

# Ueber zwei neue Entomophthora-Arten.

Von

Prof. N. Sorokin.

Mit Tafel XIII.

Obgleich die Insektenkrankheiten, welche durch die Gattung *Entomophthora* (*Empusa*, *Myiophyton*) verursacht werden, schon seit Göthe bekannt sind, so haben wir doch eine gründliche Kenntniss von der Entwicklung dieser Parasiten erst in der letzten Zeit erhalten, Dank den ausführlichen Forschungen von Ferd. Cohn<sup>1)</sup>, Lebert<sup>2)</sup>, O. Brefeld<sup>3)</sup>, die sowohl den Ansteckungsprozess, als auch die Entwicklung der Krankheit erklärt haben. Die eben erwähnten Gelehrten und mehrere Andere (Cienkowski, Woronin, Bail), die die Frage vom Polymorphismus berührten, beobachteten aber meistens den Parasiten der Stubenfliegen (*Ent. Muscae*), und nur bei Fresenius treffen wir 7 *Entomophthora*-Arten, die auf verschiedenen Insekten vorkommen, an; leider beschrieb Fresenius schon todte, vertrocknete Insekten und die Entwicklungsgeschichte der von ihm beobachteten Arten konnte daher nicht berührt werden<sup>4)</sup>. Aus Brefeld's gründlichen und scharfsinnigen

---

<sup>1)</sup> *Empusa Muscae* und die Krankheit der Stubenfliegen. (Nova Acta Acad. Leop. etc. 1855. T. XXV. p 1.)

<sup>2)</sup> Ueber die Pilzkrankheit der Fliegen. 1856.

<sup>3)</sup> Untersuchungen über die Entwicklung der *Empusa Muscae* und *Emp. radicans*, und die durch sie verursachten Epidemien der Stubenfliegen und Raupen. (Abhandl. d. Naturf. Gesell. zu Halle. 1871. B. XII. 1. Heft. S. 1.)

<sup>4)</sup> Abhandl. der Senkenberg'schen Naturf. Gesell. Bd. 2. II. Abth. S. 201. In Bot. Zeitung 1856. S. 883 erwähnt Fresenius kurz drei Arten von *Entomophthora* — *E. Muscae*, *E. Grylli* und *E. sphaerosperma* und weist auf die verschiedene Form der Sporen hin.

Beobachtungen der *Ent. radicata*, die in Kohlraupen lebt, ist es bekannt geworden, dass einige Arten dieser Gattung sogenannte Haftorgane, secundäre Sporen u. s. w. entwickeln können; kurz die Entwicklung einzelner Arten kann ziemlich stark von dem, was wir bei dem Pilz der Fliegenkrankheit beobachten, abweichen.

Erwähnt, aber nicht näher beschrieben ist von Reichardt, Cohn und Schneider<sup>1)</sup> *E. Aulicae* und Jassi. Endlich erwähnt Cornu<sup>2)</sup> eine *Ent. Planchoniana*.

~~~~~

1) Im Juli 1876 bemerkte ich in den grossen mit Wasser angefüllten Kufen, die zum Begiessen der Pflanzen im botanischen Garten von Kasan hingestellt waren, eine Menge todter Mücken, welche zu den drei Arten *Culex pipiens*, *C. annulatus* und *C. nemorosus* (?) gehörten. Sie schwammen alle auf der Oberfläche des Wassers mit nach oben gekehrtem Abdomen, nach allen Seiten ausgestreckten Füsschen und halbentfalteten Flügeln. Das Abdomen war stark aufgeblasen, die Segmente waren auseinandergegangen und aus den Zwischenräumen kam eine weisse dicke Masse hervor. Der mittlere Theil des Abdomen war von dieser Masse wie mit einer dichten Schicht bedeckt (Fig. 1). Kurz, die todten Mücken hatten ganz dasselbe Ansehen, wie die Stubenfliegen, die von *Ent. muscae* getödtet waren. Man konnte auf der Oberfläche des Wassers auch solche Mücken antreffen, deren Abdomen aufgeblasen war, die aber noch schwache Lebenszeichen von sich gaben: entweder standen sie wie versteinert, zuweilen krampfhaft mit den Füsschen zuckend, oder lagen auf der Seite und machten zuweilen Anstrengungen sich aufzurichten. Man konnte diese kranken Insekten mit den Händen fassen, sie betrachten und dann wieder auf die Oberfläche des Wassers legen — und dennoch machten sie nicht den geringsten Versuch davonzufliegen.

Bei aufmerksamer Beobachtung derjenigen Exemplare, die auf der Seite lagen, konnte man bemerken, dass auf der Seite, mit welcher sie das Wasser berührten, das Auseinandergehen der Segmente weit früher begann, als auf der Seite, die der Luft zugekehrt war. Sobald alle Segmente auseinandergingen, erfolgte der Tod des Insektes und es fiel langsam auf den Rücken.

Nach der Aehnlichkeit der Symptome, welche zwischen den kran-

1) Just, Jahresbericht. 1873. S. 51; Cohn, Biologie der Pflanzen. I. Erstes Heft. S. 77.

2) Just, l. c. S. 82, 83.

ken Mücken und kranken Fliegen statt fand, musste man gleich auf den Gedanken kommen, dass auch in diesem Falle die Krankheit durch die Entwicklung einer Entomophthora entstanden sei. Dies bestätigte sich auch wirklich bei mikroskopischer Untersuchung, obgleich der Unterschied zwischen *E. muscae* und dem, was ich bei der Mückenkrankheit beobachtete, recht gross war.

Die weisse Masse, die sich auf dem Abdomen oder zwischen den Segmenten befand, stellte sich als Sporen des Parasiten heraus. Sie hatten eine kugelförmige Gestalt, waren an einem Ende zugespitzt und in der Mitte befand sich ein grosser glänzender Oeltropfen. (Fig. 2.) Solche Sporen kamen aber ziemlich selten vor, meistens hatten sie schon eine veränderte Form: einige streckten das zugespitzte Ende aus (Fig. 3), bei anderen verbreitete sich dies Ende, nachdem es eine geringe Länge erreicht hatte; bei den dritten endlich bestand die Veränderung der Form darin, dass aus der Spore zwei grosse und breite Sprossen hervorkamen (Fig. 4); zuweilen glich die keimende Spore einer kleinen Schaufel (Fig. 5). In allen diesen Fällen konnte man den ölartigen Kern ganz deutlich sehen. Man konnte ebenfalls ziemlich lange, durch Scheidewände getheilte Keimschläuche antreffen, — das eine Ende des Schlauches kam aus der Spore hervor; das körnchenreiche Protoplasma füllte nur den am Gipfel stehenden Theil des Schlauches an, während der übrige Theil und die Sporenhaut selbst leer blieben (Fig. 6).

Bei der Section der Mücke stellte es sich heraus, dass der ganze Körperraum mit Zellen von verschiedener Form und Grösse angefüllt war; die Zellen waren so fest untereinander verbunden, dass man mit leichter Mühe mit Hilfe von Nadeln die ganze Masse der Parasiten in Form eines kleinen ziemlich harten Knäuels hervorholen konnte.

Die Zellen, welche sich im Abdomen des Insekts befanden, waren zuweilen sehr kurz, ohne Scheidewände, hatten eine unregelmässige Form und enthielten einen körnchenreichen Inhalt mit kleinen Oeltropfen. Das Protoplasma verbreitete sich durch den ganzen Zellraum in der Form von Strömen, die sich in einer hellen durchsichtigen Flüssigkeit durchkreuzten; man konnte in Folge dessen die Körnchenbewegung des Protoplasma recht deutlich beobachten. In einer und derselben Zelle (Fig. 7) wurde es möglich zwei ganz selbstständige von einander unabhängige Strömungen zu unterscheiden; an einem Ende nämlich (bei a) stiegen die Körnchen längs der einen Seite der Zelle empor, erreichten den Scheitel und glitten an der anderen Seite nieder, um dann wieder in früherer

Richtung emporzusteigen, während am anderen Ende (bei b) ein in der Mitte der Längsaxe der Zelle befindlicher Strom sich in zwei Arme zertheilte, von denen jeder auf der inneren Fläche der Membran an den beiden einander entgegengesetzten Seiten der Zelle niederglitt (s. die mit den Pfeilen bezeichnete Richtung der Fig. 7). Die Bewegung wurde bald langsamer, bald schneller; auch änderten die Strömchen ihre Richtung, vereinigten sich zu einem Strome, vertheilten sich in mehrere kleine Arme u. s. w.

Ausser den Zellen, die ohne Scheidewände waren, befanden sich im Abdomen auch ziemlich lange Schläuche, die mit Scheidewänden versehen waren (Fig. 6, 7\*). Entweder waren sie nicht verzweigt oder bildeten stumpfe breite Ausstülpungen. In allen diesen Fällen konnte man bemerken, dass das Protoplasma sich immer in der am Scheitel des Schlauches befindlichen Abtheilung befand; die übrigen Abtheilungen blieben leer. Hatte der verzweigte Schlauch nur eine Scheidewand, so war gewöhnlich die eine Seite des Schlauches weit inhaltreicher als die andere (Fig. 7\*).

Das Abdomen endlich war mit sehr langen Schläuchen, die hauptsächlich die Masse des Parasiten bildeten, angefüllt; untereinander verflochten gelangten sie bis zur Oberfläche des Insektenkörpers, erreichten die Zwischenräume zwischen den Segmenten des Abdomen, sprengten sie auseinander und streekten ihre Spitzen nach Aussen hinaus. Diese Spitzen hatten eine keulenartige Form (Fig. 8 z. z.), waren mit einem körnigen Inhalt angefüllt und enthielten einen grossen Oeltropfen. Zuweilen konnte man statt eines grossen Tropfens mehrere Oeltropfen, aber von geringerem Umfang antreffen. Verfolgte man die über die Oberfläche des Insektenkörpers hinausgetretenen Spitzen der Schläuche, so erkannte man leicht, dass sie der Länge nach mit Scheidewänden versehen waren, die desto dichter aufeinander folgten, je mehr sie sich dem untern Ende des Schlauches näherten. Zugleich zeigte sich, dass das untere Ende der Schläuche nicht frei war, wie es bei *E. muscae* vorkommt, sondern an den grossen leeren Zellen befestigt war (Fig. 8 a. a.). Das Protoplasma sammelte sich nur am freien Ende des Schlauches, das wir mit dem Namen Scheitel bezeichnen wollen. Die leeren grossen Zellen waren ebenfalls in dem Raume des Körpers nicht frei; sie verbanden sich unter einander ganz unregelmässig und glichen einander weder an Form noch an Grösse.

Demnach besteht der Parasit, welcher die Mücken tödtet, aus zwei Theilen: aus langen mit Protoplasma angefüllten Schläuchen (Fig. 8 z. z.) und aus unregelmässigen Zellen ohne körnigen Inhalt



(Fig. 8 a.a.). Die letzteren, dicht untereinander verflochten, bilden das Stroma. Vom Stroma verzweigen sich nach verschiedenen Richtungen die Schläuche, in welchen man ebenfalls die Bewegung des Protoplasma beobachten kann. Die Zellen des Stroma, besonders in der Mitte des Abdomen des Insekts (die älteren?), haben ein sehr originelles Aussehen (Fig. 9 A.B.C.): ihre Sprossos besitzen eine fast runde Form, als wenn sie eine Art von Brutknospen bildeten; je mehr das Stroma sich der Oberfläche des Insekts nähert, desto mehr gleicht die Form ihrer Zellen einem Viereck, oder richtiger einem Vieleck (Fig. 9\*).

Die Scheitel der Schläuche, bis zu den Zwischenräumen der Segmente angelangt, bilden, wie ich schon erwähnte, keulenartige Spitzen (Fig. 8). In der eingeschnürten Stelle erscheint eine Scheidewand (8, 9 sp.) und auf diese Weise bildet sich eine Spore, die mit den analogen Fortpflanzungszellen von *E. muscae* viel Aehnlichkeit hat.

Die sporentragenden Schläuche befinden sich in einem gespannten Zustande und bei der Reife der Sporen erreicht diese Spannung den höchsten Grad; der Inhalt drückt auf die Anheftungsstelle der Spore, letztere reisst ab und wird weit fortgeschleudert. Ein Theil des Protoplasma vom Gipfel des Schlauches spritzt mit der Spore, wie es schon bei *E. muscae* und *Ent. radicans* beobachtet worden war, hervor, und die Spore klebt sich an die Oberfläche des Gegenstandes, auf welchen sie gerathen ist, an (Fig. 11). Der auf solche Weise entleerte Schlauch schrumpft zusammen (Fig. 10). Die bei der Reife fortgeschleuderte Spore bleibt einige Zeit von einem Tropfen Protoplasma umgeben (Fig. 11); nachher wird die Hautschicht dieses Protoplasma immer härter, erhält sogar einen zweiten Contour und hat endlich alle Eigenschaften einer Membran, worauf schon Brefeld bei *Ent. muscae* hinwies. Lässt man auf solch eine Membran einen Tropfen Wasser fallen, so löst sie sich langsam in demselben auf. Auf der Oberfläche des Abdomen oder zwischen den Segmenten des Hinterleibes kann man immer solche Sporen antreffen, die, obgleich vom sporentragenden Schlauche abgelöst, dennoch zurückblieben, als hätten sie sich zwischen den Schläuchen des Parasiten eingeklemmt. Natürlich bemerkt man dann den die Spore umringenden Tropfen des Protoplasma nicht (Fig. 2—5).

Auf trocknen Stellen, z. B. auf den Flügeln des Insekts, auf dessen Füßen, auf den Wänden des Gefässes u. a. beginnen die fortgeschleuderten Sporen sogleich auszuwachsen, wobei die verlängerte Sporenspitze die sie umgebende Plasmahaut durchreisst. In einen Tropfen Wasser hineingelegte Sporen erzeugten ein oder mehrere

Keimschläuche; in einen derselben glitt das Protoplasma hinüber, es erschienen Scheidewände und das Ganze ähnelte einer Zelle des Stroma mit jungen sporentragenden Sprossen. Obgleich ich die Sporen in Tropfen von Wasser cultivirte, bemerkte ich doch nie das Entstehen von secundären Sporen; die Entwicklung hörte bald auf.

Die Experimente, die ich anstellte, um zu erfahren ob die Krankheit ansteckend sei, gelangen mir völlig nur in folgenden Fällen: wenn man die Sporenmasse auf der Oberfläche des Abdomen oder zwischen den Segmenten einer gesunden Mücke anbringt (was sehr leicht geschehen kann, wenn man der Mücke eine kleine Wunde mit einer spitzen Nadel beibringt), so verlängern sich die Sporen; die Schläuche werden durch Scheidewände getheilt, kurz, sie erscheinen in der Gestalt der Figuren 4, 5, 6, 7, 7\*.

Es gelang mir immer die Ansteckung bis zum Ende, d. h. bis zur Entwicklung der Sporen, zu führen. Ich muss aber bekennen, dass es mir nicht gelungen ist, den Moment des Eintretens des Parasiten in den Körperraum des Insekts mit solcher Genauigkeit zu verfolgen, wie es Brefeld beschreibt. Deshalb kann ich auch nicht mit Bestimmtheit sagen, ob hier ebenfalls solche Bildungsstufen vorkommen wie sie Brefeld auf Tafel III. Fig. 18 seiner Arbeit darstellt, oder ob die Sporen unserer *Entomophthora* unmittelbar sich in die Schläuche des Parasiten verlängern. Diese Lücke in meinen Forschungen wird vielleicht verzeihlich sein, wenn man erwägt, wie schwer an einem so kleinen Geschöpfe wie eine Mücke Beobachtungen angestellt werden können. Weit besser ist es, bei den Experimenten mit der Ansteckung so zu verfahren, wie es auch Brefeld vorschlägt<sup>1)</sup>. Die nicht auf das Abdomen, sondern auf den Thorax gebrachten Sporen drangen nie in den Körper des Insekts ein. Zur Vergleichung sonderte ich ein Paar Dutzend Mücken, mit welchen ich dieselbe Operation nicht vorgenommen hatte, ab. Nach drei Tagen, während die angesteckten Mücken schon todt lagen, waren die zur Prüfung abgesonderten Insekten ganz gesund geblieben. Man kann also ganz bestimmt annehmen, dass der Parasit Insekten ansteckt, indem er zwischen den Segmenten oder durch die Haut des Abdomens eindringt.

Das Vorhandensein des Stroma bei der erörterten Art ist in so hohem Grade bezeichnend, dass man schon aus diesem Grunde den Pilz der Mückenkrankheit als eine besondere Art, die ich *Entomophthora*

---

<sup>1)</sup> l. c. S. 28.

*conglomerata* (zusammengeknäulte *Entomophthora*) zu benennen vorschlage, aufstellen kann.

2) Ausser den oben erwähnten todtten Mücken waren die Wände der Kufen, ein wenig von der Oberfläche des Wassers entfernt, mit unbeweglichen *Chironomus*-Exemplaren bedeckt. Bei einigen konnte man noch einige Lebenszeichen beobachten, die meisten waren schon todt. Es stellte sich bei aufmerksamer Beobachtung heraus, dass der Thorax der Insekten stark angeschwollen, mit weissem Pulver bedeckt war und nur in der Mitte selbst einen Rest der Chitinhaut hatte (Fig. 12). An den Seiten des Thorax waren Risse entstanden, und aus diesen kam das weisse Sporenpulver zum Vorschein. Das Abdomen des *Chironomus* hatte die gewöhnliche normale Grösse und Breite. Aus dem Thorax endlich traten feine zarte weisse Fäden hervor, mit denen das Insekt an die feuchten Wände der Kufen angeheftet zu sein schien (Fig. 12)<sup>1</sup>). Unter einigen Hunderten Exemplaren, welche ich untersuchte, traf ich drei oder vier Male auf *Chironomus*, deren Abdomen ganz so wie bei *Culex* aufgeblasen, und die dennoch mit den Fäden an die Unterlage angeheftet waren (Fig. 13). Wenn man das todtte Insekt in die Höhe hob und es von der Seite betrachtete, so konnte man deutlich bemerken, dass der Thorax fast gleichmässig nach allen Seiten aufgeblasen ist (Fig. 12\*).

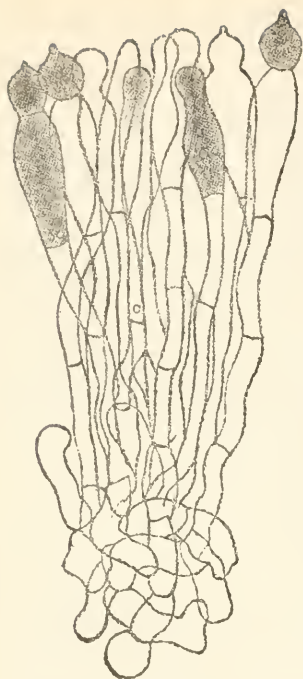
Die Larven des *Chironomus*, welche zu tausenden im Wasser in den Kufen umherwimmelten, blieben gesund und ich traf nur auf ein Exemplar (welches hoch über der Oberfläche des Wassers sich befand), dessen Thorax an den Seiten aufgeplatzt war; durch die Spalten konnte man die weisse puderartige Sporenmasse sehen.

Die mikroskopische Untersuchung bestätigte, dass wir es wieder mit einer *Entomophthora*, die sehr der *Ent. conglomerata* ähnelt, zu thun haben.

Wirklich war der Innenraum des Thorax mit Stroma angefüllt (Fig. 16), dessen Zellen verhältnissmässig kleiner als bei der *Ent. conglomerata* waren. Dessen ungeachtet erzeugten sie Seitensprosse, die sich als sporentragende Schläuche erwiesen.

Die Sporen waren am Scheitel zugespitzt (Fig. 17 a, 18 a. b.). Das Fortschleudern der Sporen bei der Reife geschah auch ganz so wie bei *Ent. conglomerata* (Fig. 17\* a. b.).

<sup>1</sup>) Gegen Ende des Sommers (im Juli und August) bedeckten die todtten *Chironomus*-Exemplare massenweise die Balken und Bretter der Badhäuser, der Brunnen u. s. w.



*Entomophthora ramosa.*  
Sporentragende Schläuche.

Bei der Keimung im Wassertropfen erzeugte die Spore entweder einen seitlichen Keimschlauch, bei dessen Verlängerung veränderte sich auch die Form der Spore, sie wurde rund (Fig. 17 a. b.); oder umgekehrt, die Spore schwoh anfangs auf, erhielt eine runde Form und verlängerte sich erst später.

Hält man die Spore nicht im Wasser, sondern in feuchter Luft, so erzeugt sie runde secundäre Sporen (Sporidien) (Fig. 18 a—d.), die sehr leicht keimen. Die Beobachtungen hinsichtlich der Entstehung der secundären Sporen kann man leicht anstellen, wenn man die fortgeschleuderten Sporen in der Nähe der toten Körper sammelt.

Bei der Ansteckung des *Chironomus* mit der erwähnten *Entomophthora*-Art verwandeln sich die Sporen nicht unmittelbar in die parasitischen Schläuche, sondern bilden immer zuerst secundäre Sporen, welche sehr bald keimen und immer tiefer

in den Thorax eindringen. Dabei muss ich bemerken, dass dies auch in dem Falle geschieht, wenn man durch einen Stich die Spore unter die Chitinhülle des Thorax hineinbringt. Die Spore erzeugt dann gleich secundäre Sporen.

Es ist mir nicht gelungen die Ansteckung durch die Segmente hervorzurufen, ebensowenig durch das Uebertragen der *Entomophthora conglomerata* von *Culex*; in beiden Fällen blieben die operirten und die zur Vergleichung abgesonderten Insekten ganz gesund.

Auch hier entsteht die Schwierigkeit der unmittelbaren Beobachtung der ersten Momente der Ansteckung, theils durch den zarten Bau der Insekten, theils dadurch, dass die Exemplare des *Chironomus* verhältnissmässig seltner als *Culex* vorkommen, und ich also weit weniger von gesundem Material zur Beobachtung hatte, als im ersten Falle.

Was die Fäden betrifft, mit denen sich die Insekten an die Unterlage befestigen, so bestehen sie aus unverzweigten Bündeln durchsichtiger mit Scheidewänden versehener Faserschläuche (Fig. 15).

Bemerkenswerth ist noch folgende Thatsache. Versetzt man ein eben gestorbenes Insekt mit demselben Stückchen Holz, an welches



es befestigt ist, in feuchte Luft, so verlängern sich die sporenbildenden Schläuche, die aus den Spalten des Thorax hervorkommen, sehr, ohne Fortpflanzungsorgane zu erzeugen und verwandeln sich in lange silberweisse Fasern, denen ganz ähnlich, mittelst welchen das Insekt angeheftet ist und die man Haftfasern oder Haustorien benennen kann<sup>1)</sup>.

Die Krankheit des *Chironomus* gehört also ebenfalls zu einer *Entomophthora*-Art; und obgleich diese sehr der *Ent. conglomerata* ähnelt, so muss sie dessen ungeachtet, — der Form der Sporen, der bezüglichlichen Grösse und hauptsächlich des Vorhandenseins der Haustorien wegen, — zu einer besonderen Art, die ich *Entomophthora rimosa* (rissige *Entomophthora*) benennen will, gezählt werden.

Bei einem Exemplare einer kleinen grünen Fliege, die ich leider nicht näher bestimmen konnte und die sich unter den todtten *Chironomus* befand, bemerkte ich dasselbe Aufblasen des Thorax (Fig. 19).

Die mikroskopische Untersuchung bezeugte, dass auch hier *Entomophthora rimosa* sich entwickelt hatte. Sowohl die Grösse der Sporen, als ihre Form und auch die Stromazellen mit Haustorien — waren die nämlichen. Ob die Fliege durch kranke *Chironomus* angesteckt war, konnte ich nicht ermitteln.

3) Ein *Entomophthora* in Mücken hat schon A. Braun gefunden, von ihm *Empusa Culicis* genannt, „die sich von *E. Muscae* durch um die Hälfte kleinere Verhältnisse aller Dimensionen (Durchmesser der Wurzelschläuche  $\frac{1}{600} - \frac{1}{500}'''$  (3,75—4,5 Mik.), der Fruchtschläuche  $\frac{1}{200} - \frac{1}{180}'''$  (11,25—12,5 Mik.), der Sporen  $\frac{1}{250}'''$  (9 Mik.) und durch blau-grünliche Farbe unterscheidet“; er fand sie während des ganzen Sommers am Rande von Wasserfässern des Berliner botanischen Gartens an absterbenden Mücken (*Culex pipiens*), an deren Thorax sie mit horizontalem geschlossenem Gürtel, zwischen den Segmenten des Abdomen dagegen mit engeren vertikalen, auf der Unterseite unvollständigen Gürteln hervorbricht<sup>2)</sup>. Eidam macht hierzu nach mündlichen Mittheilungen von A. Braun die Bemerkung, dass die Mücken schon bei ihrem ersten Ausschlüpfen

<sup>1)</sup> Die Fasern, welche Haustorien bilden, sind im Thorax an die Stromazellen angeheftet.

<sup>2)</sup> A. Braun, *Algarum unicellularium genera*. Lips. 1845 p. 105.

aus der Puppe mit dem Pilz behaftet seien; da nun die *Culex*-arten ihren ganzen Larvenzustand im Wasser zubringen, so müssen die Larven von den Sporen gerade in dem Augenblick getroffen werden, wo sie um Athem zu schöpfen, an die Oberfläche des Wassers kommen<sup>1)</sup>. Fresenius führt den Pilz der Mücken als *Entomophthora Culicis* auf, und giebt an, dass er gewissermassen ein Diminutivum des Fliegenpilzes darstelle, die kleinsten Sporen von allen Arten besitze; diese haben am obern Ende bald ein Spitzchen, bald fehlt es ihnen, auch fand er noch nicht bis zur Sporenentwicklung vorgeschrittene Fäden bereits dreizellig<sup>2)</sup>; die Dicke der Fäden am nicht angeschwollenen Theil giebt er auf  $\frac{1}{200} - \frac{1}{150}$  mm. = 5–6,6 Mik., die der Sporen auf  $\frac{1}{85}$  mm. = 11,5 Mik. an.

Ausserdem beschreibt Fresenius eine *E. Tipulae*, welche v. Heyden an einer grösseren *Tipula* gefunden, die todt und ohne Flügel am Schilf sass; ihre ovalen Sporen, mit kurzem breitem abgerundetem Vorsprung, an der Basis ohne Oelkern, sind  $\frac{1}{30} - \frac{1}{25}$  mm. = 33,3–40 Mik. lang. Die Fäden lang, schlank, leicht trennbar, einzelne vierzellig,  $\frac{1}{100} - \frac{1}{85}$  mm. (10–11,7 Mik.), Farbe des Inhalts der Fäden und Sporen grünlich-bräunlich; im ersteren zahlreiche Vacuolen<sup>3)</sup>.

Aus obigen unvollkommenen Beschreibungen lässt sich nicht erkennen, in wie weit die von uns beschriebenen *Entomophthoren* mit schon früher beobachteten Arten übereinstimmen. Die Grössenverhältnisse unserer auf *Culex* gefundenen *Ent. conglomerata* erinnern an *E. Tipulae* Fresen., doch stimmt weder die Sporenform, noch das Vorkommen an verschiedenen Thiergattungen. Auf der andern Seite erinnert das Aussehen der Thoraxringe, wie die winzigen Dimensionen und die glockigen Sporen unserer auf *Chironomus* wachsenden *E. rimosa* an *E. Culicis* A. Br. (Fresen.) doch sind bei letzterer die so charakteristischen Haftfasern nicht beobachtet worden. Ich glaube hiernach mich berechtigt, die von mir beobachteten *Entomophthora*-arten als noch nicht beschrieben anzunehmen, und mit neuen Namen zu bezeichnen<sup>4)</sup>.

Kasan, den 26. December 1876.

<sup>1)</sup> Eidam, Gegenwärtiger Standpunkt der Mycologie 1872. p. 155.

<sup>2)</sup> Fresenius, über die Pilzgattung *Entomophthora*. Abhandl. der Senkenbergischen Gesellschaft II. p. 206. Tab. IX. Fig. 44–45.

<sup>3)</sup> Ebendasselbst p. 206. Fig. 46–50.

<sup>4)</sup> In meiner „Vorläufigen Mittheilung über einige *Entomophthora*-Arten“ Hedwigia 1876 No. 10. hat sich ein Fehler eingeschlichen: *Entomophthora Aphidis* Fresen. ist nicht eins und dasselbe was *Ent. Planchoniana* Cornu.

## Erklärung der Abbildungen.



Alle Figuren, ausser der 1, 12, 12\*, 13, 14, und 19, sind bei 500facher Vergrösserung gezeichnet.)

### Tafel XIII.

#### **Entomophthora conglomerata Fig. 1—11.**

- Fig. 1. Eine von *Entomophthora conglomerata* m. getödtete Mücke. (Vergröss. durch die Lupe.)
- Fig. 2. Spore der *Entomophthora conglomerata*.
- Fig. 3—5. Die auf der Oberfläche des Insektes keimenden Sporen.
- Fig. 6. Keimende Spore: der Keimschlauch theilt sich durch Scheidewände; das Protoplasma befindet sich nur in der letzten Abtheilung des Schlauches.
- Fig. 7. Eine Zelle aus dem Abdomen der Mücke, mit dem strömenden Protoplasma. Die Richtung der Bewegung ist mit Pfeilen bezeichnet.
- Fig. 7\*. Aehnliche verzweigte Zelle durch nur eine Scheidewand getheilt. In der einen Hälfte befindet sich das Protoplasma, die andere ist nahezu inhaltsleer.
- Fig. 8. Zellen der Stroma (a. a.) und die auf verschiedenen Entwicklungsstufen befindlichen Sporentragenden Schläuche. Sp. junge Spore.
- Fig. 9. A. B. C. Stroma aus der Mitte des Abdomen der Mücke. zz sporentragende Schläuche.
- Fig. 10. Ein sporentragender Schlauch nach dem Fortschleudern der Spore.
- Fig. 11. Eine eben fortgeschleuderte und in einem Tropfen Protoplasma liegende Spore.

#### **Entomophthora rimosa. Fig. 12—19.**

- Fig. 12. Zwei Exemplare *Chironomus* sp. von *Entomophthora rimosam* getödtet (durch die Lupe vergrössert).
- Fig. 12\*. Ein von der *Entomophthora rimosa* getödtetes Exemplar von *Chironomus*, welches von dem Substrat herabgenommen und von der Seite gezeichnet ist. (Vergröss. durch die Lupe.)

- Fig. 13. Ausnahmsweiser Fall der Entwicklung der *Entomophthora rimosa*, welche sowohl den Thorax als auch das Abdomen beschädigt hat.
- Fig. 14. Ausnahmsweiser Fall der Entwicklung des *Entomophthora rimosa* im Thorax der *Chironomus*larve.
- Fig. 15. Ein Bündel der Fasern, welche eine Haftfaser oder Haustorium bilden.
- Fig. 16. Sporentragende Schläuche von verschiedenem Alter mit Stroma aa.
- Fig. 17 a—b. In einem Wassertropfen keimende Sporen.
- Fig. 17\* a. b. In feuchter Luft keimende Sporen der *Entomophthora rimosa*, welche secundäre Sporen bilden (b).
- Fig. 18. a) Spore, die eine secundäre Spore (Sporidie) bildet, b) secundäre Spore, c) d) keimende secundäre Sporen.
- Fig. 19. Eine kleine grüne Fliege durch *Entomophthora rimosa* getödtet. (Durch die Lupe vergrößert.)





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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Biologie der Pflanzen](#)

Jahr/Year: 1877

Band/Volume: [2\\_3](#)

Autor(en)/Author(s): Sorokin N.

Artikel/Article: [Ueber zwei neue Entomophthora- Arten 387-398](#)