

Brautgeschenke, Tauchgänge und Eiablagericks: bemerkenswerte Verhaltensweisen bei südostasiatischen Bambusbohrfliegen (Diptera: Tephritidae)

Patrick Dohm & Damir Kovac

Zusammenfassung

In der orientalischen Region haben sich etwa 100 Arten von Bohrfliegen in mehreren Entwicklungslinien auf Bambus spezialisiert. In West-Malaysia haben wir die Biologie einiger dieser Bambustephritiden zum ersten Mal untersucht. Die Larven der Bambustephritiden entwickeln sich vorzugsweise in abgestorbenen oder lebenden Bambussprosslingen und haben die unterschiedlichsten Mikrohabitate besiedelt. Bemerkenswerte Spezialanpassungen einiger Arten sind das Paarungsverhalten unter Einbeziehung von "Hochzeitsgeschenken", der Trend zur aquatischen Lebensweise bei den Larven oder die aktive Nutzung von Rüsselkäfern, um den Bambus zu besiedeln.

1. Einleitung

Tephritiden (Bohr- oder echte Fruchtfliegen) sind von den gemäßigten bis zu den tropischen Zonen verbreitet und erreichen eine Länge von 1-20 mm. Viele Arten erregen das Interesse des Betrachters durch eine ansprechende Färbung des Körpers und der Flügel ("Der Entomologe aber freut sich über die Schönheit der Tiere,..." HENDEL in LINDNER 1949) oder auffällige Bewegungs- und Balzverhaltensweisen.

Manche Tephritiden-Arten richten erhebliche wirtschaftliche Schäden an, weil sich ihre Larven in Früchten oder anderen Pflanzenteilen entwickeln. In Indien können beispielsweise Larven der "Melonen-Fliege" (*Bactrocera cucurbitae* (COQUILLET, 1899)) bis zu 60 % der Ernte verschiedener Gemüse zerstören bzw. für den Handel unbrauchbar machen und *Bactrocera zonata* (SAUNDERS, 1841) soll häufig fast die gesamte Pfirsich- bzw. Guavaernte (daher "peach fruit fly" oder auch "guava fruit fly") beschädigen (KAPOOR 1993). Andererseits gab es Versuche Larven der Bohrfliegen zur Bekämpfung von Neophyten einzusetzen (MÖLLER-JOOP 1988, MARQUARDT 1989).

In der vorliegenden Arbeit stellen wir erste Ergebnisse unserer Untersuchungen zur Ökologie einiger Tephritiden-Arten vor, die sich in Südostasien in Bambus entwickeln. Die zugrundeliegende Diplomarbeit (DOHM 1999) entstand im Rahmen eines Langzeitprojektes von Damir KOVAC, bei dem die in der Orientalis vorkommenden

tierischen Lebensgemeinschaften an *Bambus* untersucht werden. Die Bambustephritiden sind besonders geeignet, um verschiedene ökologische oder verhaltensbiologische Fragestellungen zu bearbeiten, weil sie sehr artenreich sind und vielfältige Spezialisierungen aufweisen. Die Larven mancher Arten leben in der Wand verrottender Bambussprösslinge, andere in Bambusphytotelmen, d. h. in wassergefüllten Hohlräumen der Halme, die durch die Bohraktivitäten verschiedener Tiere für sie zugänglich werden. Von den 25 an *Bambus* angetroffenen Arten stellen wir drei exemplarisch vor.

2. Material und Methoden

Das Ulu Gombak Field Studies Centre (FSC) befindet sich ca. 30 Kilometer nördlich der malaysischen Hauptstadt Kuala Lumpur. Die Feldstation liegt am westlichen Abhang der Genting Highlands, 220 m über NN (3°19'32" N und 101°45'16" E) (SOEPADMO & THO 1972, BISHOP 1973). Ausführliche Daten zu Klima und Geologie des Gebietes geben DALE (1960) und BISHOP (1973).

In den 60er Jahren wurde der ursprüngliche Tiefland-Dipterocarpaceenwald infolge selektiven Holzeinschlages in einen durch zahlreiche Bambushorste geprägten Sekundärwald verwandelt. Die meisten dieser Horste werden von der Bambusart *Gigantochloa scortechinii* GAMBLE gebildet, die auf der malaiischen Halbinsel endemisch ist (BISHOP 1973).

Wie bei den meisten *Bambus*-Arten ist das Innere der Halme von *G. scortechinii* hohl und durch querlaufende Trennwände (Nodi) in Kammern, die Internodien, gegliedert. *G. scortechinii* erreicht eine Höhe von bis zu 25 m, bei einer Internodienlänge von 20-60 cm. Der Außendurchmesser der Internodien beträgt 8-10 cm, ihre Wandstärke ca. 1 cm (KOVAC 1998). Die jungen Sprösslinge kommen etwa zwischen August und November vor und wachsen rund 15-20 cm pro Tag (KOVAC & AZARAE 1994). Sie sind zunächst von mehreren Lagen derber Hüllblätter umgeben, welche sich infolge des Sprosswachstums immer weiter auseinander schieben.

Die Tephritiden wurden in unmittelbarer Nähe der Feldstation gesammelt oder während regelmäßiger Begehungen der Bambushorste beobachtet. Um Tephritiden-Arten anzulocken, deren Larven junge, abgestorbene Bambussprösslinge bewohnen, wurden solche Sprösslinge gefällt und auf den Boden gelegt. Zusätzlich wurden ältere Sprosse der laufenden Vegetationsperiode gefällt und ihre wassergefüllten Hohlräume auf Tephritidenlarven hin untersucht. Zur Erfassung der Tephritiden, deren Larven in Internodien verrottender, ausgewachsener Bambushalme leben, wurden ältere Bambushalme gefällt und in Brusthöhe horizontal an anderen Bambushalmen befestigt. Dann wurden die Internodien derart aufgesägt, dass ihre Oberseite zur Beobachtung auf- und zugeklappt werden konnte ("Experimental-Internodien", s. Abb. 1 in KOVAC & STREIT 1996 oder Abb. 6 in DOHM 1999). Die dreimonatige Felduntersuchung fand 1998 statt und wurde im August begonnen, um auch Tephritidenlarven junger Sprösslinge untersuchen zu können.

3. Ergebnisse

3.1. *Ptilona confinis* (WALKER, 1856)

Die Gattung *Ptilona* ist im Untersuchungsgebiet mit den Arten *Ptilona confinis* und der im Allgemeinen kleineren *Ptilona persimilis* HENDEL, 1915 vertreten. *Ptilona*-Arten sind im Gelände oft schwer zu bestimmen, weil sie ständig in Bewegung sind und ihre Körper- und Flügelzeichnung innerartlich stark variieren. Außerdem kommen im Untersuchungsgebiet weitere ähnliche Arten anderer Gattungen an Bambus vor (*Acanthonevra* MACQUART, 1843, *Langatia* HANCOCK & DREW, 1995, *Themara* WALKER, 1856 u. a.).

Ptilona confinis läuft nahezu pausenlos auf umgefallenen oder gefällten älteren Bambushalmen hin und her. Die Fliegen halten dabei nur selten inne, um beispielsweise an einer Stelle etwas aufzulecken. Häufig zeigt *Ptilona* dabei ein auffälliges Verhalten: während des Laufens spreizen die Tiere immer wieder einen Flügel ab, weichen dabei im Lauf leicht nach dieser Seite von einer geraden Linie ab, legen den Flügel wieder an und spreizen, wieder von einer entsprechenden "Kursabweichung" begleitet, den Flügel der anderen Seite ab. Durch die ständige Wiederholung dieser Sequenz kommt ein wellenförmiges Laufmuster zustande.

Das Paarungsverhalten konnte nur einmal bei einem vorhergehenden Forschungsaufenthalt im Ansatz beobachtet werden. An einem frisch umgefallenen Bambushalm hatte das Männchen eine kleine "Mauer" aus einer grünlich-gelben, schaumigen Masse angefertigt. Zunächst war an dem fraglichen Halm auch ein Weibchen zugegen, welches aber kurz nach Beobachtungsbeginn davonflog. Auf solche Schaummassen wird im Zusammenhang mit der folgenden Art näher eingegangen.

Die Eier entwickeln sich in den wassergefüllten Internodien toter, umgefallener Bambushalme, wobei die Eiablage wahrscheinlich an der Außenseite solcher Halme erfolgt. Dies konnte zwar bei dieser Art noch nicht beobachtet werden, spielt sich aber bei anderen Tephritiden, deren Larven sich in Bambushohlräumen entwickeln, so ab (s. u.). Die Larven kriechen dann nach dem Schlupf durch Verletzungen der Halmwand in das Innere des Halms. Dort halten sie sich überwiegend im semi-aquatischen Bereich auf, der sich als dünner Wasserfilm zwischen dem eigentlichen Wasserkörper und der Internodienwand befindet. Sie ernähren sich von dem Aufwuchs, den sie mit schlagenden Kopfbewegungen vom Untergrund abweiden. Mitunter wandern die Tiere auch an der darüberliegenden, trockenen Internodienwand umher. Häufiger jedoch begeben sie sich in das Wasser. Dort schwimmen sie mit dem Körperhinterende an der Wasseroberfläche hängend umher oder kriechen an der Halm-Innenwand entlang unter Wasser und lassen sich dann nach einiger Zeit hochtreiben, um frische Luft zu schöpfen.

Wenn die Larven verpuppungsreif sind, verlassen sie vermutlich den Bambushalm, um sich im Boden zu verpuppen. Im Labor erfolgte die Verpuppung im Internodium bzw. an dessen Außenwand, da die Internodien zum Schutz vor Ameisen in einem wassergefüllten Becken standen.

3.2. *Felderimyia gombakensis* HANCOCK & DREW, 1995

Felderimyia gombakensis kann man meist an Bambus-Sprösslingen antreffen, die bereits mehrere Meter hoch sind. Dort patrouillieren die Tiere auf und ab, wobei sie sich häufig in der Nähe von frisch gebohrten Löchern der Blattkäferlarve *Lasiochila goryi* (GUÉR, 1840) (Chrysomelidae: Hispinae) aufhalten.

Die Paarung wurde an einem ausgewachsenen Bambushalm beobachtet. Ein Männchen von *Felderimyia gombakensis* saß kopfunter an dem Halm und bearbeitete mit den Mundwerkzeugen eine weiße, schaumige Masse. Ein frisch gelandetes Weibchen flüchtete zunächst mehrmals, wenn das Männchen näher kam. Daraufhin kehrte das Männchen immer zu der Masse zurück, um sie weiterhin zu betupfen. Schließlich standen sich die beiden Tiere beiderseits der Masse gegenüber. Das Weibchen begann an dem Schaum zu fressen, woraufhin das Männchen auf den Rücken des Weibchens flog und die Kopulation einleitete. Während der Paarung fraß das Weibchen weiter, allerdings wanderten die Tiere auch wiederholt in Kopulationsstellung auf dem Halm umher. Sie kehrten aber immer wieder zu der Schaummasse zurück. Dieses Umherlaufen mag durch die Störung aufgrund der Beobachtung bedingt gewesen sein. Nach ungefähr einer halben Stunde endete die Paarung. Das Männchen verließ kurz darauf den Halm, während das Weibchen noch einen Teil des Schaumes auffraß und schließlich auch davonflog. Zwar konnte das Weibchen noch weiter beobachtet werden, aber eine Eiablage fand in dieser Zeit nicht statt.

Bei anderen Gelegenheiten konnten Weibchen von *Felderimyia gombakensis* bei der Eiablage beobachtet werden. Sie nutzen hierzu etwas ältere Sprösslinge. Bei diesen ist der Halm bereits ein Stück aus der schützenden Ummantelung der Hüllblätter herausgewachsen, wobei das frei gewordene Stück der Internodienwand noch nicht vollständig ausgehärtet ist. Die Weibchen von *Felderimyia gombakensis* suchen die Wände nach Löchern ab. Meist stammen diese von den Larven der Blattkäferart *Lasiochila goryi*. Die Löcher sind oval und haben eine ungefähre Länge von 1,5-2 mm. Finden die Weibchen ein solches Loch, dann legen sie ihre Eier in dessen Nähe unter den Rand eines Hüllblattes ab. Bei einer Gelegenheit schob das Weibchen den Ovipositor mehrmals in das "Bohrmehl" am Rande eines *Lasiochila*-Loches.

Auf bisher ungeklärte Weise finden die schlüpfenden Tephritidenlarven das Loch in der Halmwand und kriechen in das Innere des Internodiums. Fällt man einen solchen Halm, so kann man in seinem Inneren mitunter zahlreiche Tephritidenlarven finden. Aus den Larven, welche in lebenden jungen Halmen gefunden wurden, konnte bisher nur *Felderimyia gombakensis* gezüchtet werden.

Es gibt im Untersuchungsgebiet noch zwei weitere *Felderimyia*-Arten, welche nur an Bambus angetroffen wurden. Bei *Felderimyia fuscipennis* HENDEL, 1915 verläuft die Paarung wie für *F. gombakensis* geschildert. Auch hier produziert das Männchen eine weiße Schaummasse, die von dem Weibchen gefressen wird. Ein Weibchen legte seine Eier unter die Hüllblattreste eines älteren, aufrechten Bambushalmes. *Felderimyia*

fuscipennis konnte, wenn auch nur in einem Exemplar, aus einem Zuchtansatz auf Bambusmaterial (junge Sprosse) gezüchtet werden.

Auch bei *Felderimyia flavipennis* HANCOCK & DREW, 1994 verläuft die Paarung in der geschilderten Art und Weise. Bisher gelang es nicht, die Larven dieser Art aufzufinden, allerdings legen die Verhaltensähnlichkeiten zu den beiden anderen *Felderimyia*-Arten die Vermutung nahe, daß auch hier die Entwicklung der Larven im Bambus erfolgt.

3.3. *Cyrtostola limbata* (HENDEL, 1915)

Hendel beschrieb diese Art als *Taeniostola limbata*. HANCOCK & DREW stellten sie 1999 in die neue Gattung *Cyrtostola*. *C. limbata* ist bezüglich ihrer Fortpflanzung auf die "Hilfe" anderer Insekten angewiesen, allerdings auf eine ungleich komplexere Art und Weise als *Felderimyia gombakensis*. Die erste Beschreibung des im folgenden geschilderten Verhaltens gaben KOVAC & AZARAE (1994).

Die Weibchen von *Cyrtostola limbata* machen sich das Fortpflanzungsverhalten eines Rüsselkäfers aus der Gattung *Cyrtotrachelus* SCHÖNHERR, 1838 (Curculionidae: Rhynchophorinae) zunutze. Diese großen Rüsselkäfer bohren nachts junge Bambussprosse mit ihrem "Rüssel" an, um dort jeweils ein Ei abzulegen. Das Loch (Durchmesser ca. 2-3 mm) wird etwa 30 cm unter der Sprossspitze gebohrt, d. h. in einer Region in welcher der Sprössling von mehreren Lagen schützender Hüllblätter umgeben ist.

Die Käferlarve frisst sich nach dem Schlupf im Sprossinneren nach oben, wobei sie mit ihren kräftigen Mandibeln die Trennwände mehrerer Internodien durchbeißt. Schließlich gelangt sie in die Spitze des Sprosses, wo sich die weiche, faserarme und wahrscheinlich sehr nahrhafte meristematische Zone befindet. Der befallene Spross wächst zunächst noch weiter, verlangsamt aber ungefähr zwei Wochen nach der Eiablage sein Wachstum, stellt es schließlich ganz ein und stirbt ab. Kurze Zeit später frisst sich die Käferlarve durch die Sprosswand und vergräbt sich zur Verpuppung im Boden (KOVAC & AZARAE 1994).

Bei lochbohrenden Käferweibchen sieht man hin und wieder ein Weibchen von *Cyrtostola limbata*, das stundenlang auf den Flügeldecken oder dem Pronotum des Käfers wartet. Wenn das Käferweibchen die Spross-Hüllblätter durchbohrt hat und sich dreht, um mit der Eiablage zu beginnen, drängt sich das Tephritidenweibchen dazwischen und legt seine eigenen Eier ebenfalls in das Loch. Für die Eiablage des Tephritidenweibchens steht nur eine relativ kurze Zeit zur Verfügung, weil sich durch das schnelle Wachstum des Sprösslings die übereinanderliegenden Hüllblätter bald gegeneinander verschieben. Dadurch kann das relativ kleine Loch bei einer Wachstumsgeschwindigkeit des Sprosses von 15-20 cm pro Tag schon nach einer halben Stunde wieder verschlossen sein.

Wurde ein Spross nicht nur von *Cyrtotrachelus* sp. zur Eiablage benutzt, sondern auch von *Cyrtostola limbata*, so befinden sich nach ca. zwei Wochen in seiner Spitzenregion zahlreiche Tephritidenlarven. Die ausgewachsenen Larven verlassen den Sprössling durch das Ausgangsloch der Käferlarve.

4. Diskussion

4.1. Besiedlung des Bambus durch Tephritiden

Bambusbewohnende Tephritiden wurden bisher nur in der Orientalis gefunden, sind dort aber sehr artenreich vertreten. Hier wurden nur drei von zwölf Arten aus dem Untersuchungsgebiet vorgestellt, für die eine enge Beziehung zu Bambus nachgewiesen werden konnte. Bei sieben weiteren deuten die Beobachtungen und verfügbaren Literaturangaben darauf hin, dass ihre Larven ebenfalls Bambusspezialisten sind. Die Gesamtzahl der orientalischen Bambus-Tephritiden dürfte aber wesentlich höher liegen. ALLWOOD et al. (1999) erwähnen 25 Arten Bambus befallender Tephritiden aus verschiedenen Unterfamilien und HANCOCK & DREW (1999) zählen allein 86 Arten aus dem Tribus Gastrozonini auf, die an Bambus vorkommen sollen. Die Gesamtartenzahl der an Bambus vorkommenden Tephritiden könnte daher über 100 betragen.

Die bisher als Bambus-Tephritiden in Erscheinung getretenen Arten gehören nach HANCOCK & DREW (1994, 1995 & 1999, schriftliche Mitteilung) zu den Unterfamilien Trypetinae (Tribus Acanthonevrini) und Ceratitidinae (Tribus Gastrozonini). Bei den in diesen Arbeiten nicht genannten Gattungen richtet sich die Systematik nach ALUJA & NORRBOOM (2000) sowie Informationen aus dem Internet (<http://198.77.169.80:591/Diptera/Names/search.htm> und <http://www.bishop.hawaii.org/bishop/ento/aocat/tephritidae.html>).

Ptilona und *Felderimyia* gehören zur Unterfamilie Trypetinae, Tribus Acanthonevrini. Hierher wird auch die Gattung *Acanthonevra* gestellt, deren Vertreter, soweit bekannt, in verrottenden Bambussprossen brüten. *Cyrtostola limbata* gehört zur Unterfamilie Ceratitidinae, Tribus Gastrozonini. Dieser Tribus wird nach HANCOCK & DREW (1999) lediglich durch die graminivore Lebensweise der Larven definiert. Bei den Arten dieses Tribus, für die das Larvalhabitat bekannt ist, befallen die Tiere keine ausgewachsenen Halme, sondern nur Bambussprösslinge.

Es ist wahrscheinlich, dass schon auf der Ebene der Unterfamilien wenigstens zwei verschiedene Entwicklungslinien vorliegen, die unabhängig voneinander Bambus besiedelt haben. Auch innerhalb der einzelnen Unterfamilien sind voneinander unabhängige Entwicklungslinien bei der Bambusbesiedlung denkbar, z. B. bei der Gattung *Acanthonevra*, deren Larven in abgestorbenen Bambussprösslingen leben und den Gattungen *Ptilona* und *Felderimyia*, deren aquatische Larven in wassergefüllten Internodienhohlräumen leben.

4.2. Spezialanpassungen an Bambus

Ptilona, *Felderimyia* und *Cyrtostola* sind auf die Bohrtätigkeit anderer Organismen angewiesen, um in den Bambushalm einzudringen oder ihn zu verlassen. Besonders bemerkenswert sind die speziellen Fähigkeiten, die das Weibchen von *Cyrtostola limbata* entwickelt hat, um für seine Nachkommen vorzusorgen.

Es ist in der Lage, den Rüsselkäfer *Cyrtotrachelus* aufzufinden und kann wahrscheinlich auch erkennen, ob es sich bei dem Käfer um ein Weibchen handelt, welches ein

Eiablageloch bohren wird. *Cyrtotrachelus* nutzt den Bambus nämlich nicht nur zur Eiablage, sondern frisst auch an jungen Bambussprossen. Dabei richten die Tiere aber solche Verwüstungen an, dass der Spross oft zugrunde geht. Es konnte bisher nicht beobachtet werden, dass ein Weibchen von *Cyrtostola limbata* bei einem fressenden *Cyrtotrachelus* saß oder gar seine Eier in ein Fraßloch legte.

Das Erstaunlichste ist aber, dass die Fliege ihren Aktivitätsrhythmus grundlegend ändern musste: die Eiablage des Käfers erfolgt in der Nacht, während sie bei Tephritiden üblicherweise tagsüber stattfindet (SMITH in ROBINSON & HOOPER 1989). Durch das nächtliche Warten auf dem Käferrücken ist die Fliege bei der Eiablage immer rechtzeitig zur Stelle, bevor sich das Loch verschließt (s. Ergebnisteil).

Die Zusammenarbeit der Fliege mit dem Rüsselkäfer bietet für die Fliegenlarven mehrere Vorteile. Sie können trotz der harten Hüllblätter in das Bambusgewebe gelangen und sind nach dem Verschließen des Loches im Sprössling geschützt. Außerdem erleichtert es die Käferlarve durch ihre Fraßtätigkeit den Fliegenmaden, in die Spitze des Sprosses vorzudringen und diesen später wieder zu verlassen. Möglicherweise spielen auch Mikroorganismen, die durch den Kot der Käferlarve gute Wachstumsbedingungen vorfinden, eine Rolle bei der Ernährung der Tephritidenlarven.

Eine bemerkenswerte Spezialisierung ist auch die semi-aquatische bis aquatische Lebensweise einiger Larven, die für Tephritiden ungewöhnlich ist. Manche Larven können zwar, wie z. B. diejenigen von *Bactrocera cucurbitae*, mitunter im verflüssigten Fruchtfleisch befallener Früchte schwimmen (CHRISTENSON & FOOTE 1960 als *Dacus cucurbitae*), aber aus echten Kleinwasserhabitaten (Phytotelmen) waren Tephritidenlarven bisher nicht bekannt.

4.3. Fütterung des Weibchens durch das Männchen

Das Angebot eines "Hochzeitsgeschenkes" kommt bei verschiedensten Tephritiden-Arten vor und erfolgt in unterschiedlicher Art und Weise. SIVINSKI & SMITTLE (1987) untersuchten bei *Anastrepha suspensa* (LOEW, 1862) aus der Unterfamilie Trypetinae die Übergabe von "Materialien" mit dem Ejakulat des Männchens. Diese Substanzen gelangen offenbar von den Spermatheken in die Eier und das Nährgewebe der Weibchen. Allerdings betrug der Anteil dieses Materials nur 1/10.000 des Körpergewichtes des Männchens, so dass die Bedeutung als elterliche Investition und der Effekt auf die Partnerwahl des Weibchens als vernachlässigbar eingestuft wurden.

Männchen und Weibchen von *Anastrepha striata* SCHINER, 1868 stellen während der Balz einen Kontakt der Mundwerkzeuge her. Dabei wird das Weibchen mit einer Flüssigkeit gefüttert, deren Nährwert und Menge allerdings nicht quantifiziert werden konnten (ALUJA et al. 1993). Bei *Spathulina tristis* (LOEW, 1869) (= *Spathulina sicula* RONDANI, 1856) aus der Unterfamilie Tephritinae findet die Fütterung des Weibchens nicht vor der Kopulation statt, sondern danach (FREIDBERG 1982). Auch bei dieser Art kommt es zu einem labellaren Kontakt der Tiere ("kissing"), in dessen Verlauf eine milchig-weiße Flüssigkeit an das Weibchen übergeben wird.

JENKINS (1990) schildert in seiner Arbeit zum Paarungsverhalten von *Aciurina mexicana* (ACZÉL, 1953), dass das Männchen während der Balz eine klare Flüssigkeit auf die Substratoberfläche tupft. Diese wird von dem Weibchen aufgenommen und währenddessen versucht das Männchen die Paarung einzuleiten.

Den hier für *Felderimyia gombakensis*, *F. fuscipennis* und *Ptilona confinis* erwähnten Schaummassen ähnlicher sind die Brautgeschenke, die bei *Eutreta* sp. LOEW, 1873 (Unterfamilie Tephritinae), *Rioxa pornia* (= *Dirioxa pornia* (WALKER, 1849)) (Unterfamilie Trypetinae) und *Schistopterum moebiusi* BECKER, 1903 (Unterfamilie Tephritinae) gefunden wurden. Bei diesen Arten produzieren die Männchen mit ihren Mundwerkzeugen eine Schaummasse, welche von dem Weibchen gefressen wird. Während das Weibchen frisst, nähert sich das Männchen und leitet die Kopulation ein (STOLTZFUS & FOOTE 1965, PRITCHARD 1967, FREIDBERG 1981). Dieser Verlauf ist also weitgehend identisch mit dem Verhalten, welches wir bei den drei *Felderimyia*-Arten beobachtet haben. Ob der Verhaltensablauf bei *Ptilona confinis* ebenfalls diesem Muster entspricht, müssen weitere Untersuchungen zeigen.

Die Schaummassen könnten mehrere Funktionen haben, z. B. die Anlockung des Weibchens oder eine Steigerung der Eizahl durch die Aufnahme zusätzlicher Nährstoffe. Die chemische Zusammensetzung des Schaums ist allerdings nicht bekannt und eine signifikante Erhöhung der Eizahl konnte bisher nicht nachgewiesen werden. FREIDBERG (1982) fand zwar, dass bei *Spathulina tristis* die durchschnittliche Eizahl der Weibchen, denen der Labellarkontakt mit dem Männchen nach der Paarung verwehrt wurde, um zwei niedriger war als bei der Vergleichsgruppe, der dieser Kontakt ermöglicht wurde. Aber dieser Unterschied war aufgrund des geringen Stichprobenumfangs nicht signifikant.

Es ist möglich, dass sich aus dem Auftupfen farbloser Flüssigkeit auf das Substrat durch weiteres Bearbeiten eine auffälligere Schaummasse entwickelt hat. Das Angebot eines Geschenkes durch das Männchen könnte jedoch auch mehrfach entstanden sein, weil sowohl die direkte Fütterung durch labellaren Kontakt, als auch das Füttern mit Schaum in den beiden obengenannten Unterfamilien vorkommen. Eine detaillierte Rekonstruktion der Evolution dieses Verhaltens ist aber derzeit nicht möglich, da die Beobachtungen zum Verhaltensablauf und dem Vorkommen des Verhaltens innerhalb der Tephritidae lückenhaft sind und die systematische Stellung der Tephritiden oberhalb des Gattungsniveaus derzeit sehr kontrovers diskutiert wird (vgl. z. B. KAPOOR et al. 1980).

5. Danksagung

Die Autoren sind vor allem Dr. Rosli HASHIM, dem Stationsleiter des Ulu Gombak Field Studies Centre, sowie anderen Angestellten der University of Malaya, Kuala Lumpur, für ihre Unterstützung zu Dank verpflichtet. Dr. D. L. HANCOCK und Prof. Dr. R. A. I. DREW haben bei der Bestimmung der gesammelten Tephritiden geholfen. Das Projekt baut auf Untersuchungen auf, die in früheren Jahren im Rahmen des DFG-unterstützten Schwerpunktprogramms „Mechanismen der Aufrechterhaltung tropischer Diversität“ durchgeführt worden sind.

Patrick DOHM möchte Dr. Damir KOVAC für die Überlassung des Themas zur Bearbeitung als Diplomarbeit herzlich danken, ebenso Herrn Prof. Dr. Hans-Wilhelm BOHLE (Universität Marburg), der freundlicherweise die Betreuung der Diplomarbeit übernahm.

6. Literatur

- ALLWOOD, A. J., A. CHINAJARIYAWONG, R. A. I. DREW, E. L. HAMACEK, D. L. HANCOCK, C. HENGSAWAD, J. C. JIPANIN, M. JIRASURAT, C. KONG KRONG, S. KRITSANEPAIBOON, C. T. S. LEONG & S. VIJAYSEGARAN (1999): Host plant records for fruit flies (Diptera: Tephritidae) in South East Asia. - Raffles Bull. Zool., Supplement No. 7: 1-92.
- ALUJA, M., I. JÁCOME, A. BIRKE, N. LOZADA & G. QUINTERO (1993): Basic patterns of behaviour in wild *Anastrepha striata* (Diptera: Tephritidae) flies under field-cage conditions. - Ann. Entomol. Soc. America **86** (6): 776-793.
- ALUJA, M. & A. L. NORRBOM (Hrsg.) (2000): Fruit Flies (Tephritidae): Phylogeny and evolution of behavior. - CRC Press LLC, Boca Raton. 944 Seiten.
- BISHOP, J. E. (1973): Limnology of a small Malayan river, Sungai Gombak. - Monographiae Biologicae **22**. Dr. W. Junk B. V. Publishers, The Hague. 485 Seiten.
- CHRISTENSON, L. C. & R. H. FOOTE (1960): Biology of Fruit Flies. - Ann. Rev. Entom. **5**: 171-192.
- DALE, W. L. (1960): The rainfall of Malaya, Part II. - J. Trop. Geogr. **13**: 11-28.
- DOHM, P. (1999): Ökologische Untersuchungen an Bambustephritiden (Insecta: Diptera: Tephritidae). - Unveröffentlichte Diplomarbeit am Fachbereich Biologie der Philipps-Universität Marburg, 114 Seiten.
- FREIDBERG, A. (1981): Mating behaviour of *Schistopterum moebiusi* BECKER (Diptera: Tephritidae). - Israel J. Entom. **15**: 89-95.
- Freidberg, A. (1982): Courtship and post-mating behaviour of the Fleabane Gall Fly, *Spathulina tristis* (Diptera: Tephritidae). Entomologia Generalis **7** (4): 273-285.
- HANCOCK, D. L. & R. A. I. DREW (1994): New species and records of Asian Trypetinae (Diptera: Tephritidae). - Raffles Bull. Zool. **42** (3): 555-591.
- Hancock, D. L. & R. A. I. Drew (1995): New genus, species and synonyms of Asian Trypetinae (Diptera: Tephritidae). Malaysian J. Sci. **16** A: 45-59.
- Hancock, D. L. & R. A. I. Drew (1999): Bamboo-shoot fruit flies of Asia (Diptera: Tephritidae: Ceratitidinae). J. Nat. Hist. **33**: 633-775.
- HENDEL, F. (1949): 49. Trypetidae. In: LINDNER, E. (1949): Die Fliegen der Paläarktischen Region, Band V. - E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. 959 Seiten + 65 Tafeln.
- JENKINS, J. (1990): Mating behavior of *Aciurina mexicana* (ACZÉL) (Diptera: Tephritidae). Proc. Entomol. Soc. Washington **92** (1): 66-75.
- KAPOOR, V. C. (1993): Indian Fruit Flies (Insecta: Diptera: Tephritidae). - International Science Publisher, New York. 228 Seiten.
- KAPOOR, V. C., D. E. HARDY, M. L. AGARWAL & J. S. GREWAL (1980): Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) Systematics of the Indian Subcontinent. - Export India Publications, Jullundur, India. 113 Seiten.

- KOVAC, D. (1998): Die Fauna südostasiatischer Bambusphytotelmen. Mitt. Intern. Entomol. Vereins **22** (3/4): 127-147.
- KOVAC, D. & I. AZARAE (1994): Depredations of a bamboo shoot weevil: an investigation. - Nature Malaysiana **19** (4): 115-122.
- KOVAC, D. & B. STREIT (1996): Arthropod community in bamboo internodes in Peninsular Malaysia: microzonation and trophic structure. In: EDWARDS, D. S. et al. (Hrsg.), Tropical Rainforest Research - Current Issues, S. 85-99 (Monographiae Biologicae **74**). - Dordrecht, Boston, London (Kluwer Academic Publishers).
- MARQUARDT, K. (1989): Biologie, Ökologie und Wirkkreis von *Chaetorellia acrolophi* White und *Terellia virens* (LOEW) (Diptera: Tephritidae), zwei potentiellen Kandidaten für die biologische Bekämpfung von *Centaurea maculosa* LAM. und *C. diffusa* LAM. (Asteraceae) in Nordamerika. - Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 107 Seiten.
- MÖLLER-JOOP, H. (1988): Biosystematisch-ökologische Untersuchungen an *Urophora solstitialis* L. (Tephritidae): Wirkkreis, Biotypen und Eignung zur biologischen Bekämpfung von *Carduus acanthoides* L. (Compositae) in Kanada. - Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Naturwissenschaften am Fachbereich Biologie/Chemie/Geowissenschaften der Universität Bayreuth, 111 Seiten.
- PRITCHARD, G. (1967): Laboratory observations on the mating behaviour of the Island Fruit Fly *Rioxa pornia* (Diptera: Tephritidae). - J. Austr. Entomol. Soc. **6**: 127-132.
- SIVINSKI, J. & B. SMITTLE (1987): Male transfer of materials to mates in the Caribbean Fruit Fly, *Anastrepha suspensa* (Diptera: Tephritidae). - Florida Entomologist **70** (2): 233-239.
- SOEPADMO, E. & Y. P. THO (1972): The University Field Studies Centre Ulu Gombak, Selangor. - Information booklet, University of Malaya, Kuala Lumpur. Faltblatt.
- SMITH, P. H. (1989): Chapter 4.3 Behavioural partitioning of the day and circadian rhythmicity. In: ROBINSON, A. S. & G. H. HOOPER (Hrsg.): Fruit Flies. Their biology, natural enemies and control, Bd. 3A. - Elsevier, Amsterdam. 372 Seiten.
- STOLTZFUS, W. B. & B. A. FOOTE (1965): The use of froth masses in courtship of *Eutretia* (Diptera: Tephritidae). - Proc. Entomol. Soc. Washington **67** (4): 263-264.

Patrick Dohm & Dr. Damir Kovac
 Forschungsinst. und Naturmus. Senckenberg
 Senckenberganlage 25
 D 60325 Frankfurt am Main

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Westdeutschen Entomologentag Düsseldorf](#)

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: [2000](#)

Autor(en)/Author(s): Dohm Patrick, Kovac Damir

Artikel/Article: [Brautgeschenke, Tauchgänge und Eiablagetricks: bemerkenswerte Verhaltensweisen bei südostasiatischen Bambusbohrfliegen \(Diptera: Tephritidae\) 81-98](#)