© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

40. Jos. Heinr. Schweidler: Die systematische Bedeutung der Eiweiss- oder Myrosinzellen der Cruciferen nebst Beiträgen zu ihrer anatomisch-physiologischen Kenntnis.

Vorläufige Mitteilung.

Mit Tafel XII.

Eingegangen am 15. Juli 1905.

Für die Familie der Cruciferen gibt sich in neuerer Zeit ein stetig steigendes Interesse kund, das ganz besonders durch die Arbeiten SOLMS-LAUBACH's[1]) hervorgerufen und genährt wurde. Dieses Interesse ist insofern sehr gerechtfertigt, als wir in den Cruciferen eine ausserordentlich einheitliche und in sich geschlossene Pflanzengruppe vor uns haben, die sich gegen verwandte Familien leicht und scharf abgrenzen lässt, bei deren innerer Gliederung und Einteilung jedoch eingestandenermassen[2]) noch keine Klärung erzielt worden ist, so dass ein wirklich einheitliches und natürliches Cruciferensystem noch in weiter Ferne liegt. Den Grund dieser Erscheinung hat man in der grossen morphologischen Gleichförmigkeit der zur Einteilung verwendeten vegetativen und reproduktiven Organe zu suchen.

Überblickt man die bisher in der Cruciferensystematik von den verschiedenen Autoren herangezogenen Merkmale[4]), so wird man bemerken, dass sämtliche Charaktere der äusseren Morphologie angehören. Die Anatomie der Cruciferen war — mit Ausnahme des erfolglosen Versuches DENNERT's, den feineren Bau des Gefässbündelringes auf seine systematische Verwertbarkeit zu prüfen[5]) — für die Einteilung der Cruciferen bisher noch nicht herangezogen worden.

Von Prof. E. HEINRICHER, meinem hochverehrten Lehrer, angeregt, habe ich mir nun zur Aufgabe gemacht, die von ihm ent-

1) H. Graf ZU SOLMS-LAUBACH, Cruciferenstudien I.—III. Botan. Zeitung 1900, S. 167; 1901, S. 61; 1903, S. 59.

2) Vergl. R. VON WETTSTEIN, Die Gattungen *Erysimum* und *Cheiranthus*. Österr. Bot. Zeitschr. 1889, S. 243, 281 u. 327; G. VON BECK, Einige Bemerkungen zur systematischen Gliederung unserer Cruciferen. Verh. der k. k. zool.-bot. Ges. in Wien XL. 1890, S. 13 ff.; PRANTL, Cruciferen in ENGLER und PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien, III. Teil, 1. Hälfte, 2. Abt. S. 152; SOLMS-LAUBACH, a. a. O. III. S. 72.

4) Vergl. G. VON BECK, a. a. O. S. 13.

5) E. DENNERT, Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Laubstengels der Cruciferen. WIGAND's Botanische Hefte I, 1885, S. 83—120.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

deckten und schon im Jahre 1886[1]) für eine Untersuchung vom systematischen Standpunkte aus empfohlenen eigentümlichen Idioblasten, die „Eiweissschläuche", auf ihren systematischen Wert hin zu prüfen und dieses anatomische Merkmal eventuell für die Cruciferensystematik zu erschliessen. Als Ausgangspunkt meiner Untersuchungen wählte ich auf Anraten Prof. HEINRICHER's die Gattung *Arabis*, welche ich bisher am genauesten untersucht habe, während von zahlreichen anderen Gattungen nur einzelne herausgegriffene Arten bezüglich ihrer Eiweisszellen geprüft worden sind. Mit Benutzung der einschlägigen Literatur lassen sich bereits jetzt, obwohl die Untersuchung noch lange nicht abgeschlossen ist, einige für die Systematik der Familie bedeutsame Schlüsse ziehen.

Neben der Hauptfrage nach dem systematischen Wert der Cruciferenidioblasten verfolgte ich aber auch einige Punkte anatomisch-physiologischer Natur, wobei ich meine Aufmerksamkeit hauptsächlich den Inhaltsbestandteilen der Idioblasten zuwendete. Auch diesbezüglich haben sich einige bemerkenswerte Resultate eingestellt.

Indem ich nun die genaueren Einzelheiten und die ausführliche Begründung der hier angeführten Befunde und Behauptungen einer späteren ausführlicheren Publikation vorbehalte, für welche noch eine Reihe von weiteren Untersuchungen anzustellen sein wird, sollen in der vorliegenden vorläufigen Mitteilung die Tatsachen und die aus diesen nach meinem Dafürhalten zu ziehenden Schlüsse in folgenden, zwangslos aneinander gereihten Punkten zusammengefasst werden.

I. Im Gegensatz zu der bisherigen Ansicht, dass die Eiweiss- oder Myrosinzellen der Cruciferen durchaus chlorophyllfreie Zellen seien[2]), wurde festgestellt, dass solche Idioblasten, welche im assimilierenden Mesophyll der Blätter auftreten — Mesophyll-Idioblasten —, Chlorophyllkörner enthalten (Taf. XII, Fig. 1). Im Gewebe der Leitbündel auftretende Eiweisszellen — Leitbündel-Idioblasten — enthalten kein Chlorophyll. Die Chloroplasten der Eiweisszellen erscheinen meist kleiner, blasser und weniger zahlreich als in den umliegenden Assimilationszellen. Ausser in den Mesophyll-Idioblasten grüner Laubblätter sind Chlorophyllkörner in den Eiweisszellen der grünen Keimblätter junger Pflänzchen — und hier ganz besonders leicht — zu beobachten.

---

1) E. HEINRICHER, Die Eiweissschläuche der Cruciferen und verwandte Elemente in der Rhoeadinenreihe. Mitteil. aus dem bot. Inst. Graz 1886.

2) L. GUIGNARD, Recherches sur la localisation des principes actifs des Crucifères. Journ. de Bot. T. IV, 1890, S. 16 des Sonderabdruckes; E. HEINRICHER, a. a. O. S. 54; W. SPATZIER, Über das Auftreten und die physiologische Bedeutung des Myrosins in der Pflanze. Jahrb. f. wiss. Bot. 1893, XXV., S. 61.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bisher habe ich Chloroplasten in den Eiweisszellen der Blätter bei folgenden Cruciferen gefunden, die dementsprechend alle Mesophyll-Idioblasten besitzen; *Arabis alpestris* Schleich., *ciliata* R. Br., *hirsuta* Leop., *rosea* DC., *sagittata* DC.; *Brassica nigra* Koch, *Napus* L., *oleracea* L.; *Cochlearia Armoracia* L.; *Sinapis alba* L.; *Raphanus sativus* L.

Die Prüfung weiterer Cruciferen wird zweifellos zeigen, dass die Chloroplasten einen integrierenden Bestandteil jener Eiweisszellen ausmachen, die im Assimilationsgewebe der Blätter lokalisiert sind. Ferner halte ich es für wahrscheinlich, dass auch die Grundgewebe-Idioblasten im Rindenparenchym der Stengel und in den grünen Blattorganen der Blütenregion chlorophyllhaltig sind.

Als Ursachen, welche es erklären, dass der Chlorophyllgehalt der Eiweisszellen in den Blättern gewisser Cruciferen bisher der Beobachtung entgangen ist, sind anzuführen: 1. die relative Kleinheit der Chloroplasten in den Eiweisszellen (Taf. XII, Fig. 1), 2. die starke Lichtbrechung der im Zellsaft gelösten Eiweisssubstanz der Idioblasten, 3. die schwächere Grünfärbung der Chloroplasten in den Eiweisszellen, 4. ihre relativ geringe Anzahl im Vergleich zu den Zellen des umliegenden Assimilationsgewebes, 5. die Schwierigkeit, die Chloroplasten in fixierten Schnitten durch Färbung hervorzuheben, und zwar wegen der gleichsinnigen Färbbarkeit des Idioblasteneiweisses. Man ist also fast ausschliesslich auf lebende Schnitte angewiesen, und hier ist es 6. überhaupt schon schwer, auch nur die Eiweisszellen überhaupt zu finden, und zwar hauptsächlich wegen der in den Intercellularen vorhandenen Luft.

Die Chlorophyllkörner der Eiweisszellen erscheinen wegen ihrer Kleinheit, numerischen Reduktion und schwachen Grünfärbung als reduzierte oder in ihrer Entwicklung gehemmte Gebilde, doch wurde ihre Funktionstüchtigkeit durch den Nachweis von Stärke in den Eiweisszellen und in den Chloroplasten derselben erwiesen.

II. Das von HEINRICHER[1]) in einem einzelnen Falle konstatierte Vorkommen von auffallenden Eiweissmengen in den Epidermiszellen der Blätter von *Moricandia arvensis* DC. konnte ich zu wiederholten Malen beobachten. Es ist dies eine durch Verwundung der Epidermis mit dem schneidenden Messer hervorgerufene Wundreizerscheinung, die im innigsten Zusammenhange mit der bei dieser Pflanze durchaus subepidermalen Lage der Eiweisszellen steht. Bei der Herstellung von Flächenschnitten durch Blätter von *Moricandia arvensis* findet als Folge der Verletzung den Eiweisszellen benachbarter Epidermiszellen ein Übertritt der im Zellsaft gelösten Eiweisssubstanz

1) E. HEINRICHER, Die Eiweissschläuche der Cruciferen und verwandte Elemente in der Rhoeadinenreihe. Mitteil. aus dem bot. Inst. Graz 1886, S. 32.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

aus den subepidermalen Eiweiss- in darüberliegende Epidermiszellen statt, und zwar in der Richtung auf die verwundete Epidermiszelle zu (Taf. XII, Fig. 2—4. Vergl. auch die Figurenerklärung).

Diese Erscheinung ist manchmal von einer in derselben Richtung erfolgenden Kernwanderung begleitet, welche in ähnlicher Weise zu verlaufen scheint, wie die von MIEHE[1]) beschriebenen pathologischen Kernwanderungen in den Epidermiszellen gewisser Monokotyledonen. Ich fand in manchen Idioblasten keinen Zellkern, dafür aber in unmittelbar damit zusammenhängenden Epidermiszellen, in welche aus dem Idioblasten ein Übertritt von Eiweiss stattgefunden hatte, deren zwei (Taf. XII, Fig. 4), woraus hervorgeht, dass die Idioblastenzellkerne den Übertritt der Eiweisssubstanz unter Umständen mitmachen. Hier nur soviel. Eine genauere Beschreibung des ganzen Vorganges und seiner Bedingungen sowie seiner Beziehungen zu den MIEHE'schen Kernwanderungen und pathologischen Vorgängen überhaupt behalte ich einer späteren Mitteilung vor.

III. Bezüglich der Löslichkeit des durch geeignete Fällungsmittel in den Idioblasten hervorgerufenen Eiweisskoagulates stehen die Angaben HEINRICHER's[2]) einerseits, GUIGNARD's[3]) und SPATZIER's[4]) andererseits in einem gewissen Widerspruch, indem ersterer angibt, das erzeugte Koagulat sei in Wasser und Glycerin unlöslich, während die letzteren eine gewisse Löslichkeit des Koagulates behaupten. Dieser scheinbare Widerspruch löst sich nun, wie ich gefunden habe, ganz einfach in der Weise, dass der eiweissartige Inhalt nach rascher, plötzlicher Fällung (mittelst Alkohol oder Formalin), wobei er in Form feinster Körnchen koaguliert, tatsächlich in Wasser und Glycerin wieder aufgelöst werden kann, während er nach langsamer Einwirkung des Fällungsmittels, wobei das Koagulat grobkörnig wird, seine Löslichkeit einbüsst[5]). Fällung und Wiederauflösung können im ersten Falle mehrmals wiederholt werden, ohne dass das Eiweiss aus der Zelle verschwindet (kolloidale Lösung).

IV. Die Lokalisation und Ausbildung der Idioblasten in den Kelchblättern, Kronblättern und Schotenklappen ist nicht nur bei

---

1) H. MIEHE, Über Wanderungen des pflanzlichen Zellkernes. Flora oder allgem. bot. Zeitung, Bd. 88, 1901 S. 105.

2) E. HEINICHER, a. a. O. S. 54.

3) L. GUINGNARD, Recherches sur la localisation des principes actifs des Crucifères. Journ. de Bot. T. IV., 1890, S. 6 des Separatabdruckes.

4) W. SPATZIER, Über das Auftreten und die physiologische Bedeutung des Myrosins in der Pflanze. Jahrb. f. wiss. Bot. 1893, XXV., S. 57.

5) Auf letztere Erscheinung ist die Angabe HEINRICHER's zurückzuführen, der zunächst die Verbreitung der von ihm entdeckten Eiweisszellen zu verfolgen bestrebt war und fast ausschliesslich in Alkohol eingelegtes Pflanzenmaterial benützte.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

den untersuchten Arten der Gattungen *Arabis* und *Turritis*, sondern, wie zahlreiche Stichproben aus anderen Verwandtschaftskreisen gezeigt haben, in der ganzen Familie im wesentlichen dieselbe wie in den Laubblättern. Hält man diesen Satz mit den Resultaten GUIGNARD's[1]) zusammen, welcher fand, dass „die Lokalisation der Myrosinzellen im Samen derjenigen entspricht, welche man in den vegetativen Organen und insbesondere im Blatte antrifft", so lässt sich sagen, ihre Lokalisation ist in sämtlichen Organen der Cruciferen (abgesehen von den ungenügend untersuchten Wurzeln und Staubblättern) im wesentlichen eine korrespondierende — d. h.: sind die Eiweisszellen in den Blättern der Pflanze als Mesophyll-Idioblasten ausgebildet, so werden wir in sämtlichen Blattorganen derselben Pflanze einschliesslich der Keimblätter in den Samen Idioblasten nur im Blattparenchym, in den Stengeln hauptsächlich im Grundgewebe der Rinde antreffen; sind sie hingegen im Blatte als Leitbündel-Idioblasten entwickelt, so werden wir sie auch in allen übrigen Organen stets im Gewebe der Leitbündel vorfinden.

V. Die Gattung *Arabis* L. [in ihrer weitesten Fassung genommen[2])] zerfällt nach der Art und Weise der Ausbildung und Lokalisation der Eiweisszellen in folgende Gruppen:

A. Arten mit chlorophyllfreien, meist prosenchymatischen „Leitbündel-Idioblasten" (Taf. XII, Fig. 5—9).

a) Ausschliesslich Phloëmbeleg-Idioblasten", d. h. Eiweisszellen, welche als Vertreter einzelner Zellen der mechanischen Belege vor den Siebteilen erscheinen und in ihrer Gestalt und Grösse mit den Faserzellen der Phloëmbelege mehr oder weniger übereinstimmen (Taf. XII, Fig. 5 und 6).

1. Sektion: *Turritis* L. Untersuchte Arten: *A. glabra* Weinm. (*Turritis gl.* L.); *A. Turczaninowii* Ledeb. (*Turritis falcata* Turcz.), *A. Drummondii* A. Gray (*Turritis stricta* R. Grah.).

b) Ausser reinen „Phloëmbeleg-Idioblasten" auch solche, welche mit ihren spitz zulaufenden Enden noch unzweifelhaft in den Phloëmbelegen liegen (Taf. XII, Fig. 8), deren mittlere Partien jedoch (insbesondere am Querschnitt: Taf. XII, Fig. 7) die Lage von Parenchymscheidenzellen einnehmen, indem sie mit dem Intercellularensystem des Blattparenchyms in direktem Kontakt stehen (Taf. XII, Fig. 8); und schliesslich auch

---

1) L. GUIGNARD, Sur la localisation des principes actifs dans la graine des Crucifères. Comptes rendus T. 111, 1890, S. 920.

2) K. FRITSCH, Beiträge zur Flora der Balkanhalbinsel, II. Teil. Verh. der k. k. zool.-bot. Ges. in Wien XLIV, 1894, S. 309.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

solche Idioblasten, welche vollständig in der Parenchymscheide liegen, deren Ursprung jedoch, wie ich glaube, auf „Phloëmbeleg-Idioblasten" zurückzuführen ist (Taf. XII, Fig. 9).

2. Sektion: *Cardaminopsis* Boiss. Untersuchte Arten: *A. Halleri* L. (*Cardamine Halleri* Prantl), *A. ovirensis* Wulf., *A. arenosa* Scop. (*Cardamine arenosa* Roth.).

B. Arten mit chlorophyllführenden, parenchymatischen, von gewöhnlichen Mesophyllzellen wenig oder gar nicht verschiedenen „Mesophyll-Idiobasten" (Taf. XII, Fig. 10).

3. Sektion: *Pseudarabis* C. A. Mey.

4. Sektion: *Turritella* C. A. Mey. Arten: *A. Allionii* DC., *alpestris* Schleich., *bellidifolia* Jacq., *bryoides* Boiss., *ciliata* R. Br., *digenea* Fritsch, *furcata* Watson, *hirsuta* Scop., *procurrens* W. et K., *rosea* DC., *sagittata* DC., *Scopoliana* Boiss., *sudetica* Tausch., *Vochinensis* Spreng.

C. Arten, bei welchen keine Eiweisszellen gefunden wurden, welche aber in den Schliesszellen der Spaltöffnungen einen mit ähnlichen Eigenschaften ausgestatteten eiweisshaltigen Zellsaft besitzen, wie die echten Eiweiss-Idioblasten oder Myrosinzellen der Cruciferen und die Schliesszellen der Resedaceen.[1]) Der eiweissführende Zellsaft der Schliesszellen koaguliert beim Einlegen der Blätter dieser Pflanzen in Alkohol je nach dem Eiweissreichtum der Schliesszellen in grösseren oder kleineren kugeligen Körnern oder unregelmässigen Massen (Taf. XII, Fig. 11). Die morphologische Übereinstimmung der hierher gehörigen Arten mit denen der Sekt. *Pseudarabis* und *Turritella*, die sich hauptsächlich in einem ausgeprägten *Alyssineen*-Habitus, insbesondere aber in dem für Mesophyll-Idioblasten besitzende Cruciferen im allgemeinen charakteristischen Besitz von ganzen, ungeteilten Blättern äussert, spricht dafür, dass diese Gruppe wenigstens ursprünglich Mesophyll-Idioblasten besessen hat, die durch Reduktion der Eiweissspeicherung und Aufnahme der vollen Assimilationstätigkeit durch die Chloroplasten in gewöhnliche Assimilationszellen übergegangen sind. Andeutungen eines solchen Überganges finden sich bei den Cruciferen ja mehrfach. Doch möchte ich vorläufig das vollständige Fehlen von Eiweisszellen bei den Arten dieser Gruppe nicht streng behaupten, da die Erfahrung gelehrt hat, dass die Auffindung der Idioblasten vielfach durch Inhaltsarmut verhindert wird, die ihrerseits ihren Grund in verschiedenen inneren und äusseren Ursachen hat.

---

1) SPATZIER a. a. O. S. 54 u. 70.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

5. Sektion: *Euarabis* C. A. Mey. Untersuchte Arten: *A. alpina* L., *albida* Stev., *Billardieri* Boiss., *Arabis* spec. aus der Verwandtschaft der *A. alpina*, aber mit tieferen Blattzähnen.

D. Arten, bei welchen weder echte Eiweisszellen noch auch Eiweiss im Zellsafte der Schliesszellen gefunden wurde. Es ist möglich, doch nicht wahrscheinlich, dass Eiweisszellen diesen Arten wirklich fehlen, für wahrscheinlicher halte ich es, dass durch Standorts- und Ernährungsverhältnisse verursachte Inhaltsarmut, verbunden mit morphologischer Reduktion der Idioblasten, die Auffindung derselben bisher vereitelte.

Arten: *A. Carduchorum* Boiss., *coerulea* Haenke, *pendula* L., *pumila* Jacq. und *Turrita* L.

IV. Aus diesen Tatsachen ist zu folgern, dass die Gattung *Arabis* in der angenommenen weitesten Fassung inhomogen ist.

A. Die Gattung *Arabis* ist vorläufig einzuschränken auf die Sektionen:

1. *Euarabis* C. A. Mey.
2. *Pseudarabis* C. A. Mey.
3. *Turritella* C. A. Mey.,

denen die Hauptmasse sämtlicher *Arabis*-Arten angehört. Die so eingeengte Gattung ist aber vielleicht auch in diesem Umfang noch zu weit. Hält die Tatsache, dass *Euarabis* seine Idioblasten vollständig verloren hat, weiteren Prüfungen Stand, so ist die Gattung in zwei zu spalten, von denen die eine sich auf die Sekt. *Euarabis*, die andere auf *Turritella* und *Pseudarabis* beschränken müsste.

B. Hingegen sind die Arten der Sektion *Cardaminopsis* Boiss., welche im Gegensatz zu den unter A. angeführten Sektionen mit Mesophyll-Idioblasten durch den Besitz von Phloëmbeleg und Parenchymscheiden-Idioblasten ausgezeichnet sind, zur Gattung *Cardamine* zu ziehen, mit der sie sowohl habituell (leierförmig gefiederte Blätter) als auch insbesondere, wie ich schon jetzt sagen kann, in der Ausbildung und Lokalisation der Eiweisszellen übereinstimmen. Es erscheint somit die schon von PRANTL[1]) versuchte Abtrennung dieser Sektion und ihre Zuweisung zu *Cardamine* auch anatomisch als vollständig begründet.

C. Die Sektion *Turritis* L. wird von den meisten Autoren wegen gewisser morphologischer Charaktere als selbständige Gattung aufgefasst. Diese Anschauung erscheint durch die Tatsache, dass die Arten dieser Gruppe im Gegensatz zu den anderen Sektionen nur

1) PRANTL, Exkursionsflora für das Königreich Bayern. Stuttgart 1884, S. 229—230.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Phloëmbeleg-Idioblasten besitzen, auch anatomisch begründet. Gleichzeitig ist diese Gattung entschieden *Cardamine* näher verwandt als der Gattung *Arabis* s. str. mit Mesophyll-Idioblasten. (Vergl. diesbezüglich auch die folgenden Ausführungen).

VII. Die Frage, ob die Idioblasten der Cruciferen systematischen Wert haben, ist demnach schon nach den vorausgegangenen Erörterungen bejahend zu beantworten. Dazu noch folgende Bemerkungen:

1. Nach den Beobachtungen HEINRICHER's bei mehreren *Brassica*-Arten[1]) und nach meinen Erfahrungen bei *Arabis* s. str., *Turritis* und *Cardamine*, die per analogiam auf sämtliche Cruciferen schliessen lassen, sind die Idioblasten zur Unterscheidung von Arten innerhalb wirklich natürlicher Gattungen unbrauchbar. Nahe verwandte Arten besitzen Eiweisszellen, die hinsichtlich der systematisch zulässigen Merkmale (Lokalisation, Chlorophyllgehalt, Gestalt, relative Grösse) vollkommen übereinstimmen.

2. Ob die Idioblasten Gattungswert besitzen, lässt sich mit Sicherheit noch nicht sagen, doch halte ich es für wahrscheinlich.

3. Hingegen kommt den Eiweisszellen allem Anschein nach grosse Bedeutung für die Gliederung der Familie in Unterfamilien oder Triben zu.

VIII. Die Cruciferen zerfallen — soweit sie bis jetzt untersucht sind — hinsichtlich der Lokalisation der Eiweisszellen in drei Gruppen, welche ich nicht anstehe, wenn auch noch mit einiger Reserve (insbesondere betreffs der dritten) als natürliche Unterfamilien anzusprechen:

A. Exo-Idioblastae: Cruciferen mit ausschliesslich im Mesophyll lokalisierten, chlorophyllführenden Idioblasten (Mesophyll-Idioblasten).

B. Endo-Idioblastae: Cruciferen mit an die Leitbündel gebundenen, chlorophyllfreien Idioblasten (Leitbündel-Idioblasten).

C. Hetero-Idioblastae: Pflanzen mit Mesophyll- und Leitbündel-Idioblasten.

Dass dieser Einteilung der Cruciferen mehr als blosse anatomisch-klassifikatorische Bedeutung zukommt, lässt sich am besten an der Hand der folgenden Tabelle zeigen. In derselben sind sämtliche bisher bezüglich der Lokalisation der Eiweisszellen geprüfte DE CANDOLLE'sche Triben und Gattungen in derjenigen anatomischen Gruppe angegeben, zu der sie nach der Ausbildung ihrer Eiweisszellen gehören. Bisher nicht untersuchte Gattungen und Triben wurden weggelassen. Mit einem * versehene Gattungen weichen bezüglich ihrer

1) E. HEINRICHER a. a. O. S. 28.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

III. Hetero-Idioblastae.

Platylobeae
- *Iberis*
- *Lepidium Draba*
- **Trib. Isatideae**
- *Isatis*
- *Myagrum*

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Teil eines „Mesophyll-Idioblasten" (*Id*) aus dem Laubblatte von *Brassica nigra* Koch mit einigen angrenzenden Schwammgewebszellen. *C* Chloroplasten in der Eiweisszelle. Zum Vergleiche sind in einer der Assimilationszellen die Chloroplasten ebenfalls eingezeichnet. Vergr. 270.

„ 2—4. Teile der Blattepidermis von *Moricandia arvensis* DC. Flächenschnitte durch das lebende Blatt wurden sofort nach dem Schneiden in Alkohol fixiert, dann mit Säurefuchsin und Kernschwarz gefärbt und in Kanadabalsam beobachtet. Die Membranen und die Zellkerne (*K*) färben sich dabei mehr oder weniger schwarz, Plasma und Idioblasteneiweiss (*E*) rot. Die subepidermalen Eiweisszellen (*Id*) sind schwächer konturiert gezeichnet.

„ 2. Aus der subepidermalen Eiweisszelle (*Id*) ist Eiweiss (*E*) in die Epidermiszelle *Ep* übergetreten und erfüllt das an die Eiweisszelle grenzende Ende derselben als körnige (rotgefärbte) Masse. *K* Zellkern der Epidermiszelle. Nach einer Mikrophotographie. Vergr. 240.

„ 3. Aus dem Idioblasten *Id* ist das Eiweiss (*E*) nicht nur in die mit ihm in unmittelbarer Berührung stehende Epidermiszelle Ep_1, sondern durch einen Tüpfel der Querwand hindurch auch noch in die benachbarte Epidermiszelle Ep_2 übergetreten, welche in *W* durch das Messer angeschnitten erscheint. Vergr. 130.

„ 4. Der Übertritt von Eiweiss (*E*) aus der Eiweisszelle (*Id*) in die benachbarte Epidermiszelle *Ep* war von einer Kernwanderung in derselben Richtung begleitet. Die Eiweisszelle *Id* ist daher kernlos. Die Epidermiszelle *Ep* besitzt dagegen zwei Kerne, K_1 und K_2. K_1 ist der zelleigene Kern der Epidermiszelle, K_2 der übergetretene, der durch seine Wanderung eine höhere Tinktionsfähigkeit erlangt hat[1]); er erscheint ganz schwarz inmitten einer roten, körnigen Masse von übergetretenem Eiweiss. Nach einer Mikrophotographie. Vergr. 240.

„ 5. Querschnitt durch ein mittelstarkes Leitbündel des Blattes von *Arabis Turczaninowii* Ledeb. = *Turritis falcata* Turcz. *P* Parenchymscheide, *PB* Phloëmbeleg mit 4 „Phloëmbeleg-Idioblasten", kenntlich an den Eiweisskörnern *E*. Vergr. 260.

„ 6. „Phloëmbeleg-Idioblast" von *Arabis Turczaninowii* Ledeb. im Blattflächenschnitt, links an das Leitbündel (schraffiert), rechts an die Parenchymscheide grenzend. Vergr. 170.

„ 7. Blattquerschnitt von *Arabis Halleri* L. mit einem in der Parenchymscheide liegenden Idioblasten *Id*. Vergr. 260.

---

1) Vergl. MIEHE, a. a. O. S. 120 ff.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 8. Idioblast von *Arabis ovirensis* Wulf. im Blattflächenschnitt. Die Schraffierung deutet das Leitbündel an. Ein Querschnitt in der Richtung der punktierten Linie *A* würde die Eiweisszelle *Id* als „Phloëmbeleg-Idioblasten", ein solcher in der Richtung von *B* als „Parenchymscheiden-Idioblasten" erscheinen lassen. *I* Intercellularraum. Der Schnitt *A* würde ein ähnliches Querschnittsbild liefern, wie es Fig. 5 zeigt, jedoch mit nur einem einzigen Idioblasten, der Schnitt *B* entspricht der Fig. 7. Vergr. 170.

„ 9. „Parenchymscheiden-Idioblast" von *Arabis ovirensis* Wulf. im Blattflächenschnitt. *I* Intercellulare. Vergr. 130.

„ 10. Blattquerschnitt von *Arabis hirsuta* Scop. mit „Mesophyll-Idioblasten" (*Id*). Vergr. 260.

„ 11. Spaltöffnungen des Blattes (a und d) und der Schotenklappen (b und c) von *Arabis alpina* L. mit in verschiedener Form koaguliertem Eiweiss. Vergr. 460.

---

41. Charles E. Allen: Die Keimung der Zygote bei Coleochaete.

Mit Tafel XIII.

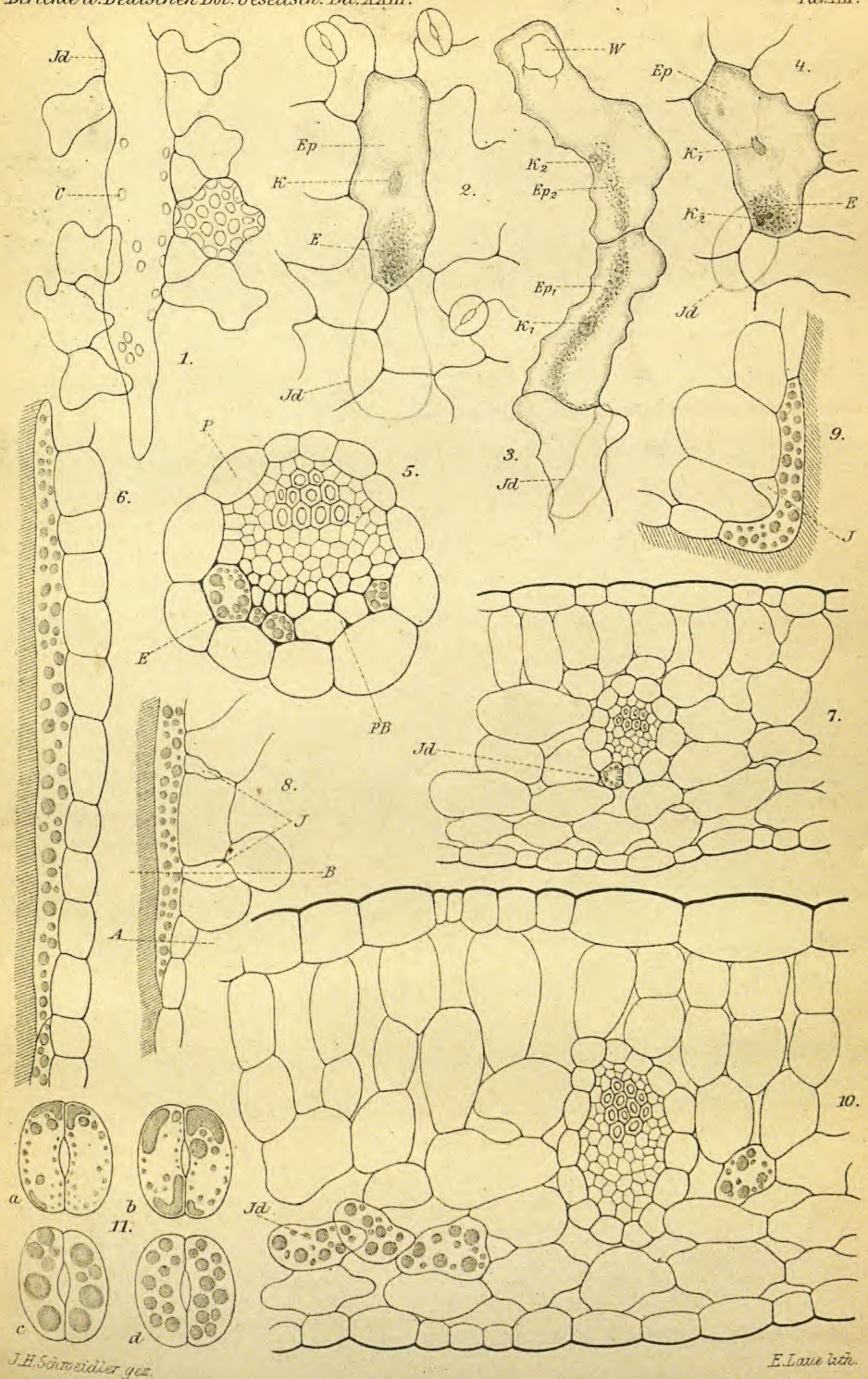
Eingegangen am 17. Juli 1905.

Das Material für die cytologische Untersuchung mehrerer *Coleochaete*-Arten wurde in Lake Wingra, in der Nähe von Madison, Wis., zu verschiedenen Jahreszeiten, zwischen Oktober 1902 und Mai 1904, gesammelt. Die vorliegende Mitteilung beschränkt sich auf eine Beschreibung der ersten und zweiten Teilung der Zygote bei *C. scutata* de Bréb., welche sich als die häufigste Art erwies.

Die Befruchtung wird bei dieser Art, wie bei *C. pulvinata* (PRINGSHEIM 1858, OLTMANNS 1898), während des Sommers vollzogen. Im folgenden Frühjahr teilt sich die Zygote, um eine Anzahl kleinerer Zellen zu bilden (nach OLTMANNS von 16 bis 32 bei *C. pulvinata*), deren jede, in eine Zoospore umgewandelt, aus der Zygote sich befreit.

Am Ende der Winterruhe und vor Anfang der Veränderungen, welche die erste Kernteilung einleiten, sieht der verhältnismässig grosse Zygotenkern so aus, wie die Fig. 1, Taf. XIII, ihn darstellt. Der Kern enthält ein grosses Kernkörperchen und zahlreiche Chromatinkörner, die in einem unregelmässigen Netzwerk von Linin eingebettet sind. In einigen Fällen habe ich ausserdem einen runden Körper bemerkt, ähnlich gefärbt, aber viel kleiner als das Kernkörperchen, der vielleicht ein zweites Kernkörperchen sein mag. Zuweilen sind einige Chromatinkörner reihenweise angeordnet, aber

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



J. H. Schroeidler gez.

E. Laue lith.

ZOBODAT - 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): Schweidler Josef Heinrich

Artikel/Article: Die systematische Bedeutung der Eiweiss- oder Myrosinzellen der Cruciferen nebst Beiträgen zu ihrer anatomisch-physiologischen Kenntnis. 274-285