Naturhist. Ges., 106. Ber., Hannover 1962

Beitrag über das Vorkommen einiger Dipteren-Parasiten, besonders Braconidae (Hymenoptera) und Staphylinidae (Coleoptera)

Von E. Gersdorf, Hannover *)

Mitgeteilt werden Untersuchungen über die „Rübenfliege", einem auch in Niedersachsen auftretenden Schädling, mit der zusammen andere Fliegen, zum Teil nahe verwandte Arten im gleichen Raum vorkommen. Aus diesen Wirts-Arten wurden eine Anzahl von Parasiten gezogen. Diskutiert wird, ob der Wechsel der Parasiten von einer Wirts-Art zur anderen, sofern ein solcher überhaupt stattfindet, für den Massenwechsel der Wirte, insbesondere für den der erwähnten, wirtschaftlich bedeutungsvollen Art von Bedeutung ist. Hierfür ergeben sich in diesem speziellen Fall keine Anhaltspunkte.

Die biologische und praktische Bedeutung der Parasitierung von schädlichen Tieren, besonders Insekten, ist seit langem Gegenstand der Diskussion. Die Anschauungen hierüber sind keinesfalls einheitlich und mehr als erwünscht subjektiv in irgend einer Richtung beeinflußt. Dies liegt daran, daß die Untersuchungen am einzelnen Objekt sich meist über zu kurze Zeiträume erstrecken, daß insbesondere bei den meisten Schädlingen über das biologische Geschehen außerhalb eigentlicher Massenvermehrungen wenig bekannt ist. Das ist bedauerlich, sollte aber bei Diskussionen über „Lebensgemeinschaft", „Biologisches Gleichgewicht", „Biologische Bekämpfung" usw. nicht übersehen werden. Überdies müssen Verallgemeinerungen vermieden werden; man muß sich damit abfinden, daß die Vielfalt der Natur alle Möglichkeiten bereithält.

Sicher erscheint jedoch, daß eine Massenvermehrung für jedes Lebewesen eine Katastrophe ist, gleichgültig, was der Grund ihres sicher eintretenden Endes ist. Das gilt nicht nur für „Schädlinge". Insofern ist die Rolle der biotischen Gegenkräfte, die immer, jedoch manchmal nicht in genügender Menge vorhanden sind, die eines Hemmungsfaktors, der Massenvermehrungen vorbeugen soll, wenn dies auch oft durch abiotische Faktoren unmöglich gemacht wird.

*) Dr. Erasmus Gersdorf, Landwirtschaftsrat im Pflanzenschutzamt Ahlem/Hannover, Wunstorfer Landstraße 9.

Eine verbreitete Anschauung besagt, daß eine Lebensgemeinschaft mit stark verschiedenartigem Pflanzenwuchs und infolgedessen noch vielseitigerer Fauna weniger durch Massenvermehrungen bedroht sei, als im Extremfall eine Monokultur. Freilich haben sich auch landwirtschaftliche Kulturen als überaus artenreich erwiesen (unter vielen anderen 25, 27). Die erwähnte Anschauung begründet sich auf die Feststellung, daß Parasiten phytophager Insekten nur selten ausgesprochen monophag sind. Daraus folgt der Schluß, daß die Parasiten in einer artenreichen Lebensgemeinschaft eher die Möglichkeit hätten, auf einen anderen Wirt auszuweichen, wenn der ursprüngliche gerade nicht zur Verfügung steht. Voraussetzung ist dazu freilich, daß die zeitliche Koinzidenz zwischen Parasit und Ausweichwirt gewährleistet ist.

Das Interesse für diese Fragen führte zur Aufstellung von Parasiten-Listen für die einzelnen Wirts-Arten. Am bekanntesten ist die von Thompson (29), die außer phytosanitär auch medizinisch und veterinärmedizinisch bzw. hygienisch interessante Wirte aufführt, wobei die Grenzen durchaus nicht eng gezogen sind. Auch das „Handbuch der Pflanzenkrankheiten" von Sorauer – hier interessiert der von Hennig (18) bearbeitete Dipteren-Band – enthält solche Listen, ebenso das Werk von Fulmek (12).

Je nach Wirts-Art sind die Parasiten-Listen unterschiedlich lang. Dies ist nicht nur biologisch begründet. Wirtschaftlich wichtige oder aus anderen Gründen ausführlich bearbeitete Wirte haben meist längere Listen als andere, insbesondere schwer zu züchtende. Die Listen, ob kurz oder lang, besagen nichts über den Einfluß der Parasiten oder einzelner Arten davon auf den Massenwechsel des Wirtes. Lange Listen enthalten – soweit bekannt – außer häufig auftretenden auch einzeln bzw. nur gelegentlich vorkommende Parasiten-Arten (z. B. 32, 33). Es bestehen auch wesentliche Unterschiede innerhalb des Verbreitungsgebietes eines Wirtes; überdies schwanken die Anteile der Arten in den Parasiten-Garnituren eines Wirtes auch innerhalb eines nicht allzu großen Gebietes von Ort zu Ort und überdies von Jahr zu Jahr (15), wenn dies auch nicht bei allen Wirts-Arten sehr ausgeprägt ist (32).

Auch die Wirts-Listen der einzelnen Parasiten-Arten sind sehr unterschiedlich lang. Zum Teil liegen hierfür dieselben Gründe vor, die soeben für die Länge der Parasiten-Listen angegeben waren. Hinzu kommt, daß wahrscheinlich viele Parasiten weitaus mehr „Wirts-Arten" belegen, als für die Entwicklung ihrer Larven geeignet sind. Trotzdem können solche Fehlbelegungen gelegentlich erfolgreich sein und entdeckt werden. Überdies verhalten sich manche Parasiten unterschiedlich in verschiedenen Gebieten, wofür Zwölfer und Krauss (33) ein auffälliges Beispiel herausstellten. Und nicht zuletzt mag mancher „geeignete" Wirt nicht oder nur selten belegt werden, weil überhaupt oder in bestimmten Gebieten die örtliche

und zeitliche Koinzidenz zwischen Wirt und Parasit nicht oder nur ausnahmsweise gegeben ist. Über die physiologischen Reize, die den Parasiten zum Wirt leiten und zur Belegung veranlassen, ist nur wenig bekannt (32).

Die nachstehenden Ergebnisse sind eine Fortführung und Ergänzung früher vorgelegter (15). Das Objekt – „die Rübenfliege, ihre Parasiten und ihre Verwandten" – bietet sich an, da die Beschaffung des Materials in großem Umfange nicht allzu schwierig ist. Die Dipteren-Puparien wurden zum allergrößten Teil aus dem Schwimmschlamm der niedersächsischen Zuckerfabriken ausgelesen; in diesen Schwimmschlamm gelangen sie durch die Rübenwäsche vor der Bearbeitung. Diese Aufsammlungen dienen der Beobachtung des Massenwechsels der Rübenfliege *Pegomya betae* Curt. und der Prognose etwaigen Massenauftretens (14). Von den dabei aufgefundenen Puparien anderer Dipteren-Arten wurden diejenigen weiter bearbeitet, die nach Größe und Form denen des genannten Schädlings ähnlich sind. Es handelt sich dabei naturgemäß meist um nahe Verwandte des Schädlings (15). Weiteres, weniger umfangreiches Material wurde durch Aufsammlung und Aufzucht von Blattminen und durch Boden-Auswaschungen gewonnen. Die Unterscheidung der Puparien erfolgte nach äußeren Merkmalen (15), über die gesondert berichtet wird. Die Dipteren bestimmte Herr Professor Hennig, Berlin. Es zeigte sich, daß die vorherige Sortierung der Puparien die Übereinstimmung mit der Zugehörigkeit zu dem Imagines der einzelnen Arten bestätigte mit der Einschränkung, daß die Puparien mancher Arten so ähnlich sind, daß die Trennung nicht möglich ist. Die gezogenen Parasiten wurden ebenfalls von namhaften Spezialisten determiniert bzw. sind noch in Bearbeitung. Es werden deshalb im folgenden nur durch Zucht erhaltene Braconidae aufgeführt. Es determinierten die Opiinae Herr Dr. Fischer, Wien, die Alysiinae Herr Dr. Königsmann, Berlin. Den genannten Herren sei auch an dieser Stelle für ihre Bemühungen recht herzlich gedankt. Parasiten anderer Familien oder Ordnungen werden nur nach Bedarf aufgeführt werden.

Wie schon früher dargestellt (15), kann das Schwimmschlamm-Material Puparien verschiedener Herkunft erhalten. Manche Werke verarbeiten in manchen Jahren einen hohen Anteil von Rüben aus weiter entfernt liegenden Gebieten, unter Umständen auch aus dem Ausland; die Daten sind bekannt. Manche Werke dämpfen zeitweise Kartoffeln, meist vor der sogenannten Rübenkampagne, die vorher gewaschen werden. Diese Proben liefern natürlich eine andere Dipteren-Fauna als der Rübenschlamm. Einige Puparien entstammen den Pflanzen am Rande der Schlämmteiche, freilich kommen die gleichen Pflanzenarten auch als Unkräuter vor. Wird das Waschwasser nicht in ständige Schlämmteiche, sondern auf jährlich wechselnde Felder (Rieselfelder) geleitet, die vorher durch einen kleinen Wall eingefriedigt werden, ergibt sich eine wieder andere Zusammensetzung der Dipteren-Fauna. In Schlämmteichen selbst, die im Sommer mehr oder weniger austrocknen, entwickeln sich bestimmte Dipteren ausschließlich. Bestands-Schwankungen

von Jahr zu Jahr, von Art zu Art und von Ort zu Ort bestehen überdies. Behandlung und Ableitung des Waschwassers – von jedem Werk unterschiedlich durchgeführt – beeinflussen die Schlupf-Fähigkeit der Puparien meist negativ. Im Durchschnitt kann mit einem Schlupf – Dipteren und Parasiten – von etwa 50 Prozent aus den Schwimmschlamm-Proben gerechnet werden (bei Aufsammlungen aus Minen liegt er höher, noch höher bei Boden-Auswaschungen).*

In den Aufsammlungen aus Schwimmschlamm überwiegen Puparien phytophager Dipteren bei weitem, und fast immer steht die in Rübenblättern schädliche Art an der Spitze. Der oft weitaus geringere Anteil anderer Phytophagen besagt nichts über deren sonstiges Vorkommen im Lebensraum Ackerland, in dem ja die verschiedensten Feldfrüchte unter verschiedener Bodenbearbeitung, Verunkrautung usw. stehen. Das Rübenland ist meist praktisch unkrautfrei. Fliegen- und Parasiten-Imagines vermögen ihren Standort leicht zu wechseln (flügellose Parasiten wurden nur einzeln erhalten). Wenngleich die Gesamtzahl der aus Schwimmschlamm erhaltenen Puparien höher ist, als die sonst erhaltenen, so ist bei letzteren der Prozentsatz der Parasitierung geringer. Im Schwimmschlamm tauchen Arten auf, die ausschließlich parasitierte Puparien liefern, besonders regelmäßig ist dies bei den hier nicht aufgeführten Schwebfliegen (Syrphidae) der Fall. Im übrigen schwankt die Parasitierung in jedem Jahr von Art zu Art, und bei der gleichen Art von Jahr zu Jahr.

Die folgende Aufzählung der Wirte umfaßt nur die Arten, auf die die anschließende Liste der aufgefundenen Braconidae und Staphylinidae Bezug nimmt, und die ich selbst auffand. Sie gehören, soweit nicht anders angegeben, zu den Anthomyiidae im Sinne von H e n n i g (20).

Pegomya **) *hyoscyami* Pz. und *Pegomya betae* Curtis wurden erst kürzlich eindeutig getrennt (1, 2). Ursprünglich hielt man die letztere für eine Varietät der ersteren. Für die Gültigkeit der Trennung sprechen neben morphologischen Gründen, die wegen der Variabilität der Merkmale nicht alle völlig klar sind – besonders schwierig sind die Weibchen zu trennen –, biologische Gründe: Unfruchtbarkeit bei Kreuzung, unterschiedliche Wahl der Nährpflanzen.

P. hyoscyami ist die „Rübenfliege" des Südens vom mittleren Frankreich (2) an über Spanien bis Tunesien (16), Libyen (2), Türkei (5). Ungeklärt ist die Art-Zugehörigkeit der Rübenfliegen von Norditalien und vom Balkan. Die Art kommt in Deutschland vor, sie konnte um Hannover 1961 und viel

*) P e s c h k e n (unveröff.) vertritt die Ansicht, daß durch die Wäsche die Dipteren mehr leiden als die Parasiten. Dies ist noch nicht nachgeprüft. Möglicherweise ist dies in den Proben von Werk zu Werk infolge unterschiedlicher Behandlung der Waschwässer verschieden, grundsätzlich jedoch nicht ausgeschlossen.

**) Schreibweise so – statt wie üblich PEGOMYIA – nach H e n n i g (briefl.).

zahlreicher 1962 aus *Chenopodium* nachgewiesen werden, jedoch weder durch Aufzucht aus Blattminen von *Beta,* noch aus dem Schwimmschlamm. Nur diese Art kann auch Solanaceen besiedeln. In den Parasiten-Listen wird der Name dieser Fliege aufgeführt (29, 12); ob das in dem Umfang zutrifft, kann erst weitere Untersuchung klären.

P. betae Curtis ist „die" Rübenfliege in Deutschland (16), Englang und Nordfrankreich (2), und man muß annehmen, daß die gleiche Art auch in Belgien, Niederlanden und Schweden die im ganzen Vorkommensbereich dieser Art an *Beta* von Zeit zu Zeit auftretenden schweren Schäden anrichtet (die einheimischen Bearbeiter benennen ihren Schädling auch var. *betae).* Die ausführlichen Parasiten-Listen der „Rübenfliege" beziehen sich, dem Bearbeitungsgebiet der wichtigsten Autoren entsprechend (4, 6, 7, 15), demnach vorzugsweise auf diese Art, wobei allerdings berücksichtigt werden muß, daß die Puparien nicht unterscheidbar sind. Gezogen wurden – nach Abstrich der Synonyma – 44 Parasiten-Arten (6, 12, 15), zu denen hier noch 2 dazukommen. Davon sind es bei umfänglichen Einzeluntersuchungen (2, 6, 7, 15) wenigstens 13, die nur in einem Exemplar irgendwo auftauchen, wenigstens 7 in etwa 10 Exemplaren. Dann kommt eine Reihe regelmäßig, aber nie zahlreich aufretender Arten, und nur 6 Arten werden irgendwo oder irgendwann als besonders wichtig herausgestellt. Dazu gehören außer 4 *Opius*-Arten (s. u.) *Phygadeuon pegomyiae* Hab. (Ichneumonidae) (Deutschland, Belgien) und *Trichogramma evanescens* (Chalcididae) (Dänemark). Die früher geäußerte Ansicht, wonach die Parasiten unter Einbeziehung der klimatischen Verhältnisse eines Sommers wesentlich den Massenwechsel beeinflussen, ist nicht mehr unbestritten (15). Es lagen seit 1957 rd. 80 000 Puparien vor, die rund 20 000 Dipteren- und rd. 15 000 Parasiten-Imagines lieferten. Rd. 20 000 Puparien dieser Art wurden in Einzelzucht gehalten, die rd. 5 000 Parasiten ergaben. Nur diese sind hier berücksichtigt.

Pegomya esuriens Mg.; miniert in *Chenopodium* (21), ist in Italien aus *Beta* (18) einzeln gezogen worden. Parasiten sind bisher nicht bekannt, frühere Angaben (15) sind wegen des unten Auszuführenden mit ? zu versehen. Nach determinierten Imagines sind Puparien alljährlich im Schwimmschlamm vorgekommen. Von fast 400 aus *Chenopodium* um Hannover erhaltenen Puparien gehörte nur eines (das nicht schlüpfte) hierher.

Pegomya albimargo Pand. miniert (21) in 9 verschiedenen Pflanzen-Arten, von denen einige als Unkräuter auftreten, meist Caryophylleaceen; Parasiten sind bisher unbekannt. Einzeln wurde die Art 1958 aus Schwimmschlamm (Massenzucht) erhalten. 1961 schlüpfte sie aus Einzelzuchten.

Pegomya villeneuviana Hend. ist möglicherweise mit der vorigen synonym. (H e n n i g briefl.). Angaben über Wirtspflanze und Parasiten fehlen; 1961 aus Einzelzuchten erhalten.

Die Puparien dieser 3 Arten vermochte ich nicht zu trennen. Damit ist die Zuordnung aus solchen gezogener Parasiten nicht und auch kein Rückschluß aufgrund der Verteilung der Dipteren-Imagines der 3 Arten möglich. Dies ist umso bedauerlicher, als aus derartigen Puparien eine Reihe von Parasiten-Arten – manche in erheblicher Anzahl – gezogen werden. Darunter befinden sich auch bei *P. betae* und *P. hyoscyami* vorkommende Arten. Von derartigen Puparien erhielt ich früher nur einzelne aus Schwimmschlamm, 1960 deren 370 (38 Dipteren, 23 Parasiten von wenigstens 8 Arten), 1961 über 2 000 (240 Dipteren, rd. 600 Parasiten). Aus *Beta*-Blattminen erhielt ich kein Puparium, eines wurde unter einer *Beta*-Pflanze gefunden.

Pegomya bicolor Wied.; Vorkommen in *Rumex, Begonia, Oxyura* (18, 21). Parasiten s. u., ferner *Eurytenes abnormis* Wesm. und *Opius pumilio* Wesm. (12). Im Schwimmschlamm nur einzeln. Viele aus Blattminen von *Rumex* gezogen, samt den Parasiten. Larven lassen sich – wie schon bekannt (10) – nicht in *Beta* weiterziehen.

Pegomya nigritarsis Zett.; Vorkommen in *Rumex, Polygonum, Oxyura* (21) und *Begonia* (3). 11 Parasiten-Arten sind aufgeführt (12), 2 davon auch für *P. hyoscyami* gemeldete Arten blieben mir unbekannt. Ich habe sie im Schwimmschlamm praktisch gar nicht gefunden, viele Larven aus *Rumex* gezogen samt den Parasiten. Auch ihre Larven leben in *Beta* nicht weiter.

Pegomya setaria Mg., bekannt aus *Polygonum* (21). Als Parasit zitiert F u l m e k (12) *Opius carbonarius* Nees *(wesmaeli* Hel.), welche 2 Arten nicht synonym sind (10). Trotzdem *Polygonum* als Unkraut recht verbreitet ist, wurden nur etwa 30 Puparien gefunden. Da die Art anderen Arten, insbesondere der *P. stellata,* sehr ähnlich ist, mag auch das Puparium derselben in gleicher Weise ausgebildet sein, worin zweifellos eine Unsicherheit bei der Zuordnung der Parasiten besteht.

Pegomya inornata Lw.; von dieser sonst praktisch unbekannten Art, deren Auffindung im Schwimmschlamm überraschte (H e n n i g briefl.), lagen etwa 70 Puparien vor, die Imagines und Parasiten entließen.

Norellisoma spinimanum Mg. (Cordyluridae); G e r c k e (13) berichtet über die Zucht der Larven in Stengel und Mittelrippe von *Rumex*-Blättern. Eine Larve fand ich in einer Mine der gleichen Pflanzen-Art. Die Mine war im Verhältnis zur ausgewachsenen Larve recht klein und an der Mittelrippe angelehnt. Aus dem Schwimmschlamm erhielt ich rd. 800 Puparien, erhielt aber die 4 bekannten Parasiten (12) nicht, sondern andere. Die Art erwies sich als stark parasitiert, jedoch sind diese – soweit hier nicht erwähnt – noch nicht determiniert. Die Häufigkeit der Puparien in verschiedenen Schwimmschlamm-Proben läßt den Verdacht zu, daß diese Art auch in *Beta*-Blättern vorkommen kann.

Acidia cognata Wied. (Trypetidae); Vorkommen in *Tussilago* und *Petasites* (21). Die Blattminen in letzterem um Hannover besonders 1960 sehr häufig (Parasiten s. u.). Im Schwimmschlamm 1 Puparium.

Die bisher genannten Arten sind ausgesprochene Blatt-Minierer (21, 12), weshalb die Parasiten-Garnituren Überschneidungen zeigen und wirksame Beziehungen vermuten lassen. Von den folgenden Arten werden einige als Blatt-Minierer aufgeführt, jedoch sind alle diese Arten weitaus häufiger als Larven Bodenbewohner.

Phorbia brassicae Bche. ist als „Kohlfliege" wohl bekannt, lebt als Larve gelegentlich oberirdisch in Rosenkohl (17), auch in Stengeln anderer Kohlarten. Die Auffindung von Puparien – etwa 250 – im Schwimmschlamm war unerwartet. Zerstreutes Vorkommen an geeigneten Unkräutern im Rübenfeld erscheint danach möglich. Von den vielen Parasiten dieser Art waren die wichtigsten auch hier und gar nicht so selten vorhanden.

Phorbia platura Mg. und *Ph. florilega* Zett.; diese beiden Arten sind nur im Männchen sicher unterscheidbar. Sie sind Schädlinge schlecht auflaufender Saaten verschiedenster Art („Bohnenfliege", „Lupinenfliege") (18) und als solche auch in Niedersachsen aufgetreten. Sie folgen auch anderen *Phorbia*-Arten – so der vorigen (9, 24) – als Sekundär-Schädlinge und werden als Blatt-Minierer aufgeführt (12). Die Auffindung von Puparien im Schwimmschlamm ist somit nicht überraschend und recht hoch nach Kartoffelwäsche (s. o.). Bei in Schadensfällen ausgeführten Puparien-Suchen ergab sich immer ein auffällig niedriger Parasiten-Prozentsatz; der der Schwimmschlamm-Proben war nur geringfügig höher. Die Parasiten-Liste ist lang (29), hat aber nur Zufallsbeziehungen zu der von *P. betae*. Weitere Parasiten kommen hinzu.

Phorbia fugax Mg.; Vorkommen sowohl an Wurzeln von Kulturgewächsen, u. a. Kohl (9, 24), oberirdisch an Blumen- und Rosenkohl (17), als Blatt-Minierer in Spinat (21) und Rübe (3). Über Biologie, bes. Anzahl der Generationen u. ä., ist nichts bekannt. Parasiten sind erst seit kurzem bekannt (15), weitere kommen hinzu. Auch hierbei ist eine Beziehung zur Parasiten-Liste von *P. betae* kaum vorhanden. Gezogen wurde ein Exemplar aus einer Rübenblatt-Mine (unter insgesamt 200 Minen von *P. betae* vom gleichen Feld). Im Schwimmschlamm reichlich Puparien, wenig von 1957 bis 1959, dann 1960 über 1 800, davon aus Probe Nordstemmen (Rieselfeld!) allein über 1 000 mehr als von *Pegomya betae*. Diese 1 800 Puparien entließen 425 Dipteren und nur 17 Parasiten. 1961 entließen 380 Puparien 76 Dipteren und 38 Parasiten. Nordstemmen war dabei mit 156 Puparien, 63 Dipteren und 7 Parasiten beteiligt. Die berieselten Felder hatten nach Überflutung durch Sommerhochwasser bis zum Herbst brach gelegen. Die Puparien können in der Menge nicht aus Rübe stammen.

Hebecnema affinis Mall. (Muscidae); Lebensweise unbekannt. Von der der Fauna von Kuhfladen angehörenden *H. umbratica* Mg. berichtet T h o m s o n (30), daß sie carnivor ist. Dem entspricht die Form der Mundhaken (19) auch bei dieser Art. Gefunden wurden rd. 400 Puparien, 1961 davon 300, die

30 Dipteren und 100 Parasiten entließen. Jeweils vor der Campagne waren derartige Puparien nicht auffindbar. Die meisten Puparien erbrachte – wie von der vorigen Art – die Probe Nordstemmen, woraus geschlossen werden darf, daß auch diese Art der Feldfauna angehört.

Lispe loewi Ringdahl (Muscidae) wurde im Bodenschlamm eines Schlämmteiches gefunden.

Lispe superciliosa Loew. und *L. uliginosa* Fall. lieferten ebenso wie *Lispe tentaculata* Deg. nach determinierten Imagines einige Puparien, die letztgenannte 1961 über 50. Über die Lebensweise ist bekannt, daß Larven von *L. uliginosa* und einer *Lispe*-Art von Hawai (19) in Ufer-Detritus vorkommen, was für alle diese Arten zutreffen mag. Der Form der Mundhaken nach zu schließen, sind die Larven carnivor.

Aus den genannten Dipteren und einigen weiteren, die nicht ermittelt werden konnten, wurden die nachstehend aufgeführten Braconidae und Staphylinidae gezogen. Davon wurden die Arten der Gattung *Opius* bisher nicht aus Puparien im Boden lebender Fliegen-Larven, sondern nur bei Blatt-Minierern gefunden. Danach ist die Annahme berechtigt, daß sie alle ihre Wirte oberhalb des Bodens belegen, vorzugsweise wohl in den Minen selbst. Beobachtet wurde dies von *O. fulvicollis, O. nitidulator* und *O. spinaciae* (Peschken, unveröff.). Man kann auch den behäbigen und nicht sehr wendigen Imagines mit ihren langen Fühlern kaum zutrauen, daß sie Fliegen-Larven oder Puparien im Boden aufsuchen, im Gegensatz zu den schlankeren, relativ kurzfühlerigen *Phygadeuon*-Arten (Ichn.) und manchen Alysiinae.

Opius fulvicollis Thoms. wurde bisher nur aus *P. betae* nachgewiesen, dem stehen nicht andere Angaben (4, 6, 12) entgegen, da *P. betae* und *P. hyoscyami* bisher nicht getrennt wurden. Der Parasit ist in Frankreich sehr selten (D'Aguilar und Missionier). Nach den Untersuchungen von Bremer und Kaufmann (6, 7) ist diese Art ostwärts der Elbe jahrelang in der Regel einer der wichtigsten Parasiten gewesen. Später war dies wenigstens im Gebiet um Magdeburg nicht mehr der Fall (28). Im niedersächsischen Rübenanbau-Gebiet wird sie zwar hervorgehoben (22), später war die Bedeutung dieser Art immer gering (15), der Anteil an der Gesamt-Parasitierung sank von Jahr zu Jahr von 16 auf 5 Prozent bis 1960, im Herbst 1961 war sie überhaupt bedeutungslos. Andere Wirte wurden nicht benannt.

Opius nitidulator Nees. kommt in *P. hyoscyami* (1, 2) und in *P. betae* (6, 15) vor. Wenig passen hierzu die Wirtsangaben *Calliphora vomitoria* und *Musca domestica* L. (29). Noch unwahrscheinlicher ist die Angabe *Plusia gamma* L. (Lep.) (3), sofern nicht Hyperparasitismus vorliegt. Als häufigster Parasit der *P. betae* wird sie von Bengtsson aus Schweden, doch „ohne wirtschaftliche Bedeutung" (4) und aus der Tschechei (nach 6) gemeldet. Bremer und Kaufmann (6, 22) erwähnen sie in ihren eigenen Unter-

suchungen nur nebenbei. In Niedersachsen ist sie alljährlich der häufigste Parasit, stellt meist 40–50 Prozent der Parasiten-Garnitur; nur nach dem heißen Sommer 1959 sank ihr Anteil auf 26 Prozent herab (15). Außerdem erhielt ich einige Exemplare aus *P. hyoscyami* bei Hannover aus Melde, 1 Exemplar vom gleichen Wirt aus Rübe bei Tunis (16). In Anbetracht der Häufigkeit von *O. nitidulator* war zu erwarten, daß die Art wenigstens ausnahmsweise aus einer anderen *Pegomya* erscheinen würde. Erst im Herbst 1961 erhielt ich ein Exemplar aus *P. setaria* (? s. o.). Fulmek (12) führt noch *P. nigritarsis* an.

O. spinaciae Thoms.; nach der bereits genannten Literatur kommt diese Art in *P. hyoscyami* und in *P. betae vor.* Auf erstere Art beziehen sich die Mitteilungen von D'Aguilar und Missonier wohl in erster Linie, auch Bremer (5) zog sie in der Türkei aus *P. hyoscyami.* Sie bevorzugt wohl keine der beiden Arten; denn sie ist in Frankreich der wichtigste „Rübenfliegen-Parasit" überhaupt. Das gleiche berichtet Kaufmann (22) wenigstens für einige Stellen in Deutschland. In den eigenen Zuchten war sie meist ohne Bedeutung: 1958 erhielt ich 1 Ex. aus *P. betae,* 4 aus *P. esuriens*-Gruppe und 2 aus 2 gleichen, undeterminierbaren Puparien, 1959 2 Ex. aus *P. betae,* 1 Ex. aus *P. esuriens* (?), 1960 rd. 30 Ex. aus *P. betae* und 1 Ex. aus *P. esuriens*-Gruppe. 1961 stellte die Art rd. 13 Prozent der Gesamt-Parasitierung von *P. betae,* war danach der dritthäufigste Parasit, aber nur 2 Exemplare schlüpften aus den gerade in dem Jahr sehr reichlich vorhandenen Puparien der *P. esuriens*-Gruppe. 1961 war die *O. spinaciae* der häufigste Parasit in der Probe von Uelzen (Nordhannover) (43 Prozent), und ihr Anteil in den Proben, deren Werke einen hohen Anteil von Rüben aus dem östlichen N-Hannover verarbeiteten, war ebenfalls recht hoch. Fragen der zeitlichen Koinzidenz zwischen den Wirtslarven und Parasiten-Imagines werden hier eine Rolle spielen. Die Art ist in den Massenfängen auf Rübenfeldern bei den Untersuchungen Prilop's (27) und Lücke's (25) auch dann verrteten gewesen, wenn keine Blattminen in Rüben gefunden wurden, während die oben genannten *Opius* in diesen Fängen praktisch fehlen (in Prilop's Material befindet sich unter mehreren Tausend Braconidae nur eine *O. nitidulator!).* Fulmek (12) führt auch *P. nigritarsis* als Wirt an.

O. carbonarius Nees.; wie vorige – aus *P. hyoscyami* und *P. betae* (2, 15); überall weniger zahlreich als vorige, relativ zahlreich in Frankreich (zweithäufigster Parasit der „Rübenfliege"). Aus eigenen Zuchten einzeln aus *P. betae* und ebenso aus *P. esuriens*-Gruppe, 1961 rd. 30 Ex. aus *P. betae,* etwa 15 aus *P. esuriens*-Gruppe und eines aus *Rumex*-Blattmine: Wirt *P. nigritarsis.*

O. wesmaelii Hal.; die ursprünglich angenommene Synonymie mit der vorigen Art wurde durch Fischer (11) aufgelöst. Damit ist die Zuordnung früherer Wirts-Angaben zu beiden Arten unsicher: *Pegomya nigritarsis* (12:

Belgien, Gr. Britannien, Schweden), *P. setaria* (12: „Europa"). Sicher jedoch *P. hyoscyami* (2) und *P. betae* (15), bei dieser aber nur einzeln. 1958 2 Exemplare aus unbekannten Puparien, 1961 rd. 40 aus *P. betae* und rd. 20 aus *P. esuriens*-Gruppe.

O. brevipalpis Thoms.; von dieser Art war lediglich ihr Vorkommen in Schweden und der CSR bekannt (11), bereits 1958 erschienen 2 Exemplare in Massenzuchten (15), 1961 wurden rd. 250 Exemplare aus der *P. esuriens*-Gruppe und 20 aus einem undeterminierbarem Puparium der Gattung *Pegomya* (ähnlich dem von *P. inornata*, aber viel kleiner) gezogen. Die Art kommt so im ganzen niedersächsischen Rübenanbau-Gebiet einschließlich des nordhannoverschen Streuanbaues vor.

O. rusticus Hal.; diese Art ist von Österreich bis Finnland und England bekannt (11), Wirts-Angaben fehlen. 1959 wurden 3 Ex., 1961 rd. 180 sämtlich aus Puparien der *P. esuriens*-Gruppe gezogen. Das gelegentliche Vorkommen dieser beiden Arten in einer „Rübenfliege" ist möglich.

Eine Reihe von *Opius*-Exemplaren konnte nicht determiniert werden, da die Flügel verkümmert waren.

O. haemorrhoeus Hal.; bekannt als Parasit von *P. bicolor* (12, 18, 29). Aus Blattminen von *Rumex* 1961 erzogen: 2 Ex. aus *P. bicolor*, 1 Ex. aus *P. nigritarsis*.

O. ruficeps Wesm.; von allen Bearbeitern der *P. hyoscyami* und *P. betae* als Parasit dieser Arten festgestellt, aber immer nur ganz vereinzelt gefunden. Jedoch wird sie von Wassiliew (cit. 31) als einzige *Opius* unter den „Rübenfliegen"-Parasiten in Rußland an erster Stelle aufgeführt. Fulmek (12) führt als Wirt noch *Agromyza rufipes* Mg. (Agromyzidae) mit vielen Patria-Angaben auf. Außer vereinzelt aus *P. betae* (Schwimmschlamm) – besonders wenig 1961 – erhielt ich 1 Ex. aus *Pegomya nigritarsis* (*Rumex*-Blattmine 1960).

Opius rufipes Wesm.; hat von den bisher genannten die längste Wirts-Liste (12): *Pegomya acetosae* R. D. und *P. nigritarsis* (viele Patria-Angaben), *Pegomya hyoscyami* (Italien), *Philophylla heraclei* L. (Trypetidae, Sellerieblattfliege, auch andere Wirtspflanzen, Frankreich, Deutschland), *Agromyza mobilis* Mg. und *Ag. rufipes* Mg. (viele Patria-Angaben) und noch 3 *Coleophora* sp. (Lep., „Sackträgermotten"). Ich erhielt 1959 2 Ex. und 1961 3 Ex. aus *Pegomya setaria* (? s. o.).

Opius bremeri Bents.; erstmalig von Bremer und Kaufmann (6) als Parasit von *P. betae* gemeldet. Auch in den Schwimmschlamm-Proben alljährlich, doch nicht zahlreich vorhanden (15). Aus *P. hyoscyami* noch nicht nachgewiesen, D'Aguilar und Missonnier (2) erwähnen sie nicht. Andere Wirte sind nicht bekannt.

Opius ochrogaster Wesm. erhielt ich in 2 Ex. aus winzigen Puparien von Agromyzidae. Unter den vielen bekannten Wirten (12) befindet sich kein bisher genannter.

Unter den nachstehend aufgeführten Alysiinae befinden sich Arten, von denen angenommen werden muß, daß sie wie die erwähnten *Opius*-Arten ihre Wirte belegen: *Dapsilarthra*. Bei anderen weist ihre Wirts-Liste darauf hin, daß sie ihre Wirte im Boden aufsuchen: *Aphaereta, Alysia*. Bei weiteren ist ihr Verhalten unbekannt: *Phaenocarpa* u. a.

Alysia manducator Pz.; von dieser Art ist bekannt, daß ihre Imagines durch Aasgeruch angelockt werden, und daß sie die Larven hier vorkommender Dipteren aus den Gattungen *Calliphora, Lucilia* und *Phormia* (Calliphoroidea) belegen (29, 32). Darum müssen alte Angaben über Vorkommen in *Phorbia*-Arten überraschend erscheinen; immerhin werden nur bodenbewohnende, meist wirtschaftlich bedeutungsvolle Arten erwähnt. Die wenigen aus Schwimmschlamm-Proben erhaltenen Exemplare schlüpften alle aus einem Puparium, das niemals die Dipteren-Imago lieferte, es ist dem von *Lucilia-Arten* beschriebenen sehr ähnlich, keinesfalls eine Anthomyiidae.

Aphaereta minuta Nees.; es werden als Wirte angegeben: *Phorbia brassicae* und *Ph. radicum* (18, 29), erstere aber nicht auch von Colhoun u. A., *Calliphora* (Musc.) und *Lucilia* (Musc.) (26, 29) *Napomyza xylostei* Kaltb. (Agromyz.) und *Psila rosae* F. (Psilidae, Möhrenfliege) (12). Die Art tauchte 1960 und 1961 aus Schwimmschlamm-Proben auf: 1 Ex. aus dem für die vorige Art erwähnten Wirt, je ein weiteres aus *P. esuriens-Gruppe, Hebecnema affinis, Pegomya inornata* und aus dem bei *Opius brevipalpis* erwähnten Puparium, mehrere aus *Phorbia platura-florilega,* noch mehr aus *Ph. fugax*. Außerdem entließen zwei Puparien von *Sarcophaga* sp. (Calliph.) jeweils mehrere Exemplare dieser Art. Damit ist diese Art die „vielseitigste" unter den hier erwähnten, zumal weitere Wirte hinzukommen, deren Wirts-Puparium nicht zu determinieren ist.

Phaenocarpa conspurcator Hal.; Thompson (29) gibt als Wirt die Farnblatt bewohnende *Chirosia parvicornis* Zett. (Anthomyiidae) an. Ich zog die Art alljährlich aus *Norellisoma spinimanum,* in manchen Jahren wurden weit mehr dieser Parasiten als Fliegen aus den aussortierten Puparien des Wirtes erhalten. Jedoch nimmt der Parasit auch andere Wirte an, es wurden gezogen je ein Exemplar aus *Pegomya betae* (15), *P. esuriens*-Gruppe, *Ph. platura-florilega, Phorbia spec., Hebecnema affinis.*

Phaenocarpa picinervis Hal.; Wirte bisher unbekannt. Ein großer Teil der Puparien von *Hebecnema affinis* entließ diese Art. Weitere Exemplare schlüpften aus *Lispe* sp., wohl vorwiegend aus *Lispe tentaculata.*

Phaenocarpa ruficeps Nees.; als Wirte sind bekannt: *Phorbia jacobaeae* Harpy und *Ph. seneciella* Maede, die als Larven in den Blütenköpfen von *Senecio* leben (18, 29), *Pegomya atripilicis* Gour., *P. bicolor* und *P. nigritarsis* (12). 1961 wurde ein Exemplar aus *Phorbia fugax* gezogen.

Phaenocarpa cf. *tabida* Nees.; 1961 1 Ex. aus *Pegomya inornata.*

Phaenocarpa cf. *pullata* Hal.; 1961 1 Ex. aus undeterminierbarem Puparium. Hennig (18) gibt als Wirt von *Ph. pullata Phorbia genitalis* Schnabl an.

Pentapleura fuliginosa Hal.; 1961 3 Ex. aus *Phorbia platura-florilega,* 1 Ex. aus unbekanntem Puparium.

Idiasta paramaritima Königsmann; 1958 2 Ex.; die Wirtspuparien weichen völlig von den bisher erwähnten ab.

Dapsilarthra florimela Hal.; bekannt als Wirte sind *Acidia cognata* (12: Nord- und Mitteleuropa) und *Pegomya nigritarsis* (23). Im Sommer 1961 beobachtete ich eine Alysiinae in der Eilenriede von Hannover auf *Rumex*-Blättern suchend. Sie entkam mir, als ich dies gerade unter der Lupe erkennen konnte; es wird sich um diese Art gehandelt haben. Ich erhielt im selben Sommer aus *Rumex*-Blattminen 1 Ex. aus *Pegomya nigritarsis,* 10 aus *P. bicolor.* Im selben Herbst schlüpften 17 Ex. aus *P. betae*-Puparien von Schwimmschlamm-Proben (neuer Parasit!).

Dapsilarthra balteata Thoms.; Königsmann (23) führt eine Reihe von Agromyzidae verschiedener Größe an, jedoch keine Anthomyiidae. Das 1961 aus *P. betae* (neuer Parasit!) gezogene Exemplar gehört zu den Zufallsparasiten dieser Art.

Von vielen Arten der Gattung *Aleochara* (Staph. Col.) ist bekannt, daß ihre Eilarven in Dipteren-Puparien eindringen und in diesen ihre Entwicklung beenden. Bei den meisten verläßt die Larve vor der Verpuppung das Wirts-Puparium. Befall von Puparien der hier aufgeführten Dipteren ist noch nicht bekannt geworden, was möglicherweise eine wesentliche Lücke unserer Kenntnisse ist. Die nachstehend genannten Arten verpuppen sich im Wirts-Puparium, so daß sie wenigstens teilweise in Aufsammlungen solcher erfaßt werden. Sie können auch als Imago überwintern (sofern dies nicht die Regel ist).

Aleochara bilineata Gyll. ist aus einer Reihe von *Phorbia*-Arten bekannt (9, 29) und örtlich zeitweise wichtiger Parasit von *Ph. brassicae.* Über ein örtlich zahlreiches Vorkommen in *Pegomya betae* wird berichtet (6). Nur in einigen Exemplaren aus *Ph. brassicae* und *Ph. platura-florilega* erhalten, niemals aus *P. betae.*

Aleochara bipustulata L.; wie vorige (9, 29, 6), selbst nur vereinzelt aus *Ph. platura-florilega* erhalten.

Es ist beabsichtigt, später auch die Parasiten-Arten der hier aufgeführten und gegebenenfalls weiterer Dipteren aus weiteren Familien zu besprechen.

Im Zusammenhang mit dem eingangs Ausgeführten soll hier noch erwähnt werden:

	P. betae	*P. hyoscyami*	*P. esuriens*-Gruppe	*P. bicolor*	*P. nigritarsis*	*P. setaria* (?)	*P. inornata*	*Pegomya* sp.	*Ph. brassicae*	*Ph. platura-florilega*	*Phorbia fugax*	*Norellisoma* sp.	Sonst. Wirte	*Hebecnema affinis*	*Lispe (tentaculata)*
Opius fulvicollis	3	!													
Opius nitidulator	4	2			L	1*							L		
Opius spinaciae	3	3L	2*		L			1*							
Opius carbonarius	2	2L	2*		1	"L"									
Opius wesmaelii	2	2L	2*					1*							
Opius rusticus	!		3*												
Opius brevipalpis	!		3*					1*							
Opius haemorrhoeus				1	1*										
Opius ruficeps	2	2L			1*								L		
Opius rufipes		L			L	2*							L		
Opius bremeri	2	!													
Aphaereta minuta			1*				1*	1	L	2	2*		2	1*	
Phaenocarpa consp.	1*		1*							1*		3*	1	1*	
Phaenocarpa picinervis														3*	1*
Phaenocarpa ruficeps				L	L			L			1*				
Phaenocarpa cf. *tabida*							1*								
Pentapleura fulig.										1*			1*		
Daps. florimela	1*			1*	1								L		
Daps. balteata	1*												L		
Aleochara bilin.	L								3L	3L			L		
Aleochara bipustulata	L								2L	1			L		
Phyg. pegomyiae	4	!	!									L			

Tab. 1

Nachgewiesene Parasiten und ihre Wirts-Arten

1: Einzelfunde bzw. wenige Ex. nur in einem Jahr
2: Regelmäßig einzelne oder mehrere Ex.
3: Regelmäßig und gelegentlich viele Ex. (einschließlich Hinweise aus der Literatur)
4: Regelmäßig zahlreich in Niedersachsen
! Vorkommen anzunehmen, aber nicht nachgewiesen
L Vorkommen nach der Literatur
* Neufeststellungen (einschließlich Lit. 15)

Phygadeuon pegomyiae Hab. (Ichneumonidae) als in *P. betae* in Deutschland – neben jeweils wechselnden *Opius-Arten* – wichtigsten Parasit (6, 15), der auch aus *Norellisoma spinimanum* (12) bekannt ist. Unter den aus anderen Dipteren mir vorliegenden *Phygadeuon*-Arten ist die Art nicht vertreten. Unbewiesen ist bisher das Vorkommen in *P. hyoscyami* (2) doch wohl nur deshalb, weil den Bearbeitern nur Puparien aus Blattminen vorlagen. Die Art belegt jedoch die Larven oder Puparien im Boden (6, 15, P e s c h k e n unveröff.).

Vorstehende Aufstellung ist in der Tabelle summarisch dargestellt, nicht zuletzt, um das eingangs Ausgeführte nunmehr für diesen speziellen Fall ergänzen zu können. Dabei soll nur auf die Verhältnisse im Untersuchungsgebiet eingegangen werden, wenn sie auch in anderen Gebieten nicht grundsätzlich anders liegen werden. Es ergibt sich folgendes:

Von *P. betae* ist bekannt, daß Zeiten stärkeren bis starken Auftretens mit solchen wechseln, in denen die Art einen sehr geringen Bestand hat. Bei anderen Arten ist es nicht anders. So waren Puparien der *P. esuriens*-Gruppe 1961 in ganz erheblich größeren Mengen aufzufinden als in den Jahren vorher seit 1958, eine Zunahme lag schon 1960 vor. *Phorbia fugax* war 1960 sehr stark vertreten. *Norellisoma spinimanum* fehlte 1959 ganz, war 1960 spärlich und 1961 stark vertreten.

Von Pegomya betae ist bekannt, daß der Umfang der Parasitierung von Jahr zu Jahr stark schwankt. B l u n c k (mdl.) war der Überzeugung, daß im Herbst wenigstens 90 Prozent der Puparien parasitiert sein müßten, wenn im nächsten Frühjahr der Befall an den jungen Rüben ohne Belang sein sollte. Dies gilt freilich nur dann, wenn die absolute Zahl der überwinterten Puparien hoch genug ist. Dieser hohe Parasitierungs-Satz wurde in Niedersachsen nicht erreicht im Laufe der Beobachtungszeit. 1959 waren 79 Prozent der Puparien parasitiert bei stark reduzierter Puparienzahl. Trotzdem nahm die Fliege wieder zu, so daß im Sommer 1962 örtlich starker Befall auftrat. *Phoriba fugax* war im Herbst 1960 nur zu 4 Prozent parasitiert, trotzdem war die Art 1961 deutlich schwächer vertreten, aber stärker parasitiert. Die Parasitierung der *Pegomya esuriens*-Gruppe, bei der ja ungewiß ist, welche Art besonders stark vertreten war und welche eventuell stärker parasitiert war, betrug 1961 bei 2 200 Puparien insgesamt 74 Prozent.

Von den bisher in Niedersachsen in *Pegomya betae* gefundenen 20 Parasiten-Arten (nicht nur Braconidae) sind nur 2 mit mehr als 40 Prozent an der Gesamt-Parasitierung einigermaßen regelmäßig beteiligt: *Phygadeuon pegomyiae* und *Opius nitidulator*, 2 weitere: *Opius fulvicollis* und *O. spinaciae* stellen gelegentlich mehr als 10 Prozent, weitere Arten manchmal 1 bis 5 Prozent, von den oben genannten *O. bremeri* und *Phygadeuon detestator* Thunbrg. (Ichn.). Diese 4 Arten kommen wenigstens örtlich gelegentlich stärker vor. Drei Arten sind zwar einigermaßen regelmäßig vertreten, erreichen

aber auch örtlich niemals 5 Prozent der Gesamt-Parasitierung: *Opius ruficeps, O. carbonarius, O. wesmaelii.* Und 11 Arten – von den genannten die beiden *Dapsilarthra* und *Phaenocarpa conspurcator* – sind nur in einem bis wenigen Exemplaren gefunden worden. Bei Vergleich der Schwimmschlamm-Proben von den einzelnen Werken ergeben sich von Jahr zu Jahr größere Schwankungen, an diesen sind aber allenfalls die hier zuerst genannten 6 Arten beteiligt.

Von den 4 wichtigsten Arten ist nur eine – *Opius spinaciae* – regelmäßig in anderen Fliegen zu finden gewesen, und zwar in der systematisch und biologisch nahe verwandten *Pegomya esuriens*-Gruppe, wahrscheinlich in der *P. esuriens*. Von den in Niedersachsen wichtigsten 2 Arten liegen nur vereinzelte Zufallsfunde aus anderen Arten vor. Für die *O. nitidulator* mag häufigeres Vorkommen in der *P. hyoscyami* angenommen werden, von der mir nur wenig Aufzuchtmaterial aus *Chenopodium* vorlag. Wenn man unterstellt, daß im Schwimmschlammaterial (das vor 1962 daraufhin nicht untersucht wurde) – es ist auch nur der unsichere Schluß aufgrund geschlüpfter Fliegen-Imagines möglich – die *Pegomya hyoscyami* vorkommt, können aus ihr nur „Rübenfliegen-Parasiten" regelmäßig zu erwarten sein. Aber *Chenopodium* ist alljährlich auf Minen untersucht worden, und dies erst 1961 mit geringem Erfolg, 1962 mit gutem Erfolg. Daraus ist zu schließen, daß auch *P. hyoscyami* starken Bestandsänderungen unterworfen ist, was ihren Wert als Ausweichwirt in Frage stellt. Im Frühjahr 1962 habe ich unter rd. 150 Imagines aus Schwimmschlamm aus früheren Jahren, besonders aus dem Herbst 1961, vergeblich nach *P. hyoscyami* gesucht.

Die *P. esuriens*-Gruppe ist ihrerseits gelegentlich stark parasitiert. Wenn die *P. esuriens* unter anderem in Rübe vorkommen sollte, so sind – soweit sich bisher ergeben hat – keine Rübenfliegen-Parasiten wesentlich beteiligt: Zahlreicher sind *O. rusticus* oder *O. brevipalpis* oder beide zusammen, die bisher aus *P. betae* nicht gezogen wurden. Immerhin könnte gelegentlich mal das eine oder andere Exemplar in ihr gefunden werden. Keiner der Parasiten der *Phorbia fugax,* die aber nur „unter anderem" sicher auch in Rübe vorkommt, ist bisher in *P. betae* gefunden worden. Allerdings sind bei dieser Art so wenig Parasiten gefunden worden (s. oben), daß nicht zu erkennen ist, welcher der wichtigste ist. Mehr Beziehungen ergeben sich jedenfalls zu anderen *Phorbia*-Arten. Aber diese sind kaum mit den *Pegomya*-Arten, besonders nicht mit *P. betae,* in Beziehung zu setzen, obwohl dies allenfalls möglich erscheint wegen der Beweglichkeit der *Hymenopteren*-Imagines. Allerdings sind die bodenbewohnenden Fliegenlarven länger dem Angriff ihrer Parasiten-Arten ausgesetzt, als die blattminierenden *Pegomya*-Arten den gleichen Parasiten bei ihrem zeitlich kurzen Weg von der Pflanze in den Boden zur Verpuppung, sofern diese Parasiten die Larven belegen, was häufig der Fall ist. Bei den wohl die Puparien belegenden *Phygadeuon*-Arten mögen die Dinge anders liegen.

Der wichtigste Parasit von *Norellisoma spinimanum, Phaenocarpa conspurcator,* ist wenigstens ausnahmsweise in *P. betae* und ebenso in einem anderen Blatt-Minierer gefunden worden (genau das Umgekehrte trifft für *Phygadeuon pegomyiae* zu). Danach darf oberirdische Larven-Belegung angenommen werden, der Einzelfund in *Hebecnema affinis* spricht nicht dagegen; denn diese carnivore Fliegenlarve, deren Lebensweise völlig unbekannt ist, könnte vorübergehend auch oberirdisch nach ihrer Beute suchen.

Weitere Dipteren-Arten sind in zu geringer Anzahl vertreten gewesen, als daß Endgültiges über ihre Parasiten, den Anteil der einzelnen Arten und damit über den Wert als Ausweichwirt für andere Arten gesagt werden könnte. Die Beschaffung von der praktisch nur in *Beta* vorkommenden *Pegomya betae* liegt besonders günstig; es besteht kaum Aussicht, von irgend einer anderen Art ebensoviel Puparien zu erhalten. Mengenmäßig halten nur die von Untersuchungen über *Phorbia brassicae* von den verschiedenen Untersuchern aufgesammelten Zahlen von Puparien in Kohlfeldern den Vergleich mit denen der *P. betae*-Puparien aus, sie sind aber in weit auseinanderliegenden Gebieten erhalten worden. *Ph. brassicae* und *P. betae* stehen biologisch zu weit auseinander, als daß ihre Parasiten-Garnituren allzuviele Berührungen erwarten ließen. Tatsächlich bestehen solche nur als Ausnahmen.

Ein Mangel dieser Untersuchung darf nicht übersehen werden: Das reichliche Schwimmschlamm-Material fällt jeweils nur im Herbst an, es ist also nur eine „Momentaufnahme". Für die Prognose-Vorarbeit ist dies ausreichend; denn Rübenfliegen-Schäden sind nur im Frühjahr gravierend und notfalls der Bekämpfung zugänglich. Die Beobachtung im Laufe des Sommers bei den verschiedenen Generationen der Dipteren – sofern solche vorliegen oder dies überhaupt bekannt ist – war mir nicht möglich. Immerhin konnte festgestellt werden, daß Ei-Parasiten (*Trichogramma evanescens* L.) (Chalc.) im Beobachtungsgebiet praktisch keine Rolle spielen, daß aber viele Eier der *P. betae* ungünstiger Witterung zum Opfer fallen. Ob Wirts-Arten der genannten Braconidae oder der für *P. betae* überhaupt bekannten parasitischen Hymenopteren anders als im Puparium überwintern, ist unbekannt. Immerhin haben die langjährigen und ganzjährigen Untersuchungen (2, 4, 6, 7) keine Anhaltspunkte für etwas Derartiges ergeben. Unbekannt sind für die aufgeführten Dipteren Parasiten-Arten, die nicht im Puparium überwintern, man vergleiche jedoch das über die *Aleochara*-Arten Gesagte.

So darf wohl festgestellt werden, daß die wichtigsten Parasiten der *P. betae* in Niedersachsen am seltensten in anderen Wirten auftreten, und daß die häufiger bzw. in mehr anderen Wirten auftretenden geringere bis gar keine Bedeutung haben. Dies wird wohl weniger an einer Spezialisierung des Parasiten liegen, obwohl dies vorkommen könnte. Andererseits scheinen manche Parasiten wenig Rücksicht auf die systematische Stellung ihrer Wirte zu nehmen (wenn nicht ausschließlich geglückte Fehl-Belegungen vorliegen).

Allzu enge Spezialisierung ist ja auch biologisch kaum ein Vorteil. Vielmehr scheint schon die Tatsache, daß ein Wirt (hier *Pegomya betae* als Beispiel) in verschiedenen Jahren am gleichen Ort von ihren wichtigen Parasiten mit unterschiedlichem Anteil belegt wird, und dies obendrein von Ort zu Ort verschieden, auf die Wichtigkeit der zeitlichen Koinzidenz im Auftreten von Wirts-Larve und Parasit-Imago hinzudeuten. Auch die Koinzidenz in der Menge muß berücksichtigt werden. Diese Dinge sind aber von abiotischen Faktoren abhängig, und diese lassen sich allenfalls nachträglich bestimmen, dies aber nur unvollkommen, denn nur das Makroklima kann einigermaßen sicher regelmäßig erfaßt werden. Bei wichtigen *Opius*-Arten bestehen nach Kaufmann (22) unterschiedliche Anforderungen an Wärme und Trockenheit. Am empfindlichsten ist danach *O. fulvicollis*, dann *O. spinaciae*. Dem scheint sich *O. nitidulator* entsprechend seinem regelmäßig reichlichem Auftreten im atlantischen Klimabereich (15) anzuschließen. Dafür spricht freilich nicht die weite geographische Verbreitung der letztgenannten, wohl aber ihr Rückgang nach dem heißen Sommer 1959. Nach diesem nahm weder *O. spinaciae* noch *O. fulvicollis* zu. Welche Anforderungen die anderen *Pegomya*-Arten und die anderen *Opius*-Arten stellen, kann man nicht einmal vermuten. Allenfalls kann angenommen werden, daß die Blattminierer alle durch große Trockenheit beeinträchtigt werden.

Das Ausweichen auf andere Wirte spielt jedenfalls im hier behandelten Fall wohl keine allzu große Rolle. Man wird den Verhältnissen wohl am ehesten gerecht, wenn man folgendes annimmt: Die Parasiten sind beweglich genug, daß sie ihren Wirt auch über eine gewisse Entfernung tatsächlich finden können (s. o. *Phorbia brassicae*). Zur Zeit der Aktivität der Imagines werden diese jeden erreichbaren Wirt belegen, den sie nach Maßgabe ihrer Fähigkeiten im Aufsuchen (32) und unter Berücksichtigung der erforderlichen klimatischen Verhältnisse auffinden können. Je nachdem, wie die Imagines der Parasiten und die zu belegenden Stadien der Wirte zeitlich koinzidieren, werden sich automatisch eine scheinbar strenge Spezialisierung oder ein gelegentlicher oder häufiger Wechsel der Wirts-Arten einstellen bzw. dem Untersucher augenfällig.

Schrifttum

1. D'Aguilar u. Missonnier: Différences biologiques et morphologiques entre PEGOMYA BE ATE Curt. et P. HYOS9YAMI Panz. (Dipt. Muscidae). Bull. Soc. Ent. France, **62,** 124 — 131, 1957.
2. D'Aguilar u. Missonnier: Etude morphologique et biologique comparée de deux PEGOMYIA vivant sur la betterave: P. BETAE Curt. et P. HYOSCAMI Panz. (Dipt. Muscidae). — Ann. Epiphyties, **13,** (2), 95–116, 1962.
3. Balachowsky u. Mesnil: Les insectes nuisibles aux plantes cultivées, I, Paris 1935.
4. Bengtsson, S.: Braconologische Notizen II. Zur Kenntnis der Schmarotzer der Rübenfliege (PEGOMYA HYOSCYAMI Pz.). — Ent. T. **47,** 51–64, 1926.
5. Bremer, H.: Zur Rassenfrage bei PEGOMYIA HYOSCYAMI Pz. — Pflanzenkrankh., **57,** 415–416, 1950.

6. Bremer, H. u. Kaufmann, O.: Die natürlichen Feinde der Rübenfliege. – 7. Mitt. Arb. a. D. BRA. **16,** 520–555, 1928.

7. Bremer, H. u. Kaufman, O.: Die Rübenfliege, PEGOMYIA HYOSCYAMI Pz. – Monogr. Pflanzenschutz 7, I. Springer, Berlin 1931.

8. Bremer, H. u. Stapel, Chr.: Zur Temperaturabhängigkeit der Rübenfliegen-Epidemien. – Z. Pflanz.-Krankh. Pflanzenschutz **66,** 636—640, 1959.

9. Brooks, A. R.: Canad. Entomologist **83,** 109–120. No. 5, Mai 1951.

10. Cameron, A. E.: A contribution to a knowledge of the Belladona-Leaf-Miner, PEGOMYIA HYOSCYAMI Pz., its life-history and biology. – Ann. appl. Biol. **1,** 43–76, 1914.

11. Fischer, M.: Die europäischen Arten der Gattung OPIUS Wesm. (Hymenopteras, Braconidae). – Mitt. Münchner ent. Ges. **49,** 1–35, 1959.

12. Fulmek, L.: Parasiteninsekten der Blattminierer Europas. W. Junk, den Haag 1962.

13. Gercke.: Über die Metamorphose einiger Dipteren. – Verh. Ver. naturwiss. Unterhaltung Hamburg **5,** 68–78, 1882.

14. Gersdorf, E.: Untersuchungen an Puppentönnchen der Rübenfliege aus dem Schwimmschlamm der Rübenschlämmwässer. – „Zucker" **11,** 325–330, 1958.

15. Gersdorf, E.: Neue Beobachtungen über Rübenfliege (PEGOMYIA HYOSCYAMI Pz.), ihre Parasiten und ihre Begleitfauna in Niedersachsen. – Z. angew. Ent. **47,** 377–415, 1961.

16. Gersdorf, E.: Die „Rübenfliegen" u. ihre Verwandten. – Anz. Schädlingsk. (i. Druck).

17. Hahmann, K. u. Müller, W. K.: Zur Dauerwirkung der Kontaktinsektizide bei der Kohlfliegenbekämpfung. — Nachr. dtsch. Pflanzenschutzd. (Dahlem) **5,** 49–53, 1953.

18. Hennig, W.: Diptera, Zweiflügler, in: Sorauer: Handbuch d. Pflanzenkrankh. V, 2. Teil, 5. Auflage. Parey, Berlin 1953.

19. Hennig, W.: Die Larvenformen der Dipteren (3. Teil). Akademieverlag, Berlin 1952.

20. Hennig, W.: in E. Lindner: Die Fliegen der palaearktischen Region, Lfg. 182, 63 b, Muscidae, S. 1–48, 1955.

21. Hering, M.: Die Blattminen Mittel- u. Nordeuropas. Feller, Neubrandenburg 1935-1937.

22. Kaufmann, O.: Untersuchungen über die Zusammensetzung und Veränderung der Parasitengarnitur der Rübenfliegenpuparien in Deutschland. – Z. Pflanzenkrankh., Pflanzenschutz **47,** 65–86, 1937.

23. Königsmann, E.: Revision der paläarktischen Arten der Gattung DAPSILARTHRA. – Beitr. Ent. **9,** S. 580–608, 1959.

24. Lundblad, O.: Kalflugorna. – Statens växtskyddsanst. Meddel. Nr. 3, 1933.

25. Lücke, E.: Die epigäische Fauna auf Zuckerrübenfeldern unterschiedlicher Bodenverhältnisse im Göttinger Raum. – Z. angew. Zool. **47,** 43–90, 1960.

26. Martini, E.: Lehrbuch der medizinischen Entomologie. G.Fischer, Jena 1952.

27. Prilop, H.: Untersuchungen über die Insektenfauna von Zuckerrübenfeldern in der Umgebung von Göttingen. – Z. angew. Zool. **44,** 449–509, 1957.

28. Rogoll, H.: Möglichkeiten und Grenzen einer Voraussage des Auftretens der Rübenfliege (PEGOMYIA HYOSCYAMI Pz.). – Nachr.-Bl. dtsch. Pflanzenschutzdienst (Kl. Machnow), **NF 11** (37), S. 109–128, 1957.

29. Thompson, W. R.: A catalogue of the parasits and predators of insects pests. Sect. 1, Part 2. Belteville, Ont., Canada 1943.

30. Thomson, R. D.: Observations on the biology and larvae of the Anthomyidae. – Parasitology **29,** 273–358, 1937.

31. Sweresomb u. Subowski: Die Schädlinge der Zuckerrübe. Landw. wiss. Akad. Ukraine 1956 (russisch).

32. Zwölfer, H.: Die Orientierung entomophager Parasiten als Problem der angewandten Entomologie. – Z. angew. Ent. **50,** 93—97, 1962.

33. Zwölfer, H. and Kraus, M.: Biocoenotic studies on the Parasits of two Fir and two Oak Tortricids. – Entomophaga **2,** 173–196, 1959.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover

Jahr/Year: 1962

Band/Volume: 106

Autor(en)/Author(s): Gersdorf Erasmus

Artikel/Article: Beitrag über das Vorkommen einiger Dipteren-Parasiten, besonders Braconidae (Hymenoptera) und Staphylinidae (Coleoptera) 61-78