

# Die Entwicklung der Galle von *Lipara lucens*

VON

JENNY REIJNVAAN, Amsterdam,

und

W. DOCTERS VAN LEEUWEN, Assistent Histologie,  
Utrecht.

Mit Tafel VI.

---

## I. EINLEITUNG.

*Lipara lucens*, eine Muscide, lebt als Larve in den Stengeln von *Phragmites communis* und tritt jedes Jahr in verschiedenen Teilen von Holland in fast zahllosen Mengen auf.

Auch in Heilo, unweit Alkmaar, fanden wir sie voriges Jahr in vielen Exemplaren im Walde an Wegrändern und unter Eichen und Birkengestrüppe. Wir haben nun einige Jahre aus vielen hunderten Gallen die Fliegen gezüchtet und konnten voriges Jahr auch ihre Entwicklung im Freien verfolgen.

Die Galle schliesst das Wachstum des Schilfrohres ab.<sup>1)</sup> Die Larve lebt im Spätsommer in der Markhöhle des Rohres und dieses bildet eine lange, cylindrische Kammer, mit einer starken und sehr harten Wand versehen. Die Blätter haben kurze Spreiten und sehr stark verbreitete Scheiden, welche dicht über einander auf der Gallenkammer

---

1) In dem Lehrbuche von Frank wird die Liparagalle unter den Blüthengallen genannt, die Larve solle gerade die Spelzen ändern. Wir haben dieses aber niemals beobachtet.

eingepflanzt sind und einander enge umschliessen. So wird ein sehr kräftiger Schutz für das Gallentier gebildet. Die verkürzten, aufgeschwollenen Internodiën und die kurzen, breiten Blattscheiden geben dieser Galle ihr eigenartiges Gepräge. Sie haben eine Länge von 6—14 c.m. und man findet Exemplare von verschiedenen Grössen neben einander, auf einer Höhe, welche ebenso sehr variabel ist. Sie können nur einige c.m. über dem Boden sitzen oder über hohe Sträucher hervorragen.

Im Sommer ist die Kammerwand zart wie ein von Blättern umschlossener Vegetationspunkt, gefüllt mit weichem Mark und erst im Spätsommer, wenn die Galle stirbt und braun wird, tritt die starke Verhärtung auf und hat die Galle auch diejenige Form angenommen, worunter sie am meisten bekannt ist. Tafel VI fig. 1.

Die Blattspreiten sind nun abgefallen und die Scheiden bilden einen spitzen, zigarrenförmigen Körper.

Wir haben diese Galle an vielen Stellen beobachtet und man findet sie wenigstens in den Niederlanden überall, wo der sehr allgemeine Phragmites wächst. Aber es ist merkwürdig, dass wir die Gallen trotz eifrigen Suchens nur vereinzelt auf im Wasser wachsenden Schilfröhren haben finden können. Mannigfaltig ist sie aber, wo diese Pflanze auf festem Boden steht; sei es auch in untiefen Gräben, welche meistens trocken sind. So fanden wir sie bei Nymegen zu Tausenden und abertausenden am Ufer kleiner Bäche und Gräben, aber im Wasser nur äusserst selten, obschon auf dem Lande fast kein einziger Stengel normal entwickelt war.

In Heilo wachsen viele Phragmites auf sehr trockenem Boden im Walde, mehr als eine halbe Stunde von einem Wasserbecken gelegen. Die Pflanzen standen an Wegrändern und unter Eichen- und Birkengebüsch. An ähnlichen Stellen fanden wir sie bei Haarlem, Nymegen, Arnhem, Beverwijk, Bussum, Castricum, in den Dünen

und nun wieder in Utrecht und wir könnten ausser diesen Fundorten leicht zahlreiche andere auffinden.

Die Fliege ist wohl träge, aber sie fliegt doch von einem Stengel zum anderen und wir haben nicht finden können, woher diese Wasserscheuheit stammt.

## II. DAS LEBEN DES GALLENTIERES.

Anfang Mai sind die Gallenbewohner erwachsen und es ist am besten, die Gallen in dieser Zeit zu sammeln. Wir haben sie immer in grossen Flaschen aufbewahrt, mit feiner Gaze verschlossen, aber die Aufzucht ist wirklich sehr leicht. Vorteilhaft ist es auch, die Blattscheiden zu entfernen, dadurch erspart man einen ansehnlichen Raum. In der Cultur im Hause kam die erste Fliege, ein Weibchen, am 22. Mai aus und einige Tage später waren auch im Walde 4 Exemplare, 2 ♂♂ und 2 ♀♀. Es waren echte, warme Frühlingstage und von diesem Moment ab kamen die Fliegen jeden Tag in einem oder mehreren Exemplaren. Die ersten vier sasssen noch auf den Gallen, Morgensfrüh, eben ausgekommen. Diese wurden mit nach Hause genommen und in eine Flasche mit frischen Phragmitesstengeln gebracht.

Die Fliegen verlassen die Gallen nicht durch Zernagen der Gallenkammerwand, sondern sie kriechen einfach nach oben durch das von den Blattscheiden gebildete Rohr.

In seiner kurzen Skizze der Entwicklung von *Lipara lucens* sagt Winter, dass die Fliegenpuppen mit dem Kopfe nach unten in den Gallen sitzen und diese Fliegen selbst kopfüber nach aussen gelangen müssen. Dies ist eine sehr unbequeme Weise und es würde sicher für die zarten, weichen Flügel nicht ohne Schaden sein. Wie wir weiter sehen werden, kommen die Fliegen mit dem Kopfe voran aus der Galle.

Die Pflanzen waren auch erst einige Zeit aus dem Boden

aufgekommen und nur einige Decimeter hoch, die meisten mit ein oder zwei Blättern.

Die Fliegen copulirten bald und dasselbe Weibchen verschiedene Male an einem Tage. Wirklich sassen auch am folgenden Tage die ersten Eier an den Stengeln. Auch im Walde konnten wir etwas später einige Eier finden. Das war eben keine leichte Sache, da man jeden Stengel für sich absuchen musste.

Jeden Tag schlüpften im Hause und im Freien mehr Fliegen aus, Männchen und Weibchen in fast gleicher Zahl. Das dauerte so beinahe einen Monat lang. Die Tiere sind kurz und gedrungen, olivenbraun. Sie sind sehr ruhig und fliegen selten, nur im hellen Sonnenschein, sie gehen häufig in der Quere oder von vorne nach hinten, nehmen kleine Sprünge, wenn man sie fangen will und sie sind besonders kenntlich an dem grossen Scutellum.

An der Grenze von Spreiten und Scheiden, wo diese letztere den Stengel umfasst, findet man die Ligula, welche bei Phragmites aus feinen, weissen Haaren besteht und am meisten findet man die Eier zwischen diesen versteckt, aber doch auch andere auf den Blattscheiden und sogar einige an der Unterseite der Spreiten, in einer Entfernung von einigen c.m. von dem Stengel. Tafel VI fig. 6.

Am zweiten Juni konnte zum ersten Male das Eierlegen beobachtet werden. Es war ein warmer Tag. Auf einem Stengel, welcher schon einige Eier trug, sass ein Weibchen und war mit einer starken Lupe das Eierlegen bequem und genau zu beobachten. Nach einigem Hin-und-hersuchen, stellte das Tier sich mit dem Kopfe nach oben und mit dem Hinterleibe zwischen den Haaren. Sie bewog regelmässig das letzte Endglied ihres Leibes. Endlich kam das lange, strohgelbe Ei zum Vorschein. Es wurde mit dem Abdomen einige Male gegen den Stengel angedrückt. Gleich lief das Tierchen ein wenig höher und flog langsam nach einem anderen Stengel.

Dieses Eierlegen haben wir nun mehrere Male sehen können, immer wurde nur ein Ei auf einem Stengel deponirt und es ist wohl sicher, dass alle Eier auf einem Stengel von verschiedenen Weibchen abgelegt worden sind. Am meisten findet man Stengel mit einem Ei, auch am Ende der Ausflugzeit. Die Fliegen kommen während des ganzen Monats Juni regelmässig zum Vorschein und man kann also alle Entwicklungsstadien gleichzeitig beobachten. Die Eier sind strohgelb, lang und schmal, an beiden Seiten etwas zugespitzt, am Hinterende scheint es glatt und weiss. Sie messen  $\pm 1.6$  m.M. bei  $\pm 0.4$  m.M. Parallel ihrer Längsaxe befinden sich einige vorspringende Leisten, und zwischen diesen kleine Grübchen, quer auf den Längsleisten. Tafel VI fig. 4. Die Larven verlassen das Ei durch einen Riss am obersten Ende.

Am ersten Juni wurden die ersten Eier abgelegt und die Larven schlüpfen am neunten Juni aus. Man findet die kleinen,  $\pm$  einen m.m. messenden Tierchen auf den Stengeln und auch im Freien ihre vertrockneten Häutchen. Die Larven bewegen sich sehr langsam und niemals konnten wir das Eindringen in den Stengel beobachten. Es ist unwahrscheinlich, dass die Larven auf der Höhe des Vegetationspunktes zwischen die Blattscheiden hindurch ins Innere gelangen. Die Scheiden schliessen viel zu fest an einander und wir haben trotz regelmässigen Suchens niemals auf dieser Höhe ein Loch finden können. Winter behauptet, die Larven frässen sich in den Stamm hinein und er sah einen Saft einige c.m. aus diesem Loch nach unten fließen. Wir haben aber nichts derartiges beobachtet.

Wahrscheinlicher ist es aber, dass die Larven nach oben kriechen und in der Höhe zwischen den eingerollten, jüngsten Blättern hindurch gehen, dem Rohr, das diese Blätter bilden, folgend bis an den Vegetationspunkt.

Von diesem Tage ab, wurden fortwährend Stengel mit

nach Hause genommen, warauf entleerte Eier sassen und in dünne Längsschnitte zerlegt. Da fanden wir, was wir wünschten. Die meisten Larven befanden sich nun  $\pm$  einen m.m. über dem Vegetationspunkt. Nur ausnahmsweise sassen sie etwas höher zwischen den Blättern und waren noch nicht am Ziel gekommen.

Die Larven haben ihren Kopf nach unten gekehrt und zernagen die jungen Blattanlagen, aber der Abstand vom Vegetationspunkte bleibt immer ein sehr bedeutender, beinahe ein m.M. Sie besitzen einen kräftigen Kauapparat mit braunen, chitinösen Kiefern und sehr entwickelten Muskeln. Tafel VI fig. 5.

Wie gesagt kamen auch Stengel vor mit mehreren Eiern und es war eine Frage, was mit diesen ausgeschlüpften Larven geschah. Viele Vegetationspunkte mit Larven haben wir gesehen; bei einigen derselben sassen zwei Larven hinter einander zwischen den jungen Blättern. Sie besuchen also auch einen Vegetationspunkt, wo sich schon eine andere Larve befindet. Später haben wir niemals mehr als eine Larve in einer Galle gesehen, und man muss wohl annehmen, dass die andere zu Grunde geht wegen Mangel an Nahrung, denn während die jungen Blätter wachsen, werden sie von den ersten Larven aufgefressen.

Die Larven zernagen die jungen, wachsenden Blätter und bleiben dabei soweit von dem Vegetationspunkte entfernt, dass die drei jüngsten Blätter noch nicht angefressen werden.

Wenn sie so einige Wochen gelebt haben, ist das Wachstum der Galle beinahe abgeschlossen und werden keine jungen Blätter mehr gebildet. Die Larven gehen nun tiefer und fressen sich ein Loch in den Vegetationspunkt. So geraten sie in das Markgewebe und finden hier reichliche Nahrung.

Die Tiere fressen das Mark und kommen bis an die

letztgebildete Querwand. So findet man sie am Ende des Sommers und am Anfang des Herbstes; von dieser Zeit ab stirbt die Galle und die Wand wird glänzend braun und immer härter.

Sie fressen das Mark von oben nach unten allmählich auf und kehren sich endlich um, sodass sie den Kopf nach oben gekehrt haben. So findet man sie von dieser Zeit ab den ganzen Winter hindurch, alle sehr fett und fast unbeweglich im Gallenrohre versteckt mit dem Kopfe nach oben. Sie sind reich an Fettgewebe, fast der ganze Körper ist vom Fettgewebe gefüllt. Wenn man die Tiere ein wenig zerquetscht treten eine grosse Menge Fettzellen aus, eine milchweisse Substanz.

Den ganzen Winter durch bleiben sie so, aber im Februar und Anfang März, sieht man eine Änderung; das Chitin wird hart und braun, die Larven verwandeln sich; aber nur sehr kurz vor dem Ausschlüpfen sind die Tiere erwachsen.

Ende Mai sind sie fertig und warten auf die ersten warmen Tage. Die Fliegen kriechen aus der vertrockneten Larvenhaut und verlassen die Gallenkammer durch das Loch im Vegetationspunkte, wodurch sie früher hineingelangten, dann kommen sie zwischen den Blattscheiden, welche oberhalb der Galle sitzen und verlassen so ihre Wohnung.

Da geht ihr Leben wieder den selben Weg, wie wir es so eben beschrieben haben.

### III. MORPHOLOGIE UND ANATOMIE DER GALLE.

Der normale Stengel von *Phragmites communis* ist hohl und an seiner inneren Seite bekleidet mit einem Häutchen, das lose an der Innenfläche des Stengels zu liegen scheint. Dieses Häutchen ist der Rest des Markes und besteht aus Zellen ohne Inhalt, deren Wände ganz zusammen ge

fallen sind. Es ist von einer oder zwei Schichten von Zellen mit sehr dünner Wand, die leicht zerrissen werden, mit dem Rindenparenchym des Stengels verbunden.

Dieses Parenchym besteht aus Zellen, welche im Querschnitt den gewöhnlichen abgerundet-polygonalen Bau zeigen, aber im Längsschnitt regelmässig cylindrisch sind.

Im Parenchyme liegen die collateralen Gefässbündel, jedes mit einem geschlossenen Bastfaserring in etwa drei abwechselnden Wirteln dicht umeinander. Ausserhalb dieser findet sich ein starker Bastfaserring nur durch einige Schichten von Parenchymzellen von der Epidermis entfernt. In Abständen von  $\pm 10$  c.M. liegen die Knoten. In der wachsenden Spitze liegen diese natürlich dichter bei einander. Sie finden sich immer am Fusse der Blatteinsätze, schon unter der 2<sup>en</sup> Blattanlage (vom Vegetationspunkte aus) ist der jüngste sichtbar und unter der vierten liegt eine deutliche Platte, die gebildet wird aus den Markzellen, indem diese sich nach allen Seiten geteilt und ein kleinzelliges Gewebe mit ziemlich grossen Kernen geliefert haben.  $\pm$  Ein halbes c.M. unter dem Vegetationspunkte findet man schon das siebente Septum.

Das Mark besteht zwischen den jüngsten Septen aus mehr oder weniger abgerundeten Zellen, welche Interzellularräume zwischen sich lassen, aber übrigens an einander schliessen. Zwischen dem 5<sup>en</sup> und 6<sup>en</sup> Septum aber werden die mittleren Zellen sternförmig im Querschnitt, die Arme von neben einander liegenden Zellen schliessen an einander und so werden regelmässige Reihen gebildet von Zellen, welche abwechseln mit Luftkanälen, wenn man das Mark auf einen Längsschnitt betrachtet. Unterhalb des siebenten Septums sieht man grosse Löcher im Marke und noch tiefer verschwindet dieses ganz, indem es nur das Häutchen übrig lässt.

Der Vegetationskegel ist sehr steil und der Vegetationspunkt ist ziemlich kegelförmig und zeigt ein deutliches



Dermatogen, ein 1-schichtigen Periblem und darunter das Plerom. Douliot beschrieb auch erst den Bau des Vegetationspunktes auf diese Weise, kam aber später (1891) darauf zurück und sagte, er fände unter dem Dermatogen eine tetraëdrische Zelle, welche nach drei Seiten Segmente abtheilte. Er zeigt, indem er geringe Änderungen in seinen Zeichnungen macht, wie leicht man zu der ersten Auffassung kommen könne; die tetraëdrische Zelle nämlich unterscheidet sich durch ihre Grösse nicht sehr deutlich von den anderen Zellen, aber er hat die feste Überzeugung, die zweite Auffassung sei die richtige. Wir haben zu wenig gutgeschnittene Vegetationspunkte von *Phragmites communis* gesehen um ganz genau in dieser Frage urteilen zu können, aber durch unsere Präparate kommen wir zu der erst- genannten Ansicht, ein Wachstum mit drei Initialen also, und werden hierin besonders gestärkt durch das Betrachten von Vegetationspunkten von Stengeln, in welche eine Larve von *Lipara lucens* hineingekrochen ist. Dort sieht man die zwei Schichten, jede nur eine Zelle dick, so deutlich unter einander liegen, dass kein Irrtum möglich ist, selbst ist bisweilen noch eine dritte ganz gut zu sehen.

Dabei ist es unmöglich, dass diese Schichten durch perikline Teilungen aus dem Dermatogen entstanden sind, das sieht man an den abwechselnden Lagen der Zellen unter einander und wo Zellteilungen in den Präparaten gefunden wurden, war hierbei die Richtung der Spindelachse immer parallel der Epidermis.

Nun ist unseres Erachtens nicht wohl an zu nehmen, dass die Gallenwirkung, welche hier doch für den Vegetationspunkt wirklich nicht kräftig ist, wie weiter gezeigt werden soll, einen so grossen Einfluss auf den Vegetationspunkt ausüben würde, dass die Construction von einem Wachstum mit zwei Initialen in ein mit drei ungewandelt werden könnte.

Anatomie der erwachsenen Galle (hierzu Tafel VI fig. 7).

In einer erwachsenen Galle, wo also die Larve durch den Vegetationspunkt in das Mark hineingelangt ist, bleibt noch lange ein wenig Mark um die Larve übrig. Endlich aber hat das Tier ungefähr alles aufgefressen und liegt, wie später auch die Puppe, lose in der 6—8 c.M. langen Larvekammer. Hier müssen wir gleich hinweisen auf die Zeichnung, welche Darboux und Houard in ihrem bekannten Buche geben. Da macht es den Eindruck, als ob die Galle von deutlichen Septen in eine Anzahl Kammern geteilt sei. Bei der Beschreibung geben sie aber an, dass die Kammer 8 c.M. misst und so müssen wir wohl annehmen, dass die Zeichnung nicht gut ausgeführt worden ist. Aber so giebt sie eine ganz verkehrte Vorstellung der Galle. Hätten wir sie nicht so lange gekannt, dann hätten wir sicher an unserer Bestimmung gezweifelt.

Die Wandung der Kammer ist besonders fest und es stellt sich heraus, dass diese zu Stande kommt, indem fast alles Rindenparenchym sich verwandelt hat in eine Art von Steinzellengewebe. Macht man einen Querschnitt durch die Wand, so zeigt dieselbe, von aussen nach innen gehend, unter der Epidermis wieder den Bastfaserring, der hier aber viel stärker und breiter ist, als im normalen Stengel, und sich an die Epidermis anschliesst. Dann folgen die Gefässbündel. Weder in ihrem Bau, noch in ihrer Lage konnten wir Änderungen entdecken, aber ihre Bastfaserringe sind bedeutend kräftiger und fester geworden. Das Parenchym, welches zwischen ihnen und an ihrer Innenseite gelegen ist, hat dicke Wände bekommen, worin Holz abgesetzt ist. Die Intercellularen bleiben bestehen, aber auf Längsschnitten zeigt sich, dass der cylindrische Bau in einen mehr eckigen übergegangen ist.

Die Zellen haben Tüpfel und ähneln dadurch ganz den Steinzellen.

Nun bleiben in Abständen zwischen den Gefässbündeln Gruppen von Parenchymzellen mit dünner Wand übrig. Diese Wände zerfallen später und so entstehen Lufträume, welche der Länge nach den Stengel durchlaufen.

Um die Markhöhle herum hat sich aber noch ein spezielles Band von Steinzellen entwickelt. Die Zellen dieses Bandes sind so stark verholzt, dass sie fast kein Lumen mehr aufweisen und schön getüpfelt. Sie sind fünf oder sechseckig und drei oder viermal länger als breit. Nun zeigt das Band zwei Systeme von diesen Zellen, jedes aus mehreren Schichten bestehend, nämlich ein inneres, wobei die Längsachse der Zellen mit der Längsachse des Stengels zusammenfällt und ein äusseres, wobei die Längsachse der Zelle gerade wagerecht auf der des Stengels steht. Das innere System ist das stärkere und dringt an verschiedenen Stellen zwischen die Zellen des äusseren ein, wodurch das letztere abgebrochen wird. Es ist deutlich, dass in dieser Weise eine fast undurchdringbare Schutzscheide für die Larve gebildet wird. Taf. VI fig. 10.

Noch muss gesagt werden, dass in regelmässigen Abständen in den Längsschnitten im äusseren Teile des Steinzellenbandes kleine Gefässbündel auftreten, die in dieser Weise quer getroffen sind und collateralen Bau aufweisen. In den Querschnitten findet man sie auch und dann verlaufen die Gefässe dem Umriss parallel. An verschiedenen Stellen treten sie mit den anderen gewöhnlichen Gefässbündeln in Verbindung. Ein besonderer Umstand, den wir noch in den neu-entstandenen Gefässbündeln bemerkten, ist, dass ihr Phloëm niemals zwischen den zwei Holzgefässen liegt, sondern meistens ganz nach der Innenseite gerückt ist, während das Xylem an der Aussenseite liegt und also eine völlige Umkehrung stattgefunden hat. Tafel VI fig. 9, ph.x.

Entwicklung der Galle. Schon Mitte Juni sind an den Stengeln, wo die jungen Larven eingedrungen sind äussere und innere Veränderungen zu erkennen. Äusserlich

sieht man, dass durch die gehemmte Streckung der Internodiën das jüngste entfaltetete Blatt nicht ganz aus der Scheide des nächstälteren herausgewachsen ist. Die Spreite wird am unteren Ende durch diese Scheide bedeckt und dichtgefaltet gehalten. Hierdurch kann man die ganz junge Galle schon fast ausnahmslos von den normalen Stengeln unterscheiden. Tafel VI fig. 2.

Auch im Innern ist zu dieser Zeit schon das geänderte Wachstum nachzuweisen. Anfang Juli ist dieses noch viel mehr der Fall. Der Vegetationskegel ist ganz stumpf geworden, der Bau des Vegetationspunktes hat sich nicht geändert; höchstens findet eine geringe Zellvermehrung in der Querachse statt. Das Mark aber ist sehr dick und breit geworden, die Zellen sind grösser und mehr abgerundet, haben einen kleinen Kern und wenig Protoplasma. Was aber am meisten auffällt, ist, dass keine Knoten mehr zu finden sind. Tiefer in dem Stengel findet man sie wohl, aber das sind die älteren, die bereits gebildet waren, ehe das Tier hineingelange. Nach dieser Zeit werden gar keine neuen Septen mehr angelegt. Das Mark verschwindet auch nicht, sondern ist tief in dem Stengel noch reichlich vorhanden, obschon es unten wohl Luftkanäle enthält.

Die Entstehung des Steinzellengewebes bemerkt man auch zum ersten Mal in dieser Zeit. Da sieht man auf Längsschnitten, dass  $\pm 2\frac{1}{2}$  m.M. unter dem Vegetationspunkte durch Teilungen in den Rindenparenchymzellen in der Nähe des Markes ein Band von mehr klein-zelligem Gewebe entsteht. Dieses Gewebe setzt sich in den Stengel bis zu 5 m.M. tief fort und bald treten darin in regelmässigen Abständen von einander Gruppen von Zellen auf, welche noch viel kleiner sind.

In einer etwas älteren Galle gibt es sehr viele dieser Zellengruppen, neue kommen zwischen den ersteren und unten wächst das ganze Gewebe immer weiter, wie es sich dann schon etwa 2 c.M. tief noch findet. In den ältesten

Gruppen, welche durch das Längenwachstum wieder mehr aus einander gelegen sind, differenzieren sich dann im Zentrum zwei Gefässe. Dieses beweist, dass die Zentren der Gruppen zu den Gefässbündeln werden, welche wir auch in den erwachsenen Gallen so regelmässig in dem Steinzellenband fanden. Auch die Verbindung derselben mit den gewöhnlichen Gefässbündeln des Stengels tritt auf.

In einem Querschnitte einer jungen Galle unterscheidet man das Band von besonderem Gewebe auch; es macht hier den Eindruck als wenn es aus stark-verlängerten, sehr schmalen Zellen besteht. Das Band ist aber nicht in jedem Schnitte deutlich zu sehen, am stärksten ist es an denjenigen Stellen, welche übereinstimmen mit denen der Zellengruppen in den Längsschnitten. In etwas älteren Gallen sieht man da auch die Gefässbündel auftreten. Auch äusserlich hat der Stengel sich noch mehr geändert. Durch die starke Aufschwellung des Markes und die damit zusammengehende Dehnung des Stengels, halten die Blattscheiden diesen nicht mehr umschlossen, sondern werden von ihren Stellen gedrungen und stehen nun weit vom Stengel ab. Tafel VI fig. 3.

Noch später, Ende Juli, fangen die Zellen des Bandes von unten an sich zu dehnen, sodass ihre faserartige Form in die der echten Steinzellen übergeht. Zugleich treten an ihrer Innenseite, also gerade um das Mark hin, die Zellen des zweiten Systemes auf, welche, wie gesagt, in Querschnitten klein und polygonal, in Längsschnitten aber lang sind. Dieses neue Zellenband tritt zugleich Zeit auch tiefer in dem Stengel auf und drängt sich an verschiedenen Stellen etwas zwischen die Zellen des ersten, äusseren Bandes hinein. Tafel VI Fig. 8 und 9.

Das ganze Gewebe ist bis drei oder  $3\frac{1}{2}$  c.M. unter dem Vegetationspunkte zu verfolgen, aber so lange die Larve noch zwischen den jüngsten Blättern sitzt, bleibt alles noch weich und zartwandig. Der Stengel unter der Galle

ist dagegen schon ganz fest und von einem verholzten, hypodermalen Bastfaserringe versehen.

Zur Zeit aber, wo die Larve sich einen Weg durch den Vegetationspunkt hin in den Stengel macht nach der Markhöhle zu, fangen die Zellen von den Gewebebänden an unten an der Galle stark zu verholzen. Auch die Parenchymzellen bekommen dicke holzige Wände. Wenn die Larve in dem Stengel sitzt, wird überall im Gewebebande Holz abgesetzt, während alle Parenchymzellen sklerenchymatisch werden. Dieser Process hält eine lange Zeit an, bis alles am Ende zu einer sehr harten Masse geworden ist und die Zellen fast keine Lumina mehr aufweisen. Die Gallen vertrocknen endlich, werden braun und sterben.

#### IV. PARASITEN DER GALLENBILDNER.

Bei der Gallenzucht bekommt man natürlich auch die Parasiten. Sie gehören alle zu den echten parasitischen Hymenopteren.

Wenn man die Gallen aufzüchtet, bekommt man die Tiere fast ausnahmslos. Sie sind aber in jeder Gegend nicht gleich zahlreich. In Heilo bekamen wir eine große Anzahl Fliegen, aber nur einige Wespen. Aus Gallen in Nymegen gesammelt war dies gerade umgekehrt und waren nur einige Fliegen zur Entwicklung gekommen.

Wir können die Beobachtung von Oudemans<sup>1)</sup> völlig bestätigen und züchteten zwei Braconiden: *Polemon liparæ* und *melas*: eine Chalcide: *Pteromolus liparæ*. Ersterer ist kenntlich an seinen roten Beinen, *Polemon melas* ist fast ganz schwarz.

In Heilo waren nur *Pol. liparæ* und *Pt. liparæ* vorhanden und der Erste am meisten.

1) J. Th. Oudemans. De Nederlandsche Insecten, 's Gravenhage 1900, p. 585.

Die Wespen schlüpfen einige Zeit nach den Fliegen aus. Die Tiere welche wir in Heilo züchteten waren sehr gross, schwarz mit roten Beinen und es ist wirklich ein sehr reizender Anblick die schlanken Tiere mit ihren zitternden und wie nervösen Bewegungen, die jungen Phragmitesstengel besuchen zu sehen. Die Gallen sind dann nur eben sichtbar.

Viele Gallenwespenparasiten leben ektoparasitisch, aber bei *Lipara* haben wir gesehen, dass sie im Körper der Larven, also endoparasitisch leben. Sie befinden sich in der Körperflüssigkeit, am Vorderende der Larven, und sie liegen zwischen dem Rückengefäss und den Darmschleifen ausgestreckt.

In December und Januar sterben die infectirten *Lipara*larven und der Parasit bleibt noch einige Zeit in der Liparahaut sitzen. April und Mai findet man endlich die Puppen. Im Gegensatz zu *Lipara* selbst, welche, wie oben gesagt, zwischen der Blattscheiden hindurch nach oben und aussen gelangt, nagen die Wespen ein Loch in die Wandung und verlassen so ihre Wohnung.

Zwischen den Blattscheiden oberhalb der eigentlichen Gallenkammer fanden wir zahlreiche weisse Dipterenlarven. Da diese unschädlich sind für das Leben der *Lipara*larven, hätten wir dies nicht geschrieben, wenn Winter nicht meinte, er hätte einige Parasiten gezüchtet, *Chlorops taeniopus*. Vielleicht waren es Larven von *Chlorops*, welche wir gesehen haben und hat Winter die erwachsenen Tiere vor sich gehabt. Im jeden Falle ist *Chlorops taeniopus* kein Parasit, sondern eine Fliege, welche als Larve in einigen Gräsern lebt und schädlich werden kann.

## V. ALLGEMEINES.

Aus der Entwicklung dieser Galle folgt diese sehr interessante Tatsache, dass die Galle schon gebildet ist mit ihrem Nahrungs- und Vertheidigungsgewebe, bevor die

Larve von der reichlichen Nahrung Gebrauch macht. Soweit wir aus der Literatur haben finden können, ist mit einer Ausnahme <sup>1)</sup> nur die Entwicklung beschrieben von denjenigen Gallen, wo der Gallenbilder an derselben Stelle lebt, an der die Galle sich entwickelt. Dieses haben unter anderen die Untersuchungen von Beijerinck, der die Entwicklung von zahlreichen Gallen so ausführlich beschrieben hat, wohl deutlich gezeigt. Bei vielen von den untersuchten Fällen wurde das Ei auf ein bestimmtes Zellengewebe abgelegt und dieses wuchs mehr oder weniger vollständig über das Ei oder die Larve hin und so wurde die Gallenkammer gebildet.

In diesem Falle giebt es etwas ganz Anderes. Das Ei wird auf den Schilfstengel deponirt, die Larve sucht sich einen Weg bis an den Vegetationspunkt und durchläuft eine sehr grosse Zeit ihrer Entwicklung ohne ein echtes Gallenleben zu führen.

In dieser Zeit lebt sie von den Spitzen der jüngsten Blätter, welche von untenab immer wieder heranwachsen. Die Folge der Anwesenheit der Larve über dem Vegetationspunkte ist diese, dass das Wachstum der jüngsten Stengeltheile ganz geändert wird.

Wenn keine Infection eintritt, werden einige Wochen nach der Legezeit der Liparaweibchen die jungen Blütenanlagen geformt. Bei der Entwicklung der Galle bleibt, wie wir gesehen haben, dieses alles aus. Die verschiedenen Änderungen haben wir in dem dritten Teile dieser Arbeit ausführlich beschrieben. In Kürze aber noch dieses.

Der Vegetationskegel wird viel niedriger durch ein Breitenwachstum des Markes, gleich unter dem Vegetationspunkte. Sogleich nach der Infection hört die Bildung der Knoten auf und nachdem das Längenwachstum beendigt

---

1) Ueber den Lebenszyclus der Chermes Arten. Biol. Centralbl. 1900. N. Cholodkovsky.



ist, verhärten die Zellwände und das eigenartige System von Steinzellen tritt auf.

Aber die Larve geht nicht eher in das Markgewebe bis diese Änderungen fertig sind. Hier haben wir also einen der klarsten Fälle, dass der Entwicklungsgang eines Organs ganz geändert wird durch einen Reiz aus der Ferne.

Freilich sind in der Gallenlitteratur auch wohl einige ähnliche Fälle beschrieben, aber bei fast keinem von diesen ist die Sache so klar und deutlich. So fand Beyerinck zum Beispiel, dass bei *Hieracium* das Aulaxweibchen eine grosse Wunde in den Stengel macht. Der Milchsaft gerinnt unter den Eiern und trennt diese von der Wundfläche. Houard und auch Hieronymus bemerken bei ihren Beschreibungen der Anatomie der Isosomagallen an verschiedenen Gräsern, dass die Larve die Gallenkammer durch den Vegetationspunkt hin erreicht. Vielleicht haben wir hier einen analogen Fall wie wir bei der Entwicklung von *Lipara lucens* gefunden haben. Freilich findet man bei den Gallen von *Isosoma hyalipenne* zahlreiche Exemplare mit ausgewachsenem Vegetationspunkte und ganz normalen Blättern obgleich die Larve sich doch in der Gallenkammer befindet.

Aber deutlicher findet man diese Fernwirkung bei den von Chodkovsky untersuchten Chermesgallen. Hier geht der Reiz von dem Muttertier aus und entstehen beinahe alle Änderungen in dem Gewebe innerhalb der Knospe, während das Weibchen sich unter der Knospe festgesaugt hat. Man muss aber nicht vergessen, dass das Weibchen den Rüssel in die Zweige unterhalb der zu infectirenden Knospe eingestochen hat, und es also sehr gut möglich ist, dass die für die Gallenbildung nötigen Stoffe die gewöhnlichen Nahrungsbahnen der Knospen folgen und noch inniger mit dem Gewebe in Contact kommen als bei einem Pflanzenteil, worauf das Ei oder die Larve nur oberflächlich aufgebracht ist.

Gewöhnlich wird bei der Beschreibung der Knospengalle bemerkt die Larven hätten einen hemmenden Einfluss auf das Wachstum des Vegetationspunktes. In der Tat muss man dies aber so verstehen, dass das Längenwachstum nicht mehr oder langsamer vor sich geht. Aber dagegenüber wird das Wachstum nicht allein nicht gehemmt, sondern sogar sehr vergrößert und findet eine grössere Anzahl Zellteilungen in einem kürzeren Zeitraume statt als in der normalen Entwicklung.

Wir haben, so meinen wir, einen der frappantesten Fälle von Correlation vor uns. Durch den Reiz der Liparalarve, folgt das Wachstum eine ganz andere Richtung als die normale.

Dass wir nicht mit einem Aufhören oder Beschleunigen des Wachtums zu tun haben ist hieraus wohl deutlich, dass alle Seitenknospen nicht austreiben. Nehmen wir die Probe und schneiden wir eine Anzahl Stengel in der Infektionszeit durch, so treiben die jungen Knospen augenblicklich aus. Einen sehr sprechenden Beweis fanden wir voriges Jahr in Heilo. Ende Mai kam unerwartet ein sehr kalter Nachtfrost und erfroren zahlreiche Stengel an einer offenen Stelle im Walde. Einige Wochen später waren die jungen Stengel schon wieder gut sichtbar; in der Tat waren die Gallen hier auch viel niedriger als sonst.

An den Pflanzen welche Gallen tragen sieht man niemals die jungen Knospen austreiben; von einem Stillstand des Wachstums ist denn auch absolut keine Rede. Im Gegenteil.

Man muss wohl annehmen, dass in den jungen Stengelspitzen welche später die Blüten bilden, alle Eigenschaften der ganzen Pflanze in den Zellen anwesend sind. Bei der Infection sehen wir nun, dass viele Eigenschaften in den Vordergrund treten, welche sonst latent geblieben oder doch nicht so kräftig entwickelt wären.

Durch den Einfluss der Larven bekommen wir also

eine andere Combination der Eigenschaften, weil die für die Gallenbildung erforderlichen auf den Vordergrund und die des normalen Wachstums in den Hintergrund treten. Ein Beispiel also von Correlation, denn wird der Reiz weggenommen dann sehen wir, dass die Eigenschaften des normalen Wachstums wieder auftreten.

Vergebens haben wir versucht die jungen Larven in dem Stengel zu töten. Die Resultate waren zu unsicher um wertvolle Schlüsse daraus ziehen zu können. Aber im Freien fanden wir doch eine Anzahl Stengel, wo die Larven durch irgend eine Ursache nicht mehr anwesend waren. Hier hörte der Gallenreiz in einer Zeit der Entwicklung auf und der Stengel wuchs ganz normal wieder weiter.

Auf einer bestimmten Stelle sieht man die Blätter dicht auf einander und ist der ganze Stengel etwas angeschwollen, aber weiter ist der Stengel ganz wie gewöhnlich ausgebildet.

Zerschneidet man den Stengel über seine ganze Länge dann sieht man, dass die Internodien an der angeschwollenen Stelle verkürzt sind; die Knoten sind hier auch nicht mehr anwesend und das Mark füllt den ganzen Stengel, wie bei einer echten Galle. Oberhalb dieser Stelle sind die Knoten wieder ausgebildet worden und ist der Stengel hohl. Wir haben bei einer Anzahl dieser abnormalen Gallen die Länge der verschiedenen Internodien gemessen und geben hier eine Messung als Beispiel:

Länge der Internodien unterhalb der Galle: 76 m.M.

idem der Galle: 13, 10, 8, 11, 13 m.M.

und oberhalb der Galle: 54, 106, 47, 6, 3 etc. m.M.

Auch bei anderen Knospengallen hat man etwas ähnliches gefunden, solange die Stengelspitze nicht völlig von dem Gallenbewohner getötet ist. So fanden wir im Vondelpark zu Amsterdam, Gallen von *Aphis grossulariae* auf *Ribes*; diese waren alle wieder ausgewachsen und

die Blätter hatten ihre normale Form. Tötet man bei den Weidenröschen die junge Larve, so treiben die Knospen wieder aus und wachsen ganz normal. Gallen mit ausgewachsenen Vegetationspunkten findet man oft im Freien, besonders auf *Salix repens* in den Dünen. Ueberall dauert der Gallenreiz so lange wie das Tier in der Galle anwesend ist. Einen besonderen Fall haben wir bei den Nematus-Gallen an *Salix*; hier tötete Beijerinck die junge Larve, aber die Galle entwickelte sich weiter. Dasselbe Experiment wurde von Magnus wiederholt, freilich ohne positives Resultat, aber vorläufig muss man an den Ergebnissen von Beyerinck festhalten, da ein Experiment mit positivem Erfolg, einem mit negativem überlegen ist. Aber man ist doch gewarnt und es wird wohl der Mühe wert sein diese Untersuchungen wieder zur Hand zu nehmen. Dieser Fall steht ganz allein in der Reihe der bekannten Gallenentwicklungen. Noch einen anderen Fall von abweichender Entwicklung der Galle haben wir einige Male beobachtet. Bisweilen findet man Gallen mit gut entwickelter Larve, welche aber oberhalb der Galle Blumen tragen.

Einige Wochen nach der Legezeit der Liparaweibchen sind die Anlagen der Blütenzweige schon gebildet. Sie kommen bei der Galle normaliter nicht zur Entwicklung. Ist aber die Infection eine sehr späte, (man kann bisweilen noch sehr spät Liparas finden), dann ist die Anlage der Blüten so weit gefördert, dass sie schon wie kleine Höcker unter dem Scheitel zu sehen sind. Sie verharren so, wie alle Teile des Vegetationspunktes, welche nicht bei der Gallenentwicklung gebraucht werden, so lange bis die meisten Änderungen abgelaufen sind.

Die Larve frisst sich ein Loch in den Vegetationspunkt und der Nahrungsstrom kann nun für das Wachstum der Blütenanlagen gebraucht werden. Wir fanden auch in Juli eine junge Galle mit einer Larve, welche eben ein

Stück des Vegetationspunktes angefressen hatte. Die Blütenanlagen waren schon ein wenig entwickelt und man konnte die Achselknospen schon sehen. So entwickeln sich die Blütenanlagen, welche nicht von der Larve aufgefressen sind und die Seitenzweige ragen denn auch gerade über die Blattscheiden oberhalb der Galle hervor und bilden so ein dichtes Bündel von Blütenseitenzweigen. Auch hier ist ein deutlicher Fall von Correlation vorhanden.

So lange die Larve oberhalb des Vegetationspunktes lebt und die Entwicklung der Scheitelteile durch die Infec-tion eine abnormale Richtung genommen hat, bleiben die schon gebildeten Blütenanlagen ruhen bis der Gallenreiz vorbei ist. Ist dies geschehen, dann entwickeln sie sich weiter und wachsen aus.

Wenn die Larve zu der gewöhnlichen Zeit in den Schilfstengel eintritt, werden diese Blütenanlagen nicht gebildet, stirbt die Larve, dann wächst der Vegetationspunkt aus und bildet einen normalen Stengel. Wenn aber vor der Infec-tion die Blütenanlagen schon gebildet sind dann entwickeln sich dieselben.

Auch bei dieser Galle kann man den Beweis nicht führen, dass neue Eigenschaften entstanden sind. Da wir ausserdem die Eigenschaften einer Pflanze noch so unvollständig kennen ist es auch rathsam sich mit sehr vieler Vorsicht dieser Seite der Gallenfrage zu nähern. Vorläufig können wir noch lange nicht mit Sicherheit angeben welche Eigenschaften wohl, welche nicht in einer Pflanze anwesend sind.

Deutlich ist es aber, dass man bei den Untersuchungen der Gallen, viele Eigenschaften auftreten sieht, welche normaliter niemals oder sehr selten activ werden und so kann man diese Eigenschaften besser studiren als in den seltenen Fällen bei Varietäten. Und aus diesem Gesichtspunkte ist das Gallenstudium so wichtig für ein genaueres Studium des Lebens der Pflanzen.

Die abnormalen Vorgänge soll man nicht allein untersuchen wegen ihrer Abnormalität, gegen welche Untersuchungsmethode G o e b e l in seiner Organographie der Pflanzen so eingehend gewarnt hat, sondern gerade in ihrer Beziehung zum normalen Organismus.

So findet man z. B. auf der Galle von *Rhodites rosae* ähnliche haarförmige Gebilde, welche man bei einer Varietät von *Rosa*, der Moosrose, als ein constantes Merkmal zum Vorschein treten sieht. Die Eigenschaften, welche durch dieses Merkmal zum Vorschein treten und bemerkt werden können sind auch anwesend bei der gemeinen *Rosa canina*, aber latent. Auch ist die Galle gefunden bei *Rosa Eglanteriae* und einigen anderen Arten. Interessant würde es sein, weiter zu untersuchen, welche Rosen die Galle unter dem Einfluss der Gallwespen bilden und welche nicht. K ü s t e r giebt in seiner Einteilung der Gallen an, dass es Gallen giebt bei welchen Eigenschaften zum Vorschein treten, die sonst in den nächsten Verwandten, nur activ sind so z. B. die Sternhaare der *Neuroterus fumipennis* Gallen. Die Haare kommen bei verwandten Formen der Eichen regelmässig zum Vorschein.

Aber wir können ihm nicht beistimmen, wo er sagt, es entstehe auch etwas ganz Neues. Wenn ein specielles Galleninsekt einen Pflanzenteil infectirt dann entstehen immer dieselben Gewebe. Es würde doch sehr fremd sein, wenn auf einen Reiz mit einem Male etwas Neues, noch nicht Dagewesenes entstände und immer und immer wieder dasselbe.

Man würde dann wohl annehmen müssen dass die Gallentiere selbst diese neuen Eigenschaften mitbrachten und sie aus diesen Tieren in die Pflanzenzellen wanderten.

Wie kann etwas zum Vorschein kommen was noch nicht anwesend ist? Auch de Vries in seiner Mutationstheorie giebt an, dass wenn die Mutationen zum Vorschein treten, die neuen Eigenschaften erst schon vorher gebildet sein

müssen in einer Prämutationsperiode. Bei dem Studium der *Oenothera Lamarckiana* fand er, dass wenn eine neue Art entstand, sei es aus der *Lamarckiana* selbst, oder aus ihren Mutanten, die Exemplare einer neuen Art in allen Merkmalen mit einander übereinstimmten. Die neue Eigenschaft war schon entstanden, bereits latent vorhanden und kam unter noch unbekanntem Umständen zum Vorschein.

Er sagt in dem Abschnitte über die Prämutationsperioden, Seite 334, folgendes „Man darf also schliessen, dass, was nicht latent vorhanden ist, auch nicht sichtbar wird“, und Seite 356. „Zusammenfassend gelangen wir somit zu dem Satze, dass jeder Mutationsperiode eine Prämutationsperiode vorangegangen sein muss, in der die fraglichen, neuen Eigenschaften, unter dem Einflusse äusserer Umstände, latent entstanden sein müssen“. Dies hat etwas Analoges mit dem Entstehen von neuen, noch nicht gesehenen Merkmalen bei der Entwicklung einer Galle. Wenn eine Eigenschaft bei der Gallenentwicklung activ wird, dann muss sie vorher latent in den Pflanzenzellen anwesend gewesen sein.

Küster giebt an, dass es Eigenschaften giebt, welche bei den Eichengallen und auch bei den Verwandten der Eichen activ sind, aber noch zahllose Pflanzen, welche mit der Eiche in Beziehung stehen, sind noch nicht so eingehend untersucht worden, dass man alle ihre activen Eigenschaften kennt; und wie weit muss man die Grenze ziehen? Wann kann man mit Sicherheit sagen, dass eine Eigenschaft nirgends in der Verwandtschaft einer Pflanze vorkommt? Können nicht zahllose Eigenschaften bei der phylogenetischen Entwicklung der Eiche aus sehr fern stehenden ausgestorbenen Formen geerbt sein, welche normaliter niemals mehr in einer lebenden Form zur Entwicklung kommen? Wir fragen, wo hat man ein Kriterium? Wir können uns selbst vorstellen, dass bei

einer Form, woraus die Eichen entstanden sind, die verschiedenen Eigenschaften, welche für die Gallenentwicklung nötig sind, nicht vorkamen. Dass aber bei dem Entstehen der Eichen diese zugleich auftraten und nun von dem Gallenbilde activirt werden, dass also Eigenschaften activ werden durch diesen Gallenreiz, welche sonst nur durch eine Mutation als Merkmal einer neuen Art entstehen würden.

Aber wenn eine Eigenschaft activ wird und sich durch ein wahrnehmbares Merkmal zeigt, dann muss diese Eigenschaft zuerst latent vorhanden sein, dass sieht man aus den ausführlichen Untersuchungen von de Vries. Wir stehen denn auch vollkommen an der Seite von Goebel und de Vries, dass nämlich in den Gallen keine neue Eigenschaften entstehen, sondern allein die, welche schon in den Zellen anwesend waren, allein in einer anderen Combination als in der normalen Pflanze.

Für ein Studium der Eigenschaften der Pflanzen ist, meinen wir, diese Auffassung auch von grosser Bedeutung, da man bei den Gallen das Wirken und Activwerden von zahlreichen Eigenschaften studieren kann, welche sonst verborgen geblieben wären.

---



## L I T T E R A T U R.

- Beijerinck. M. W. Beobachtungen über die ersten Entwicklungsstadien einiger Cynipidengallen. Amsterdam 1882.
- Id. Ueber das Cecidium von *Nematus Capreae* auf *Salix amygdalina*. Bot. Ztg. Bd. 46.
- Cholodkovsky. Ueber den Lebenscyklus der Chermesarten. Biol. Centrbl. 1900.
- Darboux et Houard. C. Catalogue systématique des Zoöcécidies de l'Europe et du bassin méditerranéen. 1901.
- Douliot. H. Recherches sur la croissance terminale de la tige chez les Phanérogames. Ann. des sc. nat. 7<sup>e</sup> série XI. 1890.
- Id. Recherches sur la croissance terminale de la tige et de la feuille chez les Graminées. Ann. des sc. nat. 7<sup>e</sup> série XIII. 1891.
- Frank. A. B. Die tierparasitären Krankheiten der Pflanzen. Breslau 1896.
- Goebel. K. Organographie der Pflanzen. Jena 1898—1901.
- Hieronymus. Beiträge zur Kenntnis der europäischen Zoöcecidien und der Verbreitung derselben. Ergänzh. heft zum 68. Jahresb. der Schles. Ges. f. vaterl. Kultur. 1890.
- Houard. C. Recherches anatomiques sur les Galles des tiges: acrocécides. Ann. sc. nat. série 8. XX. N<sup>o</sup>. 5/6 1904.
- Karsch. 1) Missbildungen an *Arundo Phragmitis* von

---

1) Diese Arbeit haben wir nicht bekommen können.

- einer Fliegenmade *Lipara lucens* hervorgebracht.  
6. Jahresber. des Westfäl. Prov. Vereins für Wiss.  
und Kunst. 1877.
- Küster. E. Beiträge zur Kenntniss der Gallen-anatomie.  
Flora. Bd. 87. 1900.
- Schlechtendal. D. H. R. von. Die Gallenbildungen  
(Zoöcecidien) der Deutschen Gefässpflanzen. Jahres-  
ber. des Ver. für Naturk. zu Zwickau. 1890.
- De Vries. Hugo. Intracellulare Pangenesis. Jena 1889.  
Id. Die Mutationstheorie. Leipzig 1903.
- Werner Magnus. Experimentell-morphologische Unter-  
suchungen. Ber. d. Deutschen Bot. Ges. Bd. 21.  
1903.
- Winter. The Life history of *Lipara lucens*, a dipteron  
new to Brittain. Entomologist, vol. 2. 1864—65.

## ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

- Fig. 1. Galle von *Lipara lucens*,  $\frac{1}{2}$  nat. Gr. Febr. 1906.  
Nur eine einzige Blattspreite ist noch zu sehen.
- „ 2. Sehr junge Galle,  $\frac{1}{2}$  nat. Gr. 25 Juni 1905.
- „ 3. Etwas ältere Galle,  $\frac{1}{2}$  nat. Gr. Juli 1905.
- „ 4. Ei von *Lipara lucens*  $\times 32$ .
- „ 5. Junge Larve oberhalb des Vegetationspunktes, die jüngsten Blätter sind an ihrer Oberseite abgefressen.  $\times 12\frac{1}{2}$ .
- „ 6. Zwei Eier auf dem Stengel abgelegt. 2 Juni 1905. nat. Gr.
- „ 7. Schematischer Querschnitt durch eine reife Galle. ep = Epidermis, bf = Bastfaserring, pa = Parenchym mit Gefässbündeln, l. st. = unterbrochener Steinzellenring mit der Längsachse der Zellen parallel der Längsachse des Stengels, q. st. = Steinzellenring, wobei die Längsachse der Zellen wagrecht auf der des Stengels steht, m = Mark.
- „ 8. Junge Steinzellen. Quer. Die längsgetroffenen am stärksten verholzt, rechts die Zellen des Markes.  $\times 300$ .
- „ 9. Stück eines Längsschnittes. a = äusserer Steinzellenring quer getroffen, b = innerer Steinzellenring längs getroffen, ph = Phloem und x = Xylem eines quergetroffenen Gefässbündels, rechts die Markzellen.  $\times 250$ .
- „ 10. Querschnitt der Steinzellen im Winter. Zwei Zellen längsgetroffen (äusserer Ring), die anderen Zellen des inneren Ringes quergeschnitten.  $\times 250$ .
-

