

Die Hypopi der Mehlmilbe *Tyroglyphus farinae* L 1758.

In den Entomologischen Berichten, Deel VI, Nr. 136 vom 1. März 1924 berichtet A. C. OUDEMANS über die Hypopusform von *Tyroglyphus farinae* L. 1758 und *Tyroglyphus farris* OUDMS. 1905. Auf Grund **meiner** Präparate und Zuchtversuche stellt er fest, dass die von CANESTRINI 1888, BERLESE 1897, OUDEMANS 1903 und NEWSTEAD 1918 beschriebenen Hypopi zu *T. farinae* L. 1758 gehören. Und zwar handelt es sich bei dieser Form um die einer Eigenbewegung fähige Wandernymphe der Mehlmilbe. In „Die Naturwissenschaften“ 1923, Heft 36, hatte ich kurz mitgeteilt, dass *T. farinae* „zwei morphologisch und physiologisch wohlunterschiedene Hypopusformen“ entwickeln kann. Ausführlich berichtete ich über Morphologie, Morphogenese und Oekologie dieser beiden Entwicklungsstadien der Mehlmilbe im „Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten“, Abt. II, Bd. 60, Nr. 22/24 1924. In dieser Arbeit nannte ich

Hypopus I die schon bekannte, **eigenbewegliche** Hypopusform von *T. farinae*, und

Hypopus II den bisher noch nicht beschriebenen, **unbeweglichen, selten encystierten** Hypopus von *T. farinae* L.

Nun ist, auch nach Ansicht von OUDEMANS, der Hypopus I die Deutonympha von *T. farinae* L. Dagegen hält OUDEMANS den „Hypopus II“ nicht für die zweite Dauerform von *T. farinae* L. sondern von *T. farris* OUDMS. Ueber diese anscheinend wenig bekannte Milbenart besitzen wir meines Wissens ausser der ersten OUDEMANS'schen Mitteilung im Archiv für Naturgeschichte Abt. A, 79. Jahrgang, Heft 10, keine weitere Notiz. Und dort ist zu lesen: „Deutonympha oder Hypopusstadium mir unbekannt“. Da in der Zwischenzeit auch von OUDEMANS keine Mitteilung über die zu dieser Art gehörige Hypopusform gemacht wurde, nehme ich an, dass sie überhaupt noch

nicht gefunden wurde. Daher hat OUDEMANS wahrscheinlich **nur nach Betrachtung meiner Präparate** mit Nymphen III, die aus Hypopi II hervorgegangen waren, die Diagnose „*T. farris*“ gestellt. Was ich OUDEMANS hierauf erwiderte, ist in seinen neuesten Acarologischen Aanteekeningen LXXIV (Entomolg. Berichten, Deel VI, Nr. 136, 1924) wörtlich zitiert. Ich brauche es also hier nicht nochmals zu wiederholen. Doch muss ich auf die dem Zitat folgenden Sätze von OUDEMANS etwas näher eingehen. Er schreibt:

a) „Mij dunkt dit: zij heeft *farinae* en *farris* beide onder de oogen gehad, doch niet van elkander kunnen onderscheiden“. Wenn die aus Hypopi II hervorgehenden Nymphen und Prosopa, wie OUDEMANS annimmt, wirklich *T. farris* wären, so kann ich sie allerdings nicht von *T. farinae* L. unterscheiden. Ich habe sorgfältige Zeichnungen und Messungen an Prosopa von *T. farinae* und Nachkommen aus Hypopi II gemacht und habe in keinem einzigen Punkt Unterschiede gefunden. Leider konnte mir Herr Dr. OUDEMANS auf meine Bitte hin kein Präparat von *T. farris* Oudms. zur Verfügung stellen. Daher war ich nicht in der Lage, die Nachkommen aus Hypopus II mit echten *T. farris*-Milben zu vergleichen. Ich konnte mich daher nur an das halten, was OUDEMANS als Unterscheidungsmerkmale zwischen *T. farinae* und *T. farris* im Archiv für Naturgeschichte 79. Jahrgang, Heft 10, Abt. A angibt. Diese sind:

1.) Das erste Beinpaar der Männchen von *T. farris* soll nicht viel dicker sein als das zweite Beinpaar.

2.) Der typische Dorn am ersten Beinpaar der Männchen von *T. farris* wäre viel schwächer als bei *T. farinae* und von weisser Farbe d.h. nicht so stark braun chitiniert wie bei der Vergleichsart.

3.) Der Durchschnitt der Füße von *T. farris* soll elliptisch sein, da die Extremitäten fast zweimal so hoch als breit sind. Nach meinen Präparaten ist das 1. Beinpaar von Männchen aus Hypopi II im Verhältnis zum 2. Bein-

paar ebenso stark verdickt wie bei *T. farinae*. Auch in der Färbung der Extremitäten war ein Unterschied zwischen *T. farinae*-Männchen und Nachkommen aus Hypopi II nicht bemerkbar. Denn sowohl bei der einen wie bei der andern Art ist die Beinfärbung gleich nach dem Schlüpfen zum geschlechtsreifen Tier sehr zart; sie dunkelt erst einige Stunden später nach und ist dann bräunlich-rötlich. Auch der Querschnitt der Beine hatte nichts von *T. farinae* Anweichendes.

b) Dann heisst es weiter: „Of wel, dat de hypopus van *farinae* zóó sprekend op den Hypopus I van *farris* gelijkt, dat ik ze niet onderscheiden kan“. Dieser Satz ist gänzlich unverständlich. Denn erstens ist die zuletzt von mir als Hypopus I beschriebene Form zu *T. farinae* gehörig auch von OUDEMANS festgestellt. Zweitens ist es zum mindesten zweifelhaft¹⁾ ob von *T. farris* eine Hypopusform bekannt ist. — Angenommen, die von mir als Hypopus II von *T. farinae* beschriebene Form gehörte zu *T. farris*, so wäre ein Verwechseln der Hypopusform von *T. farinae* und *T. farris* wegen ihrer morphologischen Unterschiede ausgeschlossen. Oder sollte OUDEMANS etwa für **T. farris** zwei verschiedene Hypopusformen annehmen, da er von „Hypopus I van *farris*“ spricht? Doch das halte ich für ausgeschlossen, da es OUDEMANS vor allem unmöglich erscheint, dass **eine** Milbeart **zwei verschiedene Hypopusformen** besitzen könnte, denn er schreibt mir unterm 25. 1. 24: „Ich kann mich noch nicht eindenken in dieses Problem“.

c) „Of wel, dat het HANNA SCHULZE gelukt is, uit *T. farinae* de tot dusver als soort beschouwde *farris* te kweeken. Men zou uit dat laatste feit besluiten kunnen, dat *farris* een zwakkere, gedegenerereerde vorm van *farinae* is“. Hierzu kann ich nur wiederholen, dass die von mir aus Hypopi II gezüchteten Prosopa typische Mehlmilben waren.²⁾ Um mich nach den Einwendungen OUDEMANS' nochmals von der Richtigkeit meiner bisherigen Beobachtun-

1) Ich für meine Person verneine es überhaupt.

2) Vgl. die Anmerkung am Schluss.

gen zu überzeugen, machte ich noch folgenden Versuch. Ich isolierte ein frisch geschlüpftes Männchen einer kürzlich eingesandten Mehlmilbenzucht und brachte es mit einem ebenfalls frisch geschlüpften Weibchen, das aus Hypopus II gezogen war, in Einzelzucht zusammen. An verschiedenen Tagen fand ich die Tiere in Kopulation. Meines Erachtens ist dies ein vollgültiger Beweis dafür, dass beide Prosopa zu ein und derselben Art gehörten. Ich habe bisher niemals, selbst bei ganz nahe verwandten Arten Kopulation beobachten können, auch dann nicht, wenn ich die Tiere in Einzelzuchten hielt, in welchen den Männchen ein art-eigenes Weibchen nicht zur Verfügung stand. OUDEMANS misst der eben angeführten Beobachtung merkwürdiger Weise nicht den Wert bei, den ich ihr zugestehe, denn er schreibt unterm 25. 1. 24: „Dass ein typisches *farinae*-Männchen mit einem typischen *farris*-Weibchen kopuliert, beweist noch nichts“. Ich bin, wie gesagt, anderer Meinung.

Zum Schluss möchte ich noch anführen, dass sich in meinem Besitz ein Präparat befindet, das eine Art „Uebergangsform“ zwischen Hypopus I und Hypopus II darstellt. Dieses Exemplar fiel mir dadurch auf, dass es sich laufend fortbewegte, wenn auch sehr langsam und ungeschickt, trotzdem es die Gestalt eines Hypopus II hatte. Ich fertigte ein Dauerpräparat davon an. Bei Betrachtung schienen die beiden ersten Beinpaare etwas kräftiger zu sein als bei dem gewöhnlichen Typ; ausserdem trugen die sonst unbehaarten Mundwerkzeuge an der Spitze der Wärzchen je ein winziges Börstchen, entsprechend den langen Tasthaaren an den Mundwerkzeugen des Hypopus I. — Rudimente? Vergl. SCHULZE Zentralbl. f. Bakt. Bd. 60 S. 547 letzter Abschnitt.

Nach allem oben Angeführten halte ich daher nach wie vor an meiner Ansicht fest, dass die von mir als Hypopi I und Hypopi II beschriebenen Formen **beide** zu *T. farinae* L. 1758 gehören.

In meiner ausführlichen Arbeit über die beiden Hypopusformen von *T. farinae* hob ich hervor, dass die Arbeit auch vor allen Dingen **praktische** Ziele verfolge (S. 540) Ich möchte daher nicht verfehlen, auch an dieser Stelle vom praktischen Gesichtspunkt aus einen Blick auf die

Streitfrage „Hypopus II zu *T. farris* oder *T. farinae* gehörig“ zu werfen. Sollte es sich wirklich um zwei Arten handeln, so leben sie in genau der gleichen Umgebung unter genau den gleichen Bedingungen. Ferner: angenommen, die Nachkommen der Hypopus II Form wären *T. farris*, so bin ich der Ansicht, dass nur so hervorragende Kenner der Milbensystematik wie OUDEMANS in der Lage wären festzustellen, dass es sich nicht um *T. farinae* sondern um *T. farris* handelt. Für die Praxis wäre der Name des Schädlings in diesem Fall aber insofern gänzlich belanglos, als Bekämpfungs- und Vorbeugungsmassnahmen gegen „Mehlmilbenbefall“ immer so eingestellt werden müssten, dass sie auch die widerstandsfähigste Form = Hypopus II treffen würden (vergl. SCHULZE a. a. O. S. 544 ff.). Die praktische Seite meiner Beobachtungen und Versuche wird also von der oben erörterten Frage garnicht berührt.

Im Anschluss daran seien mir noch einige Worte zu dem gestattet, was OUDEMANS S. 254 über die Beweglichkeit der encystierten Hypopi sagt. Es heisst dort: „..... dus toch in staat zijn, de nymph huid te breken (hetgeen niet zonder bewegingen geschieden kan) en die te verlaten“. Nach meinen Beobachtungen über die Morphogenese und das Verhalten der fertig ausgebildeten Hypopi bin ich der Ansicht, dass die unbeweglichen Hypopi (II) die alte Nymphenhaut nicht durch Bewegungen der Beine sprengen und sie dann abwerfen, sondern dass sich dieser Häutungsvorgang folgendermassen abspielt: der Hypopus nimmt etwa $\frac{2}{3}$ des Körperraumes der ehemaligen Nymphe ein. Nachdem die den Hypopuskörper umgebende Flüssigkeit verdunstet ist, schrumpft die Nymphenhaut natürlich stark zusammen und wird brüchig und spröde. Durch das Anstossen der umgebenden Mehlteilchen, die durch andere Milbenindividuen ständig in Bewegung gehalten werden, springt die trockne Nymphenhaut auf und blättert allmählich ab. Eine active Beteiligung der zunächst encystierten Hypopi findet nach meinen Beobachtungen nicht statt. Im Gegensatz hierzu steht das Verhalten der eigenbeweglichen Wandernymphen. Diese sprengen allein durch eigene Kraft die Nymphenhaut und kriechen langsam aus dieser heraus. Ausführliche Beschreibung dieser Vorgänge findet

sich in meiner „Biologie von *Tyroglyphus mycophagus* (Mégnin), zugleich ein Beitrag zur Hypopusfrage“. (Zeitschrift für wissenschaftliche Biologie, I, 1924.)

Berlin-Dahlem, 3. IV. 1924.

HANNA SCHULZE.

Anmerking während der Korrektur: Inzwischen hatte Herr Dr. OUDEMANS die Freundlichkeit, mir eine Reihe von Präparaten und Zeichnungen von *T. farinae* L. und *T. farris* OUDMS. zu senden. Ich war jetzt also in der Lage, die Nachkommen aus Hypopus II mit den Präparaten und Zeichnungen von OUDEMANS zu vergleichen. Da die einzelnen charakteristischen Merkmale der *farinae*-Männchen sich ausnahmslos auch bei den Nachkommen aus Hypopus II vorfanden, blieb für mich als Unterscheidungsmerkmal der beiden Arten, *T. farinae* und *T. farris* nur noch der evtl. Grössen-Unterschied. Ich stellte an den OUDEMANS'schen Präparaten und Zeichnungen folgende Masse fest:

Männchen von *T. farinae* L.

Gesamtkörperlänge	=	320 μ
„ Breite	=	122,5 „
Grösste Breite der Tibia des 1. Beinpaares	=	32,5 „

„Normal gebautes Männchen“ (Oudemans) von *T. farinae*.

Gesamtkörperlänge	=	510 μ
„ Breite	=	238,2 „
Grösste Breite der Tibia des 1. Beinpaares	=	61,2 „

„Groot ras“ (Oudemans) von *T. farinae* L.

Gesamtkörperlänge	=	427,5 μ
„ Breite „	=	185,0 „
Grösste Breite der Tibia des 1. Beinpaares	=	47,5 „

„Sehr stark entwickelte Rasse“ (Oudemans) *T. farinae*.

Gesamtkörperlänge	=	398,7 μ
„ Breite	=	175,0 „
Grösste Breite der Tibia des 1. Beinpaares	=	62,5 „

Männchen aus Hypopus II.

Allerkleinstes, bisher gefundenes Exemplar.

Gesamtkörperlänge	=	303,7 μ
„ Breite	=	147,5 „
Grösste Breite der Tibia des 1. Beinpaares	=	36,2 „

Gewöhnliche Grösse der Männchen.

Gesamtkörperlänge	=	485,0 μ
„ Breite	=	250,0 „
Grösste Breite der Tibia des 1. Beinpaares	=	60,0 „

Besondres langes Exemplar.

Gesamtkörperlänge	=	510,0 μ
„ Breite	=	235,0 „
Grösste Breite der Tibia des 1. Beinpaares	=	55,0 „

Aus diesen Zahlen geht einmal hervor, dass die Körpergrösse der einzelnen *farinae*-Rassen ausserordentlich schwankt. Zweitens beweisen die angeführten Zahlen, dass sich die Grössenverhältnisse der Nachkommen aus Hypopus II durchaus in den Grenzen der einzelnen Grössenausmasse von *T. farinae* bewegen, dass sogar die Durchschnittsgrösse von Männchen aus Hypopi II die Masse der von OUDEMANS als „groot ras” bezeichneten Mehlmilben übertrifft. „Schwächere, degenerierte Formen von *T. farinae*” sind die Nachkommen aus Hypopi II also nicht, wie OUDEMANS von *T. farris* annimt.

Juni 1924.

H. S.

Antwoord op het artikel van Hanna Schulze.

Mijn dank aan de Redactie, die mij in de gelegenheid stelt, het bovenstaand artikel van HANNA SCHULZE te beantwoorden.

Ad a). (Hierboven, p. 287). Het onderscheid tusschen *T. farinae* L. 1758 en *T. farris* OUDMS. 1905 zit voornamelijk hierin, dat *farris* bleek en zwak van bouw is, de