

72. J. und W. Docters van Leeuwen-Reijnvaan: Kleinere cecidologische Mitteilungen.

(Mit 6 Figuren im Text.)

(Eingegangen am 12. Dezember 1909.)

Beim Suchen nach geeignetem Untersuchungsmaterial für unsere Gallenstudien kommt es oft vor, daß eine Galle eine Zeit lang beobachtet werden muß, ehe sich zeigt, ob sie für weitere Forschung tauglich ist oder nicht. Seitdem wir uns hier in den Tropen befinden und uns mit den dort vorkommenden Gallen beschäftigen, über die so gut wie nichts bekannt war, haben wir verschiedentlich solches Material vergeblich in Behandlung genommen, dabei aber doch einige Resultate erzielt, die vielleicht nicht ganz wertlos sind. Von einigen Gallenarten kennen wir nur das Leben des Gallentieres, von anderen einiges über die Anatomie oder die Entwicklung. Was wir so in Erfahrung gebracht haben, wollen wir von Zeit zu Zeit unter obenstehendem Titel veröffentlichen.

I. Eine von der Sesiide: *Aegeria uniformis* Snellen an *Commelina communis* L. verursachte Stengelgalle.

A. Lebensweise des Gallentieres.

Obschon die Raupen der Sesiiden mit Vorliebe im Innern von lebenden Pflanzenteilen sich aufhalten, sind zurzeit doch noch wenige echte von Sesiiden verursachte Gallen bekannt geworden. Über die europäischen Formen kann man in HOUARDS¹⁾ Buch das Nötige nachschlagen.

Es ist nicht gerade leicht, die Lebensweise dieser Tierchen erschöpfend zu studieren, da die erwachsenen Schmetterlinge scheu sind und in Gefangenschaft meistens nicht zur Eiablage zu bringen sind. Man ist also auf Beobachtungen in freier Natur angewiesen.

Die Galle auf *Commelina communis* war die erste Galle, die wir bei Salatiga in einer Kakaoanpflanzung fanden. Wir erhielten sie nun schon aus verschiedenen Gegenden von Java. Mehrere

1) C HOUARD, Les Zoocécidies de Plantes d'Europe etc. Paris 1908 bis 1909.

Male haben wir große Mengen davon gezüchtet und viele Tiere in der Gefangenschaft beobachten können, aber trotz zahlreicher Versuche hat kein Tier Eier ablegen wollen.

Die Galle ist schon beschrieben worden in unserem ersten Beitrag zur Kenntnis der Javanischen Gallen¹⁾. In Kürze möge wiederholt werden, daß die Galle eine Stengelgalle ist, die gerade über einem Knoten eine vornehmlich nach einer, doch keineswegs stets nach derselben Seite gerichtete Ausbuchtung bildet. Oft sitzen mehrere Gallen übereinander, ohne daß das Wachstum des Stengels wesentlich gehemmt wird, wie das auch aus der in „Marcellia“ publizierte Figur 2 deutlich hervorgeht.

Herr Dr. JORDAN in London war so freundlich, die ihm gesandten Schmetterlinge zu determinieren.

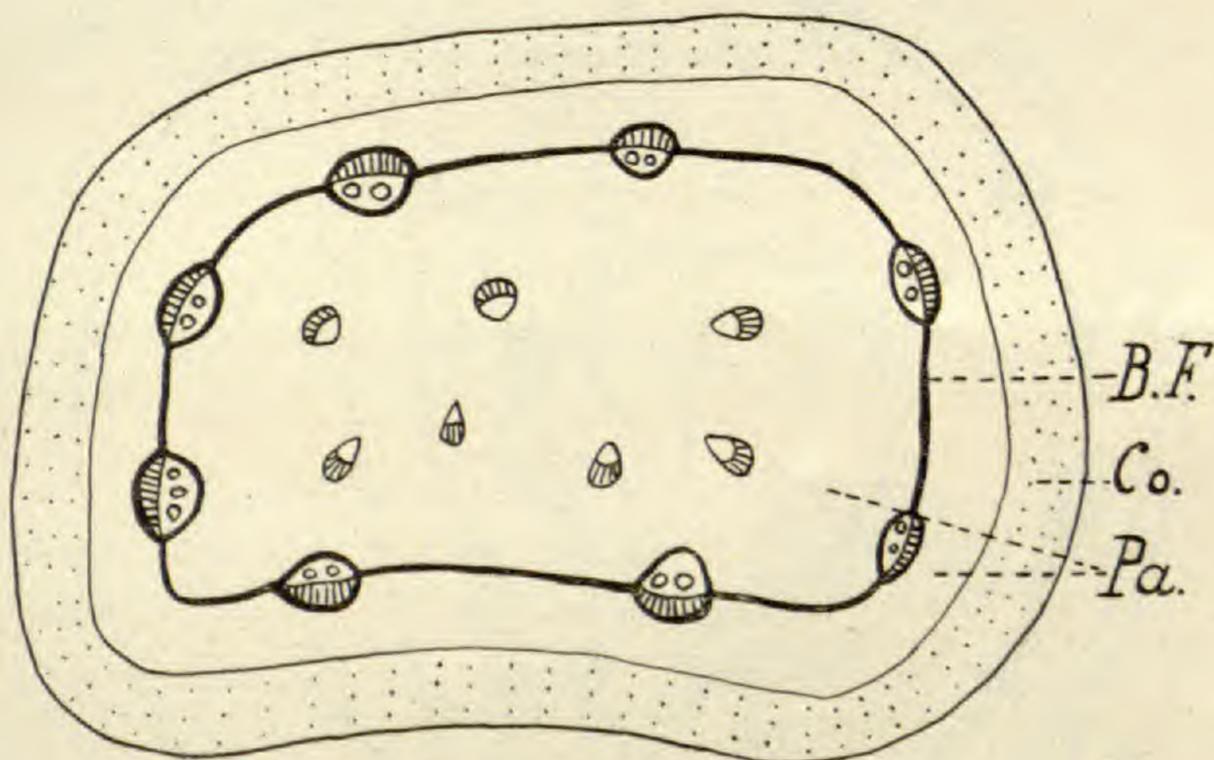


Fig. 1. Schemat. Querschnitt eines normalen *Commelina*-Stengels. $\times 20$.

B.F. = Bastfasern. Co. = Collenchym. Pa. = Parenchym.

Wie und wo die Eier abgelegt werden, wissen wir nicht. Wir fanden wohl sehr junge Larven; diese waren aber immer schon von einer geschlossenen Galle umgeben. Wir halten es für wahrscheinlich, daß das Ei außen am Stengel abgelegt wird, wie das auch bei anderen Sesiiden beobachtet wurde²⁾, und die Raupe sich dann nachher in den Stengel hineinfrißt. Jedoch konnten wir Reste eines Bohrkanals nicht auffinden. Die Raupe lebt in der Galle von Nahrungsgewebe. Wenn sie erwachsen ist, bohrt sie

1) J. und W. DOCTERS VAN LEEUWEN-REIJNVAAN, Einige Gallen aus Java. Marcellia. Vol. VIII. 1909. S. 23. Num. 2 mit Figur 2.

2) Z. B. Fr. H. CHITTENDEN, The Squash vine Borer (*Melittia satyriniformis* H. Cn.). Circular Nom. 38 of the Un. St. Departm. of Agricul. Sept. 1908.

einen Kanal schräg nach oben, bis gerade unter die Epidermis, die als Verschuß für den Kanal stehen bleibt. Dann wird das Innere der Larvenkammer mit einem zarten Gespinst überzogen, und das Tier verpuppt sich. Wenn der Schmetterling ausschlüpft, hat er nur die Epidermis zu durchbrechen. In den verlassenen Gallen findet man noch die Puppenhaut, die halb in, halb außerhalb der Galle steckt.

B. Anatomie und Entwicklung der Galle.

An der infizierten Stelle ist der ganze Stengel an der Bildung der Galle beteiligt. Da aber die Schwellung immer nach

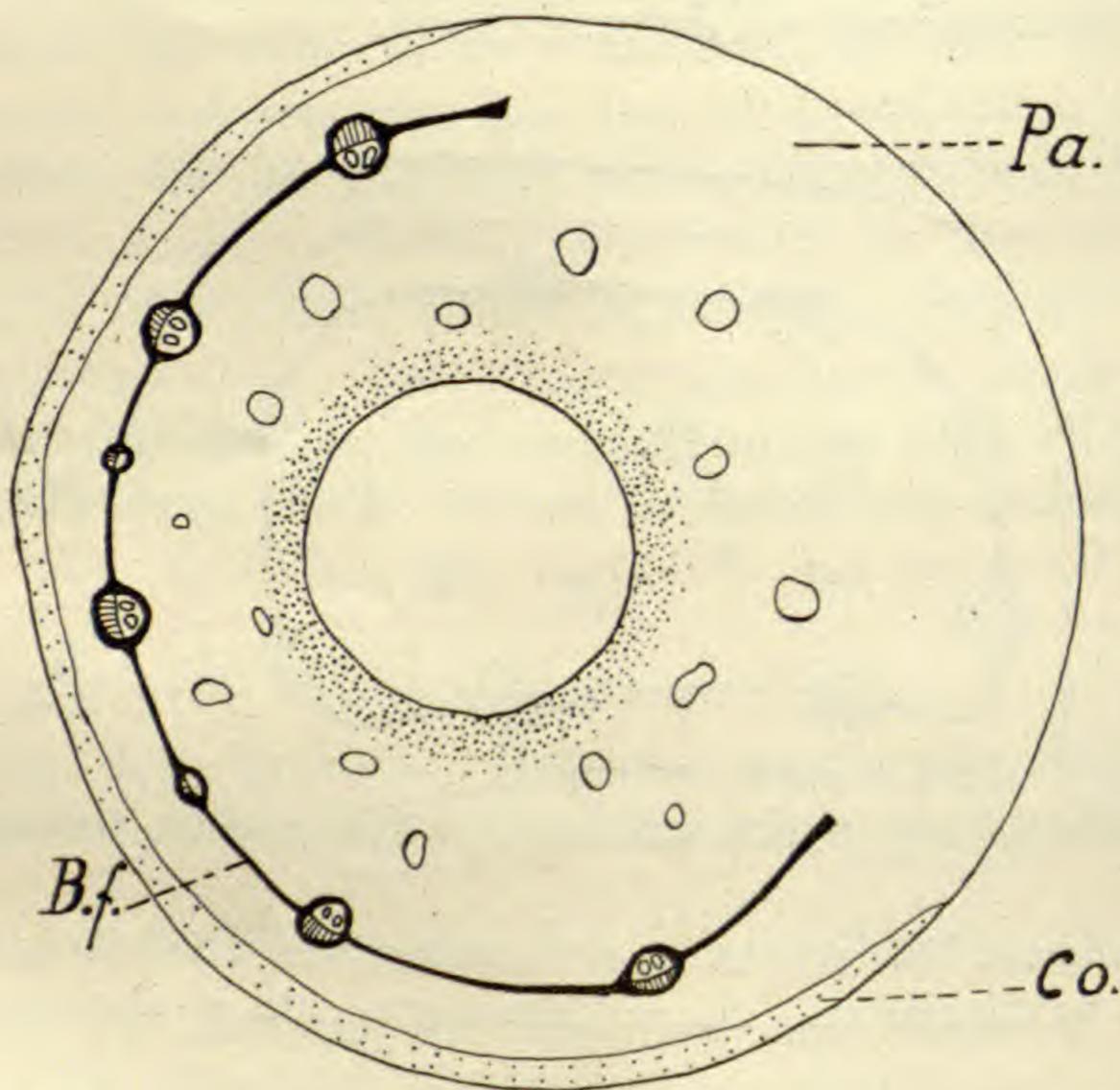


Fig. 2. Schemat. Querschnitt einer jungen *Commelina*-Galle. $\times 9$.
B.f. = Bastfasern. Co. = Collenchym. Pa. = Parenchym.

einer Seite stärker ist als nach der gegenüberliegenden, so sind auch die Abweichungen vom normalen Bau nach den verschiedenen Seiten nicht gleich.

Der normale Stengel hat, wie der aller Monocotylen, regellos stehende Gefäßbündel. In dem äußeren Teil aber findet man einen regelmäßigen Kreis von Gefäßbündeln. Dieser fällt besonders dadurch auf, daß jedes Gefäßbündel von ein oder zwei Schichten von Bastfasern umgeben und mit beiden Nachbarbündeln durch eine Schicht von Bastfasern verbunden ist. Die Gefäßbündel sind im Verhältnis zu der Dicke des Stengels sehr klein; der

größte Teil des Querschnittes wird von Parenchym eingenommen. Unter der Epidermis findet sich ein mehrschichtiges Collenchym (Co); Figur 1 gibt ein schematisiertes Bild von einem Querschnitte durch einen normalen Stengel. Die Bastfaserschicht (B.-F.) ist durch eine schwarze Linie angedeutet.

Ein Querschnitt durch eine junge Galle, Figur 2, zeigt, daß das Parenchym reichlicher geworden ist. Die Larvenhöhle liegt im Mark etwas nach einer Seite des Stengels mit ihrer Längsachse in der Längsrichtung des Stengels. Sie wird umgeben von kleinzelligem Parenchym, das viel Nahrungsstoffe enthält und als Nahrungsgewebe funktioniert. (In Figur 2 fein punktiert.) Um

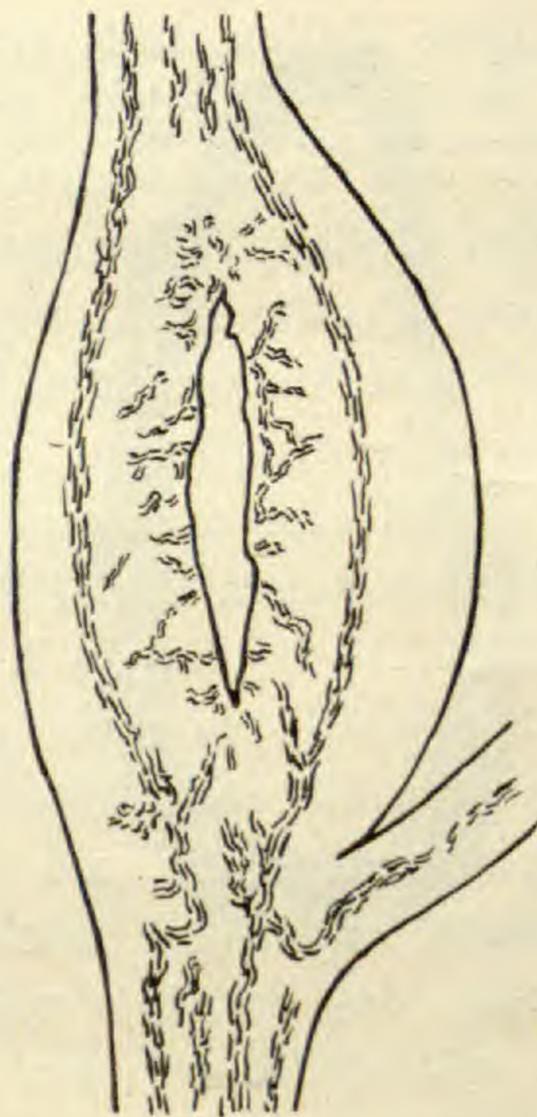


Fig. 3. Schemat. Längsschnitt einer sehr jungen *Commelina*-Galle. $\times 7$.

dieses Nährgewebe herum liegt gewöhnliches Parenchym mit größeren Zellen und weniger Inhalt. Im äußeren Teil findet man wieder den Gefäßbündelring, welcher dieselbe Gestalt hat wie im normalen Stengel; d. h. die Zahl der ihn bildenden Gefäßbündel ist gleich, wie bei Vergleichung der Figur 1 mit Figur 2 und 5 ersichtlich ist.

Der Ring ist aber nicht mehr ganz geschlossen, sondern an der Seite der größten Schwellung offen. Dort endigt er mit Bastfasern, die ein größeres Lumen als die anderen haben, und an gewöhnliche Parenchymzellen anschließen. In älteren Gallen erstreckt sich der Bastfaserring mit den Gefäßbündeln kaum über den halben

Umfang des Stengels. In Figur 2, in der eine halberwachsene Galle im Querschnitt schematisch wiedergegeben ist, sieht man den Ring etwas mehr als den halben Querschnitt einnehmen. In Figur 5 aber, die einen Schnitt durch eine erwachsene Galle vorstellt, liegt der Ring nur noch in der kleineren Hälfte. Auch das Collenchym (Co) findet sich nicht überall unter der Epidermis, sondern nur in dem Teil, in dem auch der Bastfaserring vorkommt; im übrigen Teil liegt gleich unter der Epidermis nur dünnwandiges Parenchym.

Schon in den jungen Gallen sieht man, daß überall im Parenchym, und besonders in der Nähe der Larvenhöhle kleine Gefäßbündel neu angelegt werden. Zuerst findet man Gruppen von kleinen protoplasmareichen Zellen mit großen Kernen, in deren Mitte sich ein oder zwei Tracheiden gebildet haben. Diese Gruppen vereinigen sich bald zu Strängen und differenzieren sich weiter; in etwas älteren Gallen findet man ein ganzes Netzwerk von Gefäßbündeln (Figur 3), die nicht nur in der Längsrichtung des Stengels, sondern oft auch senkrecht und schräg dazu verlaufen.

Sie endigen in der unmittelbaren Umgebung der Larvenkammer; dort werden sie äußerst zart und bestehen nur noch aus Phloemzellen, die deutlich zwischen den größeren Parenchymzellen sichtbar sind. (Figur 6 Phl.) In Figur 3, die nach einem Längsschnitt durch eine junge Galle angefertigt ist, sind die jungen Gefäßbündel überall um die Larvenhöhle angegeben. Im äußeren Teil der Gallenwand, besonders da, wo der oben erwähnte Bastfaserring nicht vorkommt, entstehen noch einzelne Gefäßbündel, die in der Längsrichtung des Stengels verlaufen. Sie sind nicht so regelmäßig gebaut, wie die normalen und oft im Querschnitt nicht rund sondern viel breiter. (Figur 4 und 5.)

In älteren Gallen gehen die Veränderungen noch weiter. Hier findet sich nämlich um die Larvenhöhle herum, aber durch eine Parenchymschicht von ihr geschieden, ein Band von sklerenchymatischen Zellen. Dieses Band kann mehr oder weniger dick sein; es ist oft an einigen Stellen unterbrochen und wird von den vielen Gefäßbündeln durchzogen. Es entsteht dadurch, daß ein Teil der Parenchymzellen zu echten Steinzellen wird, die aber nur wenig Tüpfel besitzen und auch lange nicht so dickwandig werden, wie das sonst wohl in Gallen der Fall ist. (In den Figuren ist das Band ganz schwarz gezeichnet und fällt dadurch stärker auf als in den Präparaten; die weißgehaltenen Stücke stellen die sekundären Gefäßbündel vor, von denen nur einige gezeichnet sind.)

Bemerkenswert ist noch, daß in den erwachsenen Gallen die Zellen des Parenchyms, die außerhalb des Sklerenchymbandes liegen, sehr viel Stärke enthalten.

C. Schluß.

Die *Aegeria*-Galle auf *Commelina communis* gehört zu den Markgallen, d. h. die Larve bewohnt das Zentrum des Stengels

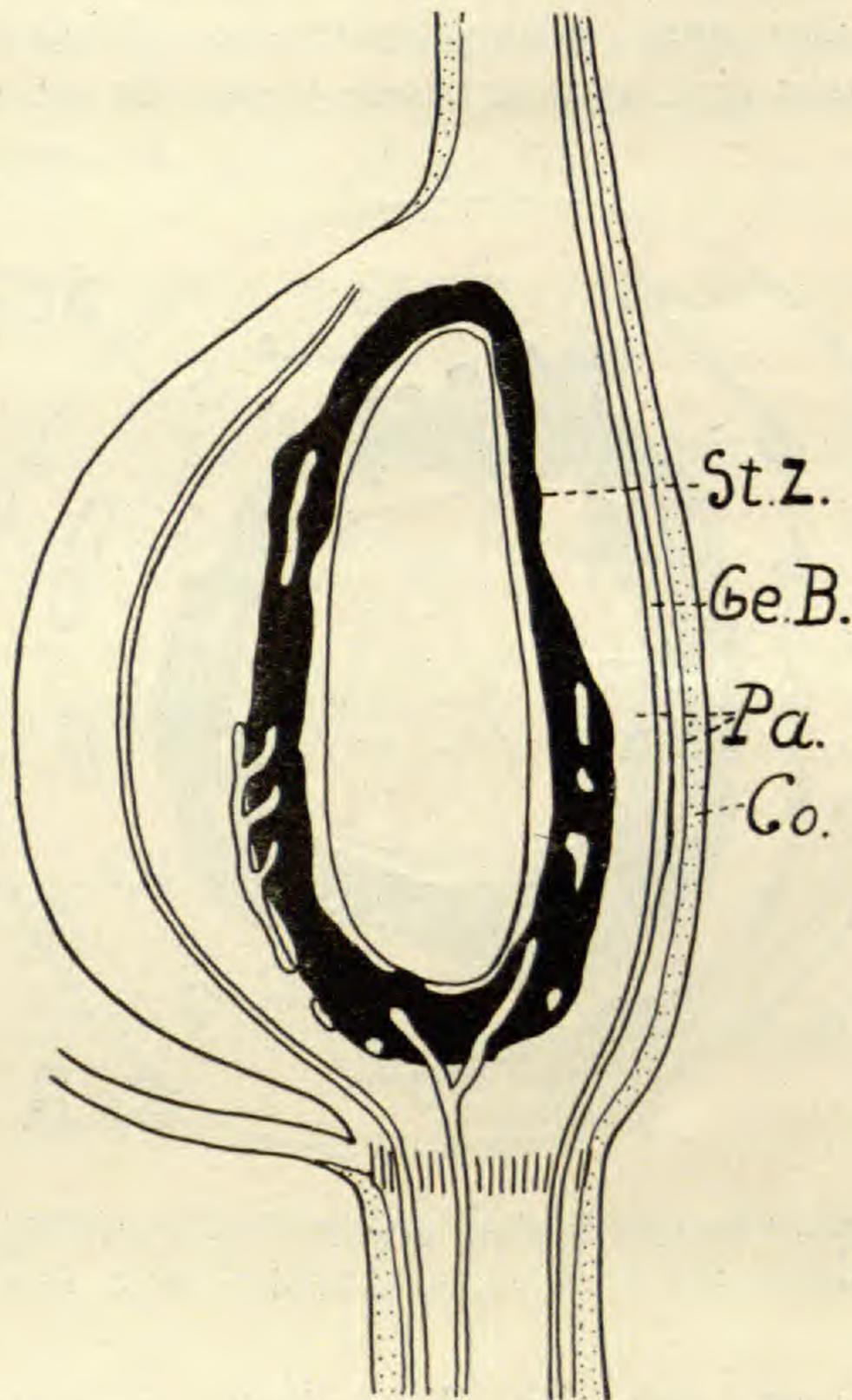


Fig. 4. Schemat. Längsschnitt einer erwachsenen *Commelina*-Galle. $\times 7$.

Co. = Collenchym. Ge.B. = Gefäßbündel. Pa. = Parenchym.
St.Z. = Steinzellen.

und übt von dort aus einen Reiz nach allen Richtungen auf das umliegende Gewebe aus. Die meisten Markgallen, von denen HOUARD¹⁾ verschiedene beschrieben hat, sind denn auch radial um eine Achse gebaut, mit Ausnahme der von ihm untersuchten

1) C HOUARD, Recherches anatom. sur les Galles de tiges: pleurocécidies. *Bullet. scient. d. l. France et d. l. Belgique*. Tome 38. 1903, S. 274.

Käfergalle auf *Arabis thalianum*. Dort sitzt die Larve aber exzentrisch im Mark in der Nähe des Gefäßbündelkreises.

Etwas Ähnliches haben wir bei der *Commelina*-Galle. Auch hier entwickelt sich ein Gewebe, das an der einen Seite stärker wächst als an der anderen. Auf der einen Seite bleibt der anatomische Bau des Stengels ungefähr normal, auf der anderen Seite wird er stark beeinflußt. Die Larve aber liegt in der noch jungen Galle nicht exzentrisch, sondern gerade in der Mitte, die Gallenreize müßten also nach allen Richtungen gleich stark arbeiten, und doch entsteht eine asymmetrische Galle. Es ist nun die Frage:

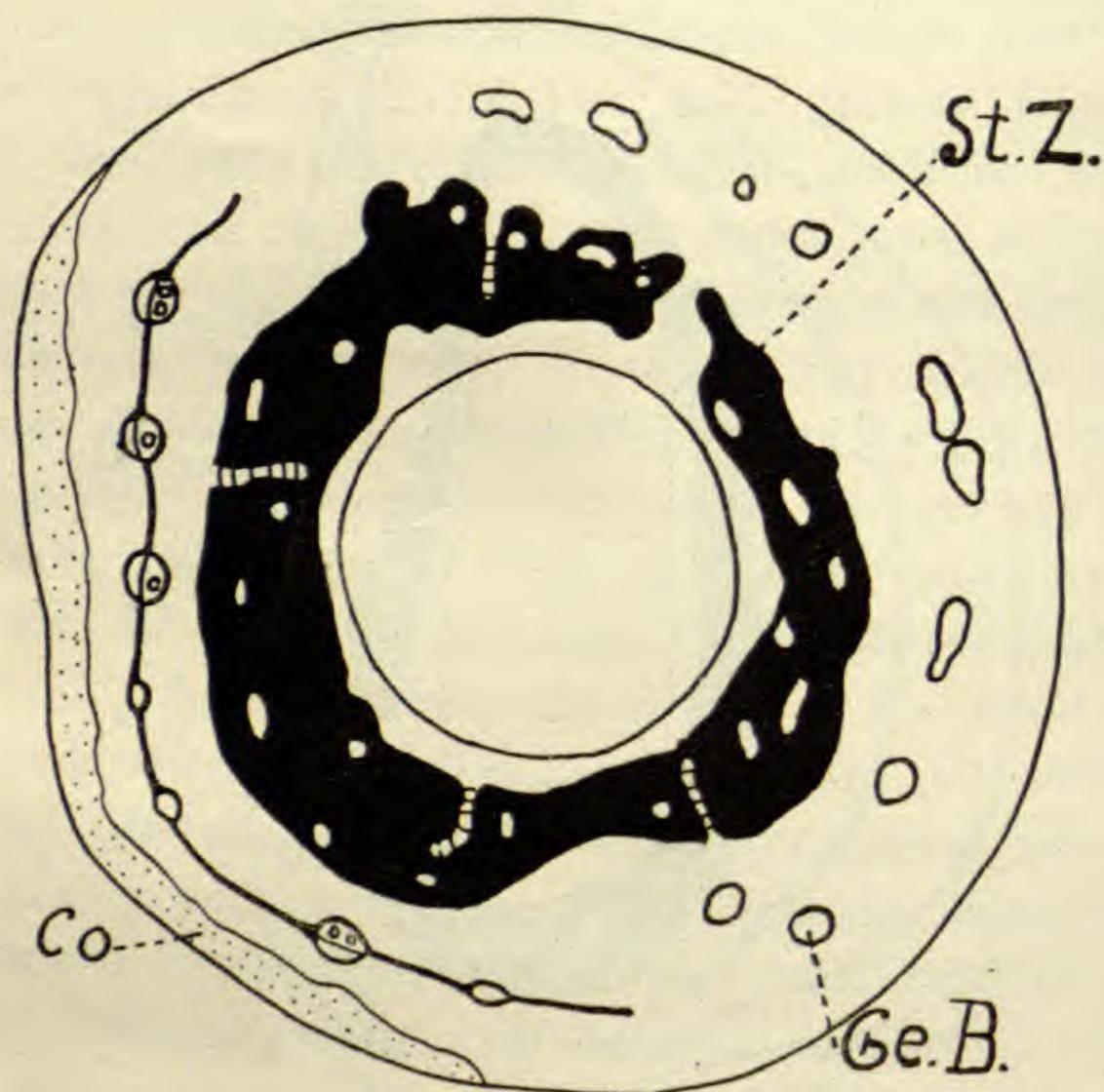


Fig. 5. Schemat. Querschnitt einer erwachsenen *Commelina*-Galle. $\times 7$.
Co. = Collenchym. Ge.B. = Gefäßbündel. St.Z. = Steinzellen.

woher kommt es, daß sich diese Galle so entwickelt? Die Schwellung findet sich bald an derselben Seite wie das Blatt, bald an der gegenüberliegenden Seite; in dieser Richtung sucht man also vergeblich nach einer Erklärung. Wäre die Schwellung immer nach einer Seite gerichtet, dann könnte man denken, daß in einem sehr jungen Stengel die Elemente an der einen Seite sich früher differenziert hätten als an der anderen Seite. Dem ist aber nicht so, alle Seiten wurden ganz angelegt. Sehr früh, nur eine kleine Strecke unter dem Vegetationspunkt, sind die Gefäßbündel und die Bastfaserscheide schon deutlich entwickelt, wenn auch nicht so stark verholzt wie später. Wenn die junge Larve

in den Stengel eindringt, kommt sie in das Mark, das schon vom Gefäßbündelkreis und der Bastfaserscheide umschlossen ist. Das Collenchym ist in dieser Zeit noch nicht angelegt. Bei der Bildung der Galle wird nun auf einer Seite die Bastfaserscheide durchbrochen. Die neuen Gewebe, die fast ausschließlich durch Wucherung des Parenchyms entstehen, entwickeln sich außerordentlich rasch und drängen die Ränder der zerbrochenen Bastfaserscheide je länger je mehr auseinander. Die Scheide vergrößert sich nicht mehr, sie enthält 7 oder 8 Gefäßbündel wie der normale Stengel und liegt bei der erwachsenen Galle an der weniger vorspringenden Seite des infizierten Stengels. (Figur 5.)

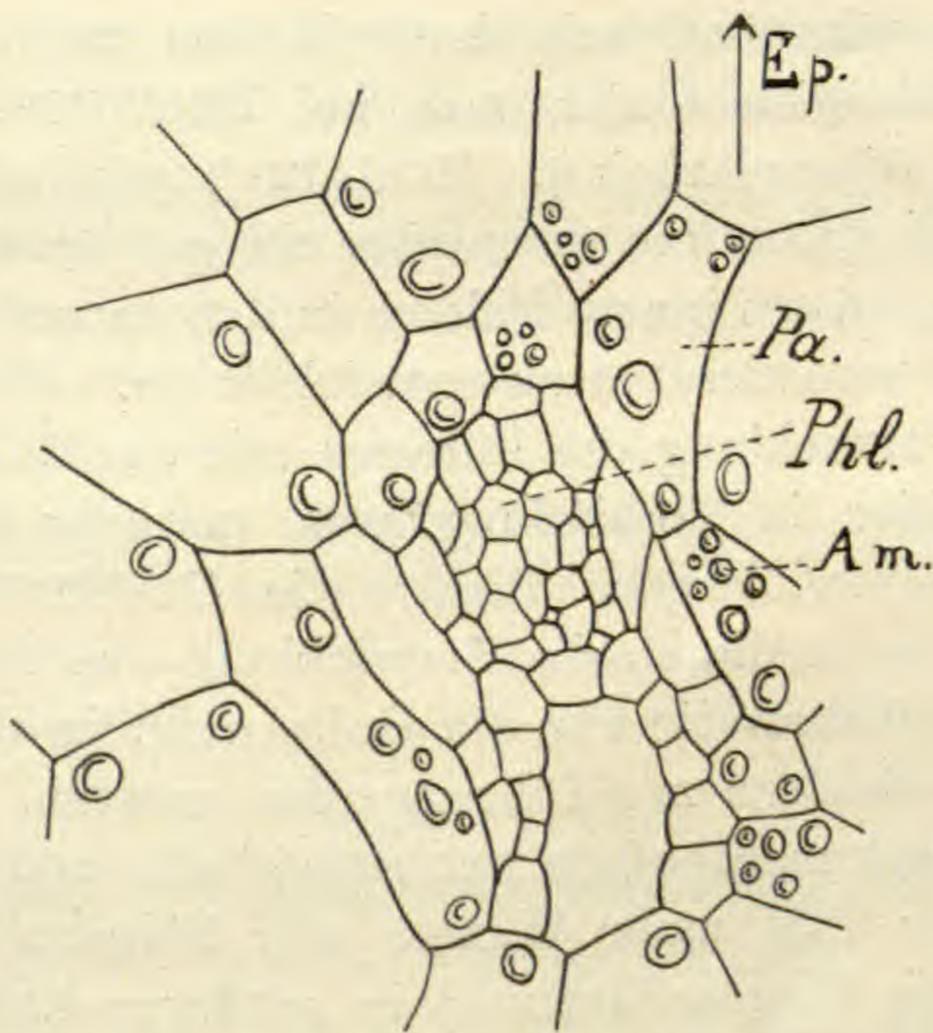


Fig. 6. Querschnitt eines Ausläufers der akzessorischen Gefäßbündel. $\times 650$.
Am. = Stärke. Ep. = Epidermis. Pa. = Parenchym. Phl. = Phloem.

Hier ist darum der Druck kleiner als auf der anderen Seite. Aus diesen verschiedenen Druckverhältnissen ist zum Teil wohl die ungleiche Ausbildung der Gewebe an den gegenüberliegenden Seiten der Galle zu erklären. In dem wenig gebogenen Teil hinter der Bastfaserkappe hat sich das Collenchym und das Parenchym wie im normalen Stengel entwickelt, an der anderen Seite, wo der Druck größer war, ist das Collenchym nicht entstanden, das mechanische Gewebe nicht differenziert. Für unsere Auffassung sprechen die Versuche THOUVENINS, der durch mechanischen Zug die Entwicklung der mechanischen Gewebe im Stengel von *Zinnia* zurückhielt. (Zitiert nach KÜSTER: Pathol. Pflanzenanat. Seite 48.)

Besondere Beachtung verdient bei dieser Galle auch die eigenartige Entwicklung der akzessorischen Gefäßbündel, die in größerer Zahl in nächster Nähe der Larvenkammer entstehen, miteinander anastomosieren und schließlich ein Netzwerk bilden (Figur 3). Man kann bei den Gallen solche unterscheiden, die direkt aus einem Gefäßbündel und solche, die in nächster Nähe davon entstehen; in diesem Falle stehen die Leitbündel der Galle immer in Verbindung mit den Leitbündeln des infizierten Organs. Bei den meisten Markgallen bilden die Gefäßbündel des Stengels zugleich die Gefäßbündel der Galle, nur können sich hier einige neu entwickeln. Sehr merkwürdig ist die Tatsache, daß bei verschiedenen Gallen die Gefäßbündel umgekehrt orientiert sind, d. h. mit ihrem Phloem nach der Innenseite und mit ihrem Xylem nach der Außenseite des Stengels. Beispiele findet man bei BEIJERINCK¹⁾, KÜSTER²⁾ und in unserer *Lipara*-Arbeit³⁾. HOUARD⁴⁾ gibt auch an, daß bei einigen *Epilobium*-Arten, die normalerweise ein gut entwickeltes inneres Phloem besitzen, dieses innere Phloem in den darauf vorkommenden *Mompha*-Gallen besonders stark entwickelt ist. HOUARD⁵⁾ bringt diese stärkere Entwicklung des Phloems mit der Zufuhr von Futter für das Gallentier in Verbindung, was uns sehr einleuchtend erscheint. Demselben Zwecke dient, wie GUTTENBERG⁶⁾ angibt, wahrscheinlich auch die starke Entwicklung akzessorischer Gefäßbündel, da die Nährstoffe für die Galle nicht in dieser selbst gebildet werden, sondern zugeführt werden müssen. Bei Pilzgallen ist das Leitungssystem ebenfalls gut entwickelt, und hier entstehen, je nachdem der Pilz mehr Wasser oder Nährstoff nötig hat, die Xylem- oder die Phloem-Elemente in größerer Anzahl. Auch bei diesen Gallen hat man gefunden, daß Tracheiden die Stelle von Tracheen einnehmen.

„Vielleicht“, sagt GUTTENBERG, „findet auch dies seine Erklärung darin, daß nicht so sehr eine rasche Leitung des Wassers als eine Speicherung desselben in größeren Mengen notwendig ist.“ In Callusgeweben entstehen ebenfalls bei fortgeschrittener Entwicklung Tracheiden, und auch hier kann man sich denken, daß

1) M. W. BEIJERINCK, Beob. üb. die erst. Entwickl.-Stad. einig. Cynipidengallen. Amsterdam 1882. Seite 183.

2) E. KÜSTER, Pathol. Pflanzenanatomie. Jena 1903. Seite 256.

3) J. REIJNVAAN und W. DOCTERS VAN LEEUWEN, Die Entw. der Galle von *Lipara lucens*. Recueil des trav. bot. Néerl. Vol. 2. 1906. S. 245.

4) HOUARD, l. c. Seite 360 u. f.

5) HOUARD, l. c. Seite 395.

6) H. RITTER VON GUTTENBERG, Beitr. zur Anat. der Pilzgallen. Leipzig. Seite 62.

es auf eine Speicherung von Wasser in großen Mengen ankommt. Bei der Galle von *Commelina* haben sich außer den im normalen Stengel vorkommenden Gefäßbündeln eine ganze Reihe neuer gebildet; auch hier sind diese wohl hauptsächlich entstanden zur bequemeren Zufuhr der für die Gallenbildner nötigen Futterstoffe. Diese kleinen, äußerst zarten Gefäßbündel bestehen aus Tracheiden und Phloemzellen, die letzten sehr dünnen Endabschnitte nur aus Phloemzellen. Die normalen Gefäßbündelenden in den Blättern bestehen aus Xylemelementen, das Phloem kommt schon etwas früher nicht mehr zur Entwicklung. Bei der Galle ist es gerade umgekehrt. Die dünnsten nur aus Phloemelementen gebildeten Endabschnitte nähern sich der Gallenkammer. Die Raupe verzehrt sie zusammen mit dem übrigen Nährgewebe, so daß man sie bei älteren Gallen nicht mehr so deutlich sieht, wie Figur 3 und 4 zeigen.

HOUARD¹⁾ gibt etwas Ähnliches an bei der Beschreibung der *Hieracium*-Galle. Auch hier entstehen akzessorische Gefäßbündel, die in der Nähe der Gallenkammer verlaufen und fast ausschließlich aus Phloemelementen bestehen.

Während bei den anderen untersuchten Lepidopteren-Gallen wenig oder keine Sklerenchymelemente gebildet werden²⁾, entstehen diese wohl bei der *Commelina*-Galle, obschon die Zellen nicht so stark verholzt sind wie bei vielen anderen Gallen.

D. Resultate.

1. Die Galle auf *Commelina communis* L. wird von einer Seiden-Raupe (*Aegeria uniformis* Snellen) bewohnt.
2. Die Galle bildet eine nach einer willkürlichen Seite stark vorspringende Schwellung, die hauptsächlich aus Parenchymzellen besteht.
3. Bei der Entwicklung wird die Bastfaserscheide, die im normalen Stengel gut entwickelt ist, an einer Stelle durchbrochen, und rückt allmählich an den weniger geschwollenen Teil der Galle. Das Collenchym ist nur an dieser Seite entwickelt.
4. Es entsteht ein dichtes Flechtwerk von akzessorischen Gefäßbündeln, die im Nährgewebe endigen und deren Endabschnitte nur aus Phloemzellen bestehen. Dieses Netzwerk wird zum größten Teil von der Larve verzehrt.
5. Im Gegensatz zu den bisher bekannten Lepidopterengallen entwickelt sich bei dieser Galle eine Scheide von Steinzellen.

1) HOUARD, l. c. Seite 294.

2) C. HOUARD, Sur une lépidoptéroécidie intéressante de *Scabiosa columbaria* L. Marcellia. vol. IV. 1905. Seite 35.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Docters van Leeuwen-Reijnvaan J., Docters van Leeuwen-Reijnvaan W.

Artikel/Article: [Kleinere cecidologische Mitteilungen 572-581](#)