhnlich thätige Eizelle in den Hintergrund tritt.

Von einer Erklärung dieser, wie Strasburger richtig sagt „unglaublichen“ Vorgänge kann jetzt kaum die Rede sein. Die Erscheinung selbst ist so neu, weicht so sehr von den allgemein angenommenen Ansichten über die Befruchtung und Entwicklung ab, dass sie noch eingehenderer Erforschung bedarf, um mit den allgemein anerkannten Thatsachen in Einklang gebracht zu werden. Man muss einstweilen mit der Konstatierung dieser Vorgänge sich begnügen und das Thatsächliche möglichst genau erforschen. Die Analogie, welche in dieser Beziehung zwischen den Pflanzen und der Tierwelt existiert, zeigt jedenfalls, dass der Vorgang nicht so isoliert in der Natur steht, wie es auf den ersten Blick erscheint.

Müssen wir die „follikuläre Knospung“ bzw. Polyembryonie der Pflanzen als einen palingenetischen oder als einen cönogetischen Prozess betrachten? Die von Strasburger mitgeteilten Thatsachen lassen diese Frage mehr zu gunsten der Cönogenie entscheiden. Erstens sind die von Strasburger beobachteten Pflanzen solche, welche unzweifelhaft von Vorfahren entstanden sind, bei denen der Sexualprozess bereits vorhanden war; und das kann gewiss auch in bezug auf die Salpen gesagt werden. Zweitens treten in den von Strasburger angeführten Fällen verschiedene und aufeinanderfolgende Stufen von der Abnahme der Thätigkeit einerseits und der Zunahme der Thätigkeit des Nucleargewebes andererseits ziemlich deutlich hervor. Bei *Citrus* verliert das Ei keineswegs seine Entwicklungsfähigkeit vollständig, während die Nuclearzellen auch dabei proliferationsfähig sind; bei *Nothoscordum* kommen noch Fälle vor, wo die Eizelle sich weiterentwickelt; bei *Funkia ovata* endlich hat Strasburger nirgends das Ei entwickelt gesehen. Aus dieser Stufenreihe können wir schließen, dass der ganze Prozess in einem allmählichen Verlust der Eithätigkeit besteht, an deren Stelle die Zunahme der Proliferationsfähigkeit der eiumgebenden Gewebe hervortritt.

## Zur Befruchtung des tierischen Eies.

Von **Emil Selenka**.

Die Vorrichtungen, welche das tierische Ei in stand setzen, ein Spermatozoon in sich aufzunehmen d. h. befruchtet zu werden, sind in der Regel von zweierlei Art.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1885-1886

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Salensky Wladimir

Artikel/Article: ["Follikuläre Knospung" der Salpen und die "Polyembryonie" der Pflanzen. 6-8](#)