Verh. Westd. Entom. Tag 2000, S. 211-228, Löbbecke-Mus., Düsseldorf 2001

Gallwanzen und Wanzengallen (Heteroptera: Tingidae)

Dietrich J. Werner

Abstract

The paper deals with different Tingidae as gall inducers, their biology, their host plants with the gall types as far as known and their distribution. There are two main genera of this family of Heteroptera: *Copium* in the Palaearctis with 5 species and host plants from the Lamiaceae family, especially from the genus *Teucrium*, and *Paracopium* in the Palaeotropis and Australis with about 39 species and predominant *Clerodendrum* species (Verbenaceae) as gall plants. The main gall type is the flower gall, sometimes calyx galls are found.

1. Einleitung

Beschäftigt man sich mit Gallen an Pflanzen, die wissenschaftlich als Cecidien bezeichnet werden, so muß man sich zwangsläufig auch mit den Gallenerzeugern auseinander setzen. Als Gallen werden "formenreiche Gewebebildungen von Pflanzen, die infolge Einwirkung bestimmter Gliederfüßer, Bakterien oder Pilze entstehen" bezeichnet (STREIT & KENTNER 1992, 115). Man spricht von "organoiden Gallen", bei denen die veränderten Grundorgane der Pflanzen noch deutlich erkennbar sind. Diesen stehen die "histoiden Gallen" mit Veränderungen von Teilen der Sproßachsen, Blätter und Wurzeln gegenüber (STRASBURGER 1978, 420-421).

Unter den tierischen Gallbildnern (Cecidozoen) kennt man außer Fadenwürmern (Nematoden) mehr als 15.000 Arten von Arthropoden. Hauptsächlich handelt es sich dabei um Milben (Acarina), Hautflügler (Hymenoptera), Zweiflügler (Diptera) und Pflanzenläuse (Sternorrhyncha). Untergeordnet sind sie auch bei Fransenflüglern (Thysanoptera), Kleinschmetterlingen (Lepidoptera), Käfern (Coleoptera), Zikaden (Auchenorrhyncha) und Wanzen (Heteroptera) zu finden (DREGER-JAUFFRET & SHORTHOUSE 1992). Die von ihnen verursachten Gallen, die Zoocecidien genannt werden, dienen der Ernährung, als Kinderstube für die Entwicklungsstadien und auch als Schutz vor Witterungseinflüßen und Freßfeinden.

Neben Exkrementen und Exkretionen aus Drüsen sind es nach HORI (1992) besonders Speichelabsonderungen, die zur Gallbildung beitragen, wobei Aminosäuren, Phytohormone (z.B. Auxine), phenolische Verbindungen und Oxidasen, Pektinasen und Proteasen, häufig synergistisch wirkend, eine wichtige Rolle spielen. Unter den Auxinen muß der β-Indolylessigsäure (IES) eine große Bedeutung beigemessen werden. Da alle genannten Stoffgruppen normalerweise auch in den Pflanzen vorhanden sind, wird abgeleitet, daß "die Ursachen der Gallenbildung bzw. Nichtgallenbildung vor

allem auf Konzentrationsunterschiede der Aminosäuren, IES und phenolischen Verbindungen im Reaktionsbereich (= Einstichbereich des Insekts in der Pflanze) zurückzuführen sind" (SCHÄLLER 1970, 347-348). HORI (1992, 165) teilt den Prozeß der Gallbildung in 3 Phasen:

1. Zellen-Konditionierung, bei der die Empfindlichkeit der Pflanzenzellen für die Funktion eines Gallenerzeugers zunimmt;
2. Galleninduktion (Beginn der Cecidogenese);
3. Gallenreifung (Wachstum).

Weitere Informationen sowie Literatur können dem Sammelband: "Biology of Insect-Induced Galls" (SHORTHOUSE & ROHFRITSCH 1992) entnommen werden.

Da es im Vergleich zu anderen Tiergruppen unter den Arthropoden bei den Wanzen (Heteropteren) nur relativ wenige Gallenerzeuger gibt und diese hauptsächlich in der Familie der Gitter- bzw. Netzwanzen (Tingidae) auftreten, sollen diese bei den folgenden Ausführungen im Vordergrund stehen. Auf einer Exkursion der "Arbeitsgruppe Mitteleuropäischer Heteropterologen" am 13. September 1997 in der südlichen fränkischen Alb bei Eichstätt (Oberbayern) hat der Verfasser durch Vermittlung von CH. RIEGER die beiden *Copium*-Arten *C. clavicorne* (L.) und *teucrii* (HOST) sowie die von ihnen gebildeten Gallen an *Teucrium chamaedrys* und *T. montanum* (Lamiaceae) kennen lernen können. Seit dieser neuen Erfahrung ist bei dem Verfasser eine immer intensiver werdende Beschäftigung mit Gallwanzen und Wanzengallen in Gang gekommen. Neben eigenen Beobachtungen in der Eifel, im Hohenloher Land, in Sachsen-Anhalt und Thüringen, dem Studium von Herbarbelegen in Museen und Sammlungen, der Auswertung der Literatur zu Verbreitung, Biologie und Ökologie der Gallwanzen werden auch gallenkundliche Abhandlungen allgemeiner Art und bestimmter Regionen verwendet.

2. Gallbildende Heteropteren und ihre Wirtspflanzen

Obwohl HORI (1992) angibt, daß alle an Pflanzen saugenden Heteropteren als potentielle Gallerzeuger in Frage kommen und aus eigenen Untersuchungen dafür Beispiele aus der Familie der Miridae (Weichwanzen) anführt, bilden hauptsächlich Arten aus zwei nahe verwandten Gattungen der Familie der Tingidae besonders Blüten- aber auch Kelchgallen aus. Als Wirtspflanzen dienen wenige Gattungen aus den Familien der Lamiaceae (Lippenblütler) und Verbenaceae (Eisenkraut-Gewächse), im Florenreich der Australis auch eine Gattung der Goodeniaceae (Goodenien-Gewächse).

Während aus der Neuen Welt (Nearktis und Neotropis) keine Gallwanzen bekannt sind, finden sich als solche nach PÉRICART (1983, 1987) fünf Arten der Gattung *Copium* in der Paläarktis und nach DRAKE & RUHOFF (1960, 1965) und LINNAVUORI (1977) bislang 39 Arten der Gattung *Paracopium* in der Paläotropis sowie in der Australis. Hinzu zu rechnen sind außerdem noch fünf weitere Tingiden anderer Gattungen, bei denen auch über Gallbildungen berichtet wird. Abb.1 und Tab.1 sollen als Erläuterungen mit mehr Details zu den gallerzeugenden Heteropteren, ihrer Verbreitung und

Copium (THUNBERG, 1822)					*Paracopium* (DISTANT, 1902)
adumbratum (HORVATH, 1891)	*brevicorne* (JAKOVLEV, 1880)	*clavicorne* (LINNAEUS, 1758)	*teucrii* (HOST, 1788)	*japonicum* (ESAKI, 1931)	ca. 39 Arten davon
Georgien Armenien Aserbaidshan Türkei Irak Syrien Saudiarabien	Armenien Dagestan Türkei Bulgarien Griechenland Kroatien Zypern Syrien Israel	Mitteleuropa Westeuropa Ost- u. Südosteuropa Mittelmeergebiet Türkei Kaukasien Israel	Vord. Orient Arab.Halbinsel Nordafrika	Japan S-China Taiwan Korea	Afrika (20) Madagaskar etc. (8) Südostasien (7) Australien (4) Ozeanien (2)

und ihre Wirtspflanzen

Arten der Gattung *Teucrium* (Lamiaceae)	*Keisukea japonica* (Lamiaceae) u.a.	*Clerodendrum* - Arten (Verbenaceae)	*Scaevola* - Arten (Goodeniaceae)

Abb. 1: Gallwanzen der Gattungen *Copium* und *Paracopium* (Tingidae), ihre Verbreitung und ihre Wirtspflanzen. Quellen: PÉRICART 1983, 1987, PÉRICART & GOLUB 1996, DRAKE & RUHOFF 1960, 1965

ihren Wirtspflanzen dienen. Die Gattung *Paracopium*, damals nur durch die Art *P. cingalense* bekannt, ist durch DISTANT (1902) von der Gattung *Copium*, die anschließend besprochen wird, abgetrennt worden und unterscheidet sich von ihr hauptsächlich durch die deutlich dünneren und meist längeren Fühler mit anderen Proportionen und Dimensionen der Fühlerglieder (HORVATH 1929).

2.1. Daten zur Biologie und zur Verbreitung von *Copium*-Arten

Gallbildungen haben schon sehr früh die Aufmerksamkeit und das Interesse von Naturforschern hervorgerufen. So ist es nicht verwunderlich, daß bereits REAUMUR (1738, 427) die Blütengallen von *Teucrium chamaedrys* (Edel-Gamander), verursacht durch die "punaise du camedrys", beschreibt und abbildet. REAUMUR fügt außerdem hinzu, daß wohl der französische Botaniker BERNARD DE JUSSIEU (1699 - 1776) der erste Beobachter oder wenigstens Hinweisgeber dieser Gallen gewesen ist. Von *Teucrium montanum* (Berg-Gamander), damals noch *T. supinum* genannt, gibt HOST (1788) nicht nur die Beschreibung der Gallen sondern auch die einer neuen Erzeugerart, die er *Cimex teucrii* nennt, ein Name der als *Copium teucrii* bis heute Gültigkeit besitzt. Die Bemerkungen von HOST zur Biologie dieser Art sind jedoch teilweise etwas phantasiegeprägt, wie wir heute wissen. Über den historischen Ablauf der zunehmenden Kenntnisse zu Gallwanzen und Wanzengallen berichten MONOD & CARAYON (1958), denen wir auch wichtige Aussagen zur Biologie verdanken.

Die große Zahl von zehn paläarktischen *Copium*-Arten (ohne *C. japonicum*), wie sie von WAGNER (1954, 1955, 1956, 1957, 1969) herausgearbeitet worden ist, wird durch PÉRICART (1979a, 1983) auf die drei Arten *C. clavicorne* (L.), *C. teucrii* (HOST) und *C. adumbratum* (HORVÁTH) reduziert. In einem korrigierenden Nachtrag macht PÉRICART

Tab. 1: Versuch einer Auflistung der bisher bekannten Gitterwanzen (Heteroptera:Tingidae), die an bestimmten Pflanzen Gallen erzeugen und in ihnen ihre Entwicklung durchmachen.

WANZEN-Art	Gallen	Wirtspflanzen	Verbreitung	Quellen
***Copium*-Arten**				
C. adumbratum HORVATH	?	?	Kaukasien, Klein- u.Vorderasien, Arabische Halbinsel	HORVATH 1891, PÉRICART 1983
C. brevicorne JAKOVLEV	ja	*Teucrium polium* (Lamiaceae)	Kaukasien, Türkei, Südosteuropa, Syrien, Israel, Zypern	PÉRICART 1987, PÉRICART & GOLUB 1996
C. clavicorne clavicorne LINNAEUS	ja	*Teucrium chamaedrys* (Lamiaceae)	Mittel-, W-, O-, SO-Europa, Mittelmeergebiet	PÉRICART 1983
C. clavicorne reyi WAGNER	ja	*Teucrium chamaedrys*	Südfrankreich, Nordostspanien	PÉRICART & GOLUB 1996
C. clavicorne siculum TAMANINI	ja	*Teucrium flavum* (Lamiaceae)	Sizilien	TAMANINI 1974
C. japonicum ESAKI	ja	*Kaisukea japonica, Orthodon punctulatum, Teucrium japonicum, T. vescidium* (Lamiaceae)	Japan, Korea, China, Taiwan	ESAKI 1931, DRAKE 1937, TAKEYA 1962, PÉRICART & GOLUB 1996
C. teucrii arabicum PÉRICART	?	?	Saudiarabien	PÉRICART 1979b
C. teucrii intermedium REY	ja	*Teucrium marum* (Lamiaceae)	Korsika, Sardinien	WAGNER 1956
C. teucrii iranum WAGNER	ja	*Teucrium polium* (Lamiaceae)	Iran	WAGNER 1969 LINNAV. & MODAR. 1999
C. teucrii teucrii HOST	ja	*Teucrium montanum, T. polium* (Lamiaceae)	Mittel-, W-, O-, SO-Europa, Mittelmeergebiet, Nordafrika, Klein- und Vorderasien	PÉRICART 1983, PÉRICART & GOLUB 1996
***Paracopium*-Arten**				
P. africum DRAKE	ja	?	Südafrika	DRAKE & RUHOFF 1965
P. albofasciatum HACKER	ja	*Clerodendrum populneum* (Verbenaceae)	Australien, Papua Neu Guinea	HACKER 1927 DRAKE & CATLEY 1964
P. antennatum SCHOUTEDEN	?	?	Zaire, Kamerun	DRAKE & RUHOFF 1965
P. assimile HORVATH	?	?	Uganda, Tansania, Nigeria	DRAKE & RUHOFF 1965
P. australicum STÅL	ja	?	Australien	CASSIS & GROSS 1995
P. bequaerti SCHOUTEDEN	ja	*Clerodendrum giletii* (Verbenaceae)	Zaire	DRAKE & RUHOFF 1965
P. burgeoni SCHOUTEDEN	?	?	Zaire	DRAKE & RUHOFF 1965
P. caledonicum DRAKE	ja	?	Neu Kaledonien	DRAKE & RUHOFF 1965
P. cingalense WALKER	ja	*Clerodendrum phlomidis* (Verbenaceae)	Sri Lanka, Indien	FISCHER 1911
P. coloratum SCHOUTEDEN	?	?	Zaire	DRAKE & RUHOFF 1965
P. comatum DRAKE	?	?	Indien	DRAKE & RUHOFF 1965
P. congruum DRAKE	ja	?	Zaire, Zimbabwe	DRAKE & RUHOFF 1965
P. connexum LINNAVUORI	?	?	Sudan: Equatoria	LINNAVUORI 1977
P. conradsi SCHOUTEDEN	?	?	Ostafrika	LINNAVUORI 1977

WANZEN-Art	Gallen	Wirtspflanzen	Verbreitung	Quellen
***Paracopium*-Arten**				
P. convexocarinatum LINNAVUORI	?	?	Sudan: Equatoria	LINNAVUORI 1977
P. dauphinicum DRAKE	ja	*Clerodendrum micans* (Verbenaceae)	Madagaskar	DRAKE & RUHOFF 1965
P. fenestellatum BERGROTH	ja	?	Madagaskar	DRAKE & RUHOFF 1965
P. floricolum HORVATH	?	?	Tansania	DRAKE & RUHOFF 1965
P. fraterculum SCHOUTEDEN	?	?	Zaire	DRAKE & RUHOFF 1965
P. furvum HORVATH	ja	?	Australien	CASSIS & GROSS 1995
P. ghesquièrei SCHOUTEDEN	?	?	Zaire	DRAKE & RUHOFF 1965
P. gigantos DRAKE	?	?	Madagaskar	DRAKE & RUHOFF 1965
P. glabricorne MONTANDON	ja	?	Zaire, Südafrika, Mozambique, Zimbabwe, Somalia	DRAKE & RUHOFF 1965
P. hamadryas DRAKE	ja	*Clerodendrum buchholzi, C. subreniforme* (Verbenaceae)	Zaire, Ghana, Uganda, Tansania	DRAKE 1925, DRAKE & RUHOFF 1965
P. hirsutum DRAKE	?	?	Madagaskar	DRAKE & RUHOFF 1965
P. hirticorne BERGROTH	?	?	Guinea, Ghana, Elfenbeinküste	DRAKE & RUHOFF 1965
P. insigne SCHOUTEDEN	?	?	Zaire, Uganda, Ruanda	DRAKE & RUHOFF 1965
P. kollari FIEBER	ja	?	Mauritius	DRAKE & RUHOFF 1965
P. lewisi DISTANT	?	?	Sri Lanka, Sumatra	DRAKE & RUHOFF 1965
P. longulum DRAKE	?	?	Madagaskar	DRAKE & RUHOFF 1965
P. lupakense SCHOUTEDEN	ja	?	Zaire	DRAKE & RUHOFF 1965
P. modestum SCHOUTEDEN	?	?	Zaire	DRAKE & RUHOFF 1965
P. parvum DRAKE	?	?	Madagaskar	DRAKE & RUHOFF 1965
P. philippinese DRAKE	?	?	Philippinen	DRAKE & RUHOFF 1965
P. proprium DRAKE	?	?	Madagaskar	DRAKE & RUHOFF 1965
P. sauteri DRAKE	?	?	SE-China, Taiwan	PÉRICART & GOLUB 1996
P. stolidum HORVATH	ja	*Clerodendrum spinescens* (Verbenaceae)	Zaire, Angola	DRAKE & RUHOFF 1965
P. summervillei HACKER	ja	*Scaevola koenigii* (Goodeniaceae)	Australien, Neue Hebriden, Papua Neu Guinea	CASSIS & GROSS 1995
P. sp.	ja	*Clerodendrum buchholzi* (Verbenaceae)	Sierra Leone	JAEGER 1977
Andere Tingiden-Arten				
Stephanitis gallarum HORVATH	ja	*Persea gamblei, P. japonica* (Lauraceae)	Indien, China, Taiwan	HORVATH 1906, TAKEYA 1963
Froggattia olivinia FROGGATT	ja	*Notelaea longifolia,* (Oleaceae) *Olea europaea* (Oleaceae)	Australien, Tasmanien	CASSIS & GROSS 1995
Onymochila dichapetala HORVATH	ja	*Dichapetalum cymosum* (Dichapetalaceae)	Südafrika	HORVATH 1929, DRAKE 1948
Corythauma ayyari DRAKE	ja	*Jasminum pubescens* (Oleaceae)	Indien	DRAKE & RUHOFF 1965
Tingis comosa TAKEYA	ja	*Artemisia vulgaris* var. *indica* (Asteraceae)	Japan, Korea, S-China, Mandschurei	TAKEYA 1962

(1987) *C. brevicorne* (JAKOVLEV) wieder als eigene Art gültig, die so von PÉRICART & GOLUB (1996) übernommen wird. Die restlichen sechs Arten sind als Unterarten oder nur als regional abweichende Formen zu verstehen. Als Formen von *C. teucrii* gelten neben *C. lusitanicum* DE SEABRA nun *C. magnicorne* (REY), *C. bernardi* WAGNER und *C. horvathi* WAGNER. Schließlich muß noch *C. japonicum* angesprochen werden, das, obwohl als Gallenerreger schon früher bekannt und abgebildet, erst durch ESAKI (1931) beschrieben werden konnte. Die gültigen Arten mit ihren Unterarten, ihrer Verbreitung und den jeweiligen bisher bekannten oder als doch sehr wahrscheinlich geltenden Wirtspflanzen kommen in Anlehnung an DRAKE & RUHOFF (1965) sowie PÉRICART & GOLUB (1996) in der Tabelle 1 zur Auflistung.

Als Wirtspflanzen, an denen die *Copium*-Arten meist Blütengallen, gelegentlich auch Kelchgallen erzeugen, stehen Gamander-Arten der Gattung *Teucrium* aus der Familie der Lippenblütengewächse (Lamiaceae) im Vordergrund. *C. clavicorne* produziert ausschließlich Blütengallen hauptsächlich an *Teucrium chamaedrys*. Die verschiedenen anderen *Teucrium*-Arten, die ebenfalls als Wirtspflanzen für *C. clavicorne* angegeben werden, müssen äußerst differenziert betrachtet werden. So ist die Angabe von WAGNER (1954), daß die Art *C. reyi*, die heute als Unterart von *C. clavicorne* geführt wird, in der Felszone des Madeloc bei Banyuls-sur-Mer (Südfrankreich) an *T. scorodonia* leben soll, sehr zweifelhaft. MAGNIEN et al. (1979) dagegen führen für ihre Funde dieser Unterart ebendort *T. chamaedrys* mit Blütengallen an. Während *T. scordium*, eine Art von sumpfigen Wiesen, genannt durch KOLENATI (1857) als Wirtspflanze im Kaukasus wohl nicht in Frage kommt, mag das dort ebenfalls genannte *T. canum* (nach RECHINGER, 1941 auch zu der Sektion von *T. chamaedrys* gehörend) von Trockenstandorten durchaus als solche gelten. Von HOUARD (1914) wird berichtet, daß *C. clavicorne* auf Korsika Blütengallen an *T. marum* bildet, das ebenfalls in diese Sektion gehört. Nach TAMANINI (1974) kommt *C. clavicorne* ssp. *siculum* in Sizilien auf *T. flavum* einer genauso nahe stehenden Art vor.

Daß *C. clavicorne* an *Teucrium montanum* und *T. polium* Gallen erzeugen solle sowie *C. teucrii* an *T. chamaedrys*, wie es leider in der Literatur gelegentlich geschrieben wird, muß wohl, wie es auch MONOD & CARAYON (1958) äußern, als nicht der Realität entsprechend hingestellt werden.

Bei *C. teucrii* sind es vornehmlich *Teucrium montanum* und *T. polium*, beide aus der Sektion Polium, die als Wirtspflanzen zu gelten haben. Neben Blütengallen werden auch Kelchgallen, teilweise an derselben Pflanze, beobachtet und beschrieben. Vom Isteiner Klotz, aus dem Hegau (HIERONYMUS 1890), aus der Provence (FOCKEU 1893) und von der schwäbischen Alb (DIEZ 1898) stammen die ersten Funde dieser Kelchgallen an *T. montanum*, die später durch MONOD & CARAYON (1958) sowie ABRAHAM & ABRAHAM (1971) sehr eingehend vorgestellt und analysiert werden. THOMAS (1889) berichtet aus Thessalien von Blütengallen, durch *C. teucrii* verursacht, an *T. capitatum*, das nach TUTIN & WOOD (1972) als ssp. zu *T. polium* zählt. Außerdem nennt THOMAS eine Reihe von Standorten, an denen Gallen an *T. polium* gefunden worden sind, ebenso wie RÜBSAAMEN (1896, 1900). Auch HOUARD (1914) beschreibt *T. capita-*

tum als gallentragende Wirtspflanze von *C. teucrii* auf der Insel Korsika, wobei es sich vermutlich um *C. teucrii* ssp. *intermedium* handeln dürfte (WAGNER 1956). Von HOUARD (1913) stammt die Angabe von *T. radicans*, einer tunesischen Art als Gallpflanze von *C. teucrii* (mit Abb. von normaler Blüte und Galle auf S. 1449). *T. aureum*, von PÉRICART (1983) ebenfalls als Wirtspflanze aus Südfrankreich genannt, ist eine andere Unterart von *T. polium*. *C. bernardi* (Synonym von *C. teucrii*) vom Tassili des Ajjer lebt an *T. polium* ssp. *scuratianum* (WAGNER 1954). Für *C. teucrii* ssp. *iranum* nennen WAGNER (1969) und LINNAVUORI & MODARRES (1999) ebenfalls *T. polium* als Nahrungspflanze.

Nach Beobachtungen von JOSIFOV (in PÉRICART 1987) bildet *C. teucrii* in Bulgarien an *T. polium* ausschließlich Blütengallen aus, während *C. brevicorne* dagegen dort an der gleichen Art nur Kelchgallen produziert. Bei der von WAGNER (1954) in Dalmatien für *C. brevicorne* angegebenen Futterpflanze dürfte es sich ebenfalls um *T. polium* und nicht um *T. pallescens*, eine bisher nicht genau definierte Art, gehandelt haben. Obwohl relativ viele Funde von *C. adumbratum* bekannt geworden sind, existieren keine Angaben darüber, welche *Teucrium*-Art als Wirt genutzt wird. Von THOMAS (1889) stammt der Hinweis aus dem Iran, daß in Gallen an *T. macrum* die Larven einer bisher unbekannten *Copium*-Art leben.

Schließlich müssen noch die Gallpflanzen von *C. japonicum* Erwähnung finden. ESAKI (1931), der die Art beschrieben hat, nennt Gallen an *Keisukea japonica* (Lamiaceae) und TAKEYA (1962) fügt zusätzlich *Orthodon punctulatum* (Lamiaceae), *Teucrium japonicum* und *T. vescidium* als weitere Wirtspflanzen hinzu.

MONOD & CARAYON (1958) gebührt das Verdienst, die bis damals bekannten Daten über die Biologie und Ökologie an den Beispielen von *C. clavicorne* und *C. teucrii* zusammengefaßt, kritisch beleuchtet und durch eigene Beobachtungen stark erweitert zu haben. MONOD, ein sehr bekannter französischer Botaniker, hat dabei besonders die Wirtspflanzen der Gattung *Teucrium* und die an ihnen gebildeten Blüten- und Kelchgallen im Auge gehabt, während sein Landsmann CARAYON als nicht minder renomierter Entomologe sich der Wanzen angenommen hat. Sofern nicht andere Autoren genannt werden, fußen die folgenden Ausführungen auf den Beobachtungen und Aussagen dieser beiden Wissenschaftler.

Entsprechend der Tatsache, daß die *Copium*-Arten ihre Larvalentwicklung in den Gallen durchmachen, kennt man - angepaßt an die Entwicklung der Wirtspflanzen - nur eine Generation dieser Tingiden pro Jahr. So verlassen nach MONOD & CARAYON (1958) die erwachsenen Tiere, die noch nicht geschlechtsreif sind, die ausgereiften Gallen und wandern wohlgenährt ohne weitere Nahrung aufzunehmen an den jeweiligen Fuß ihrer Wirtspflanze, um dort in Moos oder unter toter organischer Substanz zu überwintern. Ab Ende April, wenn die Pflanzenarten ihre Blattentwicklung vorantreiben, kommen die *Copium*-Imagines aus der Winterruhe und ernähren sich durch Saugen besonders an den Blättern, aber auch an anderen Pflanzenteilen ausschließlich von *Teucrium*-Arten. Andere ersatzweise angebotene Lippenblütengewächse (Lamiaceae), wie

die Weiße Taubnessel (*Lamium album*), der Kriechgünsel (*Ajuga reptans*) und die Kleine Braunelle (*Prunella vulgaris*) sind von den Tieren nicht als Nahrung angenommen worden. Erst jetzt werden beide Geschlechter geschlechtsreif und beginnen sich im Laufe des Monats Mai zu paaren, wobei die Weibchen wohl auch mehrfache Kopulationen haben. Die Eiablage beginnt ab Anfang Juni und setzt sich bis zu den ersten Julitagen fort. Im Gegensatz zu anderen Tingiden besitzen die Eier der genannten *Copium*-Arten ein glockenformiges Operculum (Eideckel), mit dem sie innerhalb der Blüte oder ihrer Knospe an die Unterlippe geheftet werden, so daß der Eikörper selbst in das Innere der Blütenkrone hineinragt. Dazu ist es nötig das Ei vor oder während der Ablage zu drehen. Andere Gitterwanzen dagegen, die flache oder nur gering gewölbte, aber viel stärker abgesetzte Opercula auf den Eiern besitzen, senken entweder die Eier mit dem unteren Ende voran in Pflanzengewebe ein oder heften sie mit diesem Ende an. MONOD & CARAYON (1958), die auch den Genitalapparat eines noch unreifen Weibchens untersucht haben, glauben, daß in zwei großen Basalkammern, in die die Eileiter einmünden, dieses Drehen erfolgen könnte. Bei anderen Tingiden, soweit bekannt, fehlen diese Kammern oder sind zumindest nicht so groß. Die beiden Autoren konnten bei sechs in Versuchsgefäßen gehaltenen, graviden Weibchen von *C. clavicorne* auch beobachten, daß die Eiablage zu spätem Termin noch direkt in die Blüte hinein erfolgt ist, also nicht unbedingt nur das Knospenstadium genutzt wird, wie es BEHR (1952) angenommen hat. Bis zu 17 Eier in einer Blüte werden gezählt, die allerdings nicht alle fertil sein müssen.

Die Beobachtungen von MONOD & CARAYON (1958), die in einer Galle bis zu vier Larvenhäute des ersten Stadiums, selten zwei des zweiten Stadiums und immer nur eine Exuvie der folgenden Stadien gefunden haben, erlangen durch die Untersuchungen von PUTSHKOV (1974) und CMOLUCHOWA (1975) ihre Bestätigung. Die zuletzt genannte polnische Autorin ist es auch, die einmal feststellt, daß die Eiablage in sehr junge Blütenknospen von *T. chamaedrys* erfolgt und zum anderen, daß unbesiedelte Knospen sich äußerlich nicht von denen unterscheiden lassen, die Eier oder Larven bis zum zweiten Stadium enthalten. Das Wachstum der Gallen erfolgt somit parallel zur weiteren Larvalentwicklung und wird durch diese erst hervorgerufen. Daher scheint die von MONOD & CARAYON aufgestellte Hypothese, daß bestimmte aus den Eiern stammende oder bei der Eiablage vom Weibchen abgegebene Stoffe die Gallbildung bewirken könnten, wohl kaum noch haltbar. Alle fünf Lavenstadien von *C. clavicorne* werden durch CMOLUCHOWA abgebildet und sehr detailiert beschrieben, wobei bereits ab dem vierten Stadium die Geschlechtsmerkmale am Hinterleibsende differenziert sind. Für *C. teucrii* stammen Abbildungen und Beschreibungen des dritten bis fünften Stadiums wiederum von MONOD & CARAYON.

ABRAHAM & ABRAHAM (1971) stellen Angaben zur Phänologie der Larvenstadien von *C. clavicorne* und *C. teucrii* nach Beobachtungen aus dem Gebiet des Oberrheins vor. So dauert die Larvalentwicklung, ermittelt aus Zuchten im Labor, im 2. Stadium 5 - 6 Tage, im 3. Stadium 5 - 7, im 4. Stadium 6 - 8 und im 5. Stadium 9 - 12 Tage. Wie die Abb. 2 erkennen läßt (leider konnte die Auszählung erst im Juli beginnen), verschiebt

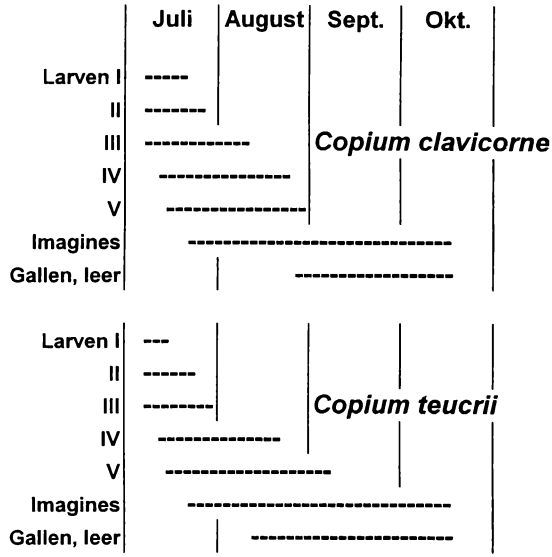

Abb. 2: Phänologie der verschiedenen Entwicklungsstadien von *Copium clavicorne* (oben) und *C. teucrii* (unten) (nach: ABRAHAM, R. sen.† & jun. 1971, 54, verändert).

sich das Auftreten des folgenden Stadiums im Freiland um 5 - 10 Tage. Da Ende Mai nie Eier oder Larven des ersten Stadium gefunden worden sind, nehmen die beiden Autoren an, daß erst ab den ersten Juniwochen der Schlüpfvorgang beginnt. Gegenüber *C. clavicorne* erscheint *C. teucrii* nach der Überwinterung früher im Jahr, daher vermuten die beiden Autoren, daß auch deren Larven früher schlüpfen. Es hat sich aber gezeigt, daß sie zu ihrer Entwicklung wiederum mehr Zeit benötigen. In den Zuchtversuchen konnten Beobachtungen zur Dauer der Häutungsvorgänge angestellt werden.

Die ersten frisch geschlüpften Imagines treten kaum vor Mitte Juli auf und sind dann bis Oktober in den Gallen oder am Boden zu finden. Folgende Beschreibung von ABRAHAM & ABRAHAM (1971) erscheint so interessant, daß sie wörtlich wiedergegeben werden soll. "Bei *T. montanum* können die Imagines die Gallen verlassen, weil die Kelchzipfel nicht dicht schließen oder die Gallen aufreißen. Am Tage kehren sie jedoch in die Gallen zurück, und man findet daher oft 2 oder mehr Imagines in einer Galle. In einem Fall waren es 3 ♂♂ und 2 ♀♀" (S. 55). Diese Aussagen beziehen sich jedoch nur auf die Kelchgallen, in Blütengallen dagegen, die angeblich dichter schließen, sei immer nur jeweils eine Imago vorhanden. Dem stehen Beobachtungen des Verfassers dieser Zeilen gegenüber, der mehrfach in ausgereiften Blütengallen von *T. chamaedrys*, sofern die veränderte Unterlippe noch weich und biegsam ist, zwei Imagines zusammen mit nur einer Larvenhaut des fünften Stadiums gefunden hat. Die Feststellung von ABRAHAM & ABRAHAM (1971), daß Imagines aus kleineren Gallen im Durchschnitt ebenfalls kleiner sind, kann für *C. clavicorne* nach eigenen Beobachtungen bestätigt werden.

Da die vielen von anderen Organismen erzeugten Gallen an Pflanzen besonders in der gallenkundlichen Literatur vorgestellt werden, verwundert es nicht, daß auch die Wanzengallen und die verursachenden Gallwanzen dort zu finden sind. Die Gallen an *T. chamaedrys* sind daher vielfach beschrieben und abgebildet worden. Hier jedoch können nicht alle diese Arbeiten aufgeführt werden. HOUARD (1906), ROSS & HEDICKE (1927), BEHR (1952), MONOD & CARAYON (1958) und ABRAHAM & ABRAHAM (1971) sollen jedoch dazu erwähnt werden. Die Blütengallen, die von *C. clavicorne* erzeugt werden, sehen wie stark vergrößerte Knospen aus, von birnenförmiger Gestalt und mit blasser, meist gelb-grünlicher Färbung. Sie sitzen im Blütenkelch und werden bis zu 14 mm lang und 7 mm breit. Die Merkmale der Lippenblüte mit Kronröhre, großer fünflappiger Unterlippe und fehlender Oberlippe sind, wenn auch in verdicktem Zustand, noch gut ableitbar. Die besten Abbildungen davon finden sich bei MONOD & CARAYON (1958) und CMOLUCHOWA (1975). Gegenüber denen einer normalen Blüte erscheinen die Staubfäden der Staubblätter im Galleninnern recht verdickt. Auch der Fruchtknoten mit seinen vier Teilfrüchten, die zwar nicht ausgereift sind, ist noch gut erkennbar. Die Abbildung einer geöffneten Galle von *T. chamaedrys* mit Larve und Staubblättern findet sich bei DRAKE & RUHOFF (1965).

Die reifen Blütengallen an *T. montanum* dagegen sehen etwas anders geformt aus. Die Kronröhre erscheint besonders im unteren Teil stark verdickt und aufgeblasen mit bis zu 15 mm Durchmesser, wodurch die Kelchröhre häufig auf ganzer Länge aufreißt (HOUARD 1909, MONOD & CARAYON 1958). Die Kronblattlappen sind je nach Gallzustand stärker umgebildet, verkürzt oder kurzzähnig aussehend und verschließen die Galle manchmal nicht völlig. Nach ABRAHAM & ABRAHAM (1971) kann man die Staub- und Fruchtblätter durch das Saugen der Larven als verkümmert betrachten. Gute Abbildungen der Blütengallen finden sich bei MONOD & CARAYON bzw. bei ABRAHAM & ABRAHAM, sowie einer geöffneten Galle mit Larve bei DRAKE & RUHOFF (1965). Die Kelchgallen an *T. montanum* wiederum werden nur durch MONOD & CARAYON und ABRAHAM & ABRAHAM abgebildet und ausführlich beschrieben. Hierbei ist ausschließlich der Kelch hypertrophiert, erscheint relativ blasig-kugelig erweitert mit verdickten Kelchwänden, einer Form, die von ABRAHAM & ABRAHAM mit der einer Haselnuß von maximal 15 mm Durchmesser verglichen wird. Die Kelchzähne lassen sich auch bei reifen Gallen meist noch gut erkennen und verschließen die Galle nicht vollständig. Entsprechend dem Entwicklungszustand der Kelchgalle sind alle Blütenorgane im Innern mehr oder weniger verändert bzw. stark verkleinert (Abbildungen mit Erläuterung bei ABRAHAM & ABRAHAM 1971). Histologische Schnitte an den *Teucrium*-Gallen, die die Hypertrophie der Innenseite der Gallwände und die Hyperplasie der Außenseite zeigen, stammen von HOUARD (1906), MONOD & Carayon (1958) und von ABRAHAM & ABRAHAM (1971).

Die von *C. japonicum* an *Keisukea japonica* erzeugten Blütengallen, die bei ESAKI (1931) abgebildet sind, ähneln mit ihrer blasigen Form von etwa 15 mm Durchmesser denen an *T. montanum*.

Vater und Sohn ABRAHAM (1971) gebührt auch das Verdienst, die von Standort zu Standort verschiedenen Verhältniszahlen zwischen Blüten- und Kelchgallen an *T.*

montanum in einer Tabelle zusammengestellt zu haben. Bei den Untersuchungen von MONOD & CARAYON (1958) mit Material vom Südufer des Genfer Sees hat es sich um 44 Kelch-, 24 Blütengallen und eine Mischbildung gehandelt, während ihre eigenen fünf Aufsammlungen mit zusammen 239 Kelch- und 340 Blütengallen ein entgegengesetztes Verhältnis zeigen. In zwei weiteren Tabellen berichten sie bisher auch als einzige aus zwei verschiedenen Jahren über die unterschiedliche Verteilung der Gallen in den Blütenständen von *T. chamaedrys* (8 Standorte, 1606 Blütenstände insgesamt, davon 1147 mit zusammen 2666 Gallen) und von *T. montanum* (6 Standorte, 1753 Blütenstände, davon 1254 mit 2842 Gallen). In einem scheinbar guten Gallenjahr (1936) sind an einem Blütenstand von *T. chamaedrys* bis zu 7, an einem von *T. montanum* bis zu 9 Gallen beobachtet worden, dagegen in einem relativ schlechten Jahr (1970) nur bis zu 3 bzw. 5 Gallen, wobei auch die Zahl der gallenfreien Blütenstände prozentual deutlich höher gewesen ist.

Über Parasiten, die ihre Entwicklung in den *Copium*-Arten durchmachen, sind nur drei relativ identische Hinweise gefunden worden. ANDRÉ (1878) spricht von *Tetrastichus armaeus* WALK. aus *C. clavicorne*-Gallen, MICHALK (1934/36) neutral von einer Chalcidoidea-Art und ABRAHAM & ABRAHAM (1971) konnten aus beiden *Copium*-Arten ebenfalls Exemplare eines noch unbekannten *Tetrastichus* aus der Familie der Eulophidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) ziehen. Die zuletzt genannten Autoren benennen als Einmieter und Räuber in den Gallen noch Schwebfliegenlarven (Diptera: Syrphidae), Fransenflügler (Thysanoptera), Milben (Acarina), Spinnen (Araneae) und Ohrwürmer (Dermaptera).

Von natürlichen Populationsschwankungen bei *C. clavicorne* am Standort Achères (Seine-et-Oise) berichten MONOD & CARAYON (1958). Der Winter 1952/53 sei dort so unheilvoll gewesen, daß beim Aussieben der lockeren Streu unter *T. chamaedrys* im Januar und Februar 1953 fast nur tote Individuen gefunden wurden, während es ein Jahr vorher noch zahlreiche lebende Tiere gewesen sind. Die Untersuchung der toten Individuen hat keine Hinweise auf eine Epidemie oder auf Parasitenbefall ergeben. Die Autoren machen daher ungünstige ökologische Bedingungen für diese hohe Sterberate verantwortlich. In den folgenden schönen Sommerperioden von 1953 bis 1956 ließen sich trotz reichlich blühendem *Teucrium* kaum Gallen und Imagines finden. Der Hinweis, daß die Tiere auch in Zuchtgefäßen Trockenheit sehr gut vertragen, aber gegenüber Feuchtigkeit anfällig sind, stammt von ABRAHAM & ABRAHAM (1971). Als eine eigene Beobachtung kann angefügt werden, daß an einem Standort bei Krautheim im Jagsttal Ende Mai 1999 an *T. chamaedrys* trockene Gallen des Vorjahres mit toten Imagines von *C. clavicorne* gefunden worden sind.

Da die Verbreitung der *Copium*-Arten eng an die ihrer Wirtspflanzen gekoppelt ist, müssen sich auch die jeweils benötigten Standortsbedingungen weitgehend entsprechen. Nach MONOD & CARAYON (1958) sind es trockene, warme und besonnte Standorte mit allgemein kalkhaltigen, oftmals mehr oder weniger steinigen Böden. Ausgehend von den Vorkommen in Mitteleuropa kann abgeleitet werden, daß *C. clavicorne* und *T. chamaedrys* mit ihrer weiter nördlich gelegenen Arealgrenze gegenüber *C.*

teucrii und *T. montanum* unter etwas weniger extremen Standortsbedingungen zu gedeihen vermögen. *T. chamaedrys* wächst gesellig in sonnigen basiphytischen Magerrasen auf Kalk, Löß oder basisch verwitternden Silikatgesteinen wie Porphyr oder Gneis, aber auch in lichten wärmeliebenden Eichen- oder Kiefernwäldern und entsprechenden Säumen auf den genannten Substraten. Obwohl häufig mit der genannten Art vergesellschaftet bevorzugt *T. montanum* als ausgesprochener Basen- und Kalkzeiger stets die kalkreichen und noch trockeneren Böden der Xerothermrasen und subkontinentalen Halbtrockenrasen sowie der Schneeheide-Kiefernwälder bis in die montane Stufe hinein. Außerdem besiedelt es felsige Hänge, aber auch relativ flachgründige, feinerdearme Schotter- und Steinschuttfluren (OBERDORFER 1979).

Der Autor dieser Zeilen hat für Deutschland auf der Basis des Gitternetzes der Meßtischblätter die Verbreitung von *T. chamaedrys* und *T. montanum* vorgestellt, in die jeweils zusätzlich die bisher aus der Literatur bekannten und die eigenen Funde von *C. clavicorne* und *C. teucrii* eingetragen worden sind (WERNER 2001). Obwohl für die beiden *Copium*-Arten sicherlich noch Beobachtungslücken bestehen, kann daraus abgeleitet werden, daß sich die Areale von *T. chamaedrys* und *C. clavicorne* weitgehend entsprechen. Die Übereinstimmung der Verbreitung von *T. montanum* und *C. teucrii* dagegen ist nur in den südlichen Regionen in etwa gegeben, während in Sachsen-Anhalt, Thüringen und in Teilen der Eifel, wo die Wirtspflanze in größeren Populationen zu finden ist, für *C. teucrii* bislang der Nachweis fehlt. Der Verfasser hat daher in der zweiten Augusthälfte des Jahres 2000 sehr intensiv die Kalkmagerrasen in den beiden östlichen Bundesländern mit den Beständen des Berg-Gamanders auf Gallen abgesucht und ebenfalls keine gefunden, während diejenigen am Edel-Gamanders der gleichen Standorte sehr zahlreich waren. Es scheint daher so, daß die Heteropterologen, die seit dem Ende des 19. Jahrhunderts dort sammelten, die Art wirklich nicht übersehen haben. Auch an dem individuenreichsten Fundort von *T. montanum* in der Nordeifel (MTB 5606) konnte seit 1997 trotz häufiger Suche in den letzten Jahren kein Nachweis von *C. teucrii* erbracht werden. Auch in Rheinland-Pfalz und dem Saarland fehlen die Vorkommen. Im benachbarten Belgien dagegen sind zumindestens zwei Fundstellen bekannt (DRUET & DUVIGNEAUD 1953). Es scheint daher so, daß die andererseits bis in relativ aride Gebiete Nordafrikas und Vorderasiens hinein verbreitete Gitterwanze ihrer mitteleuropäischen Wirtspflanze noch nicht vollständig nach Norden folgen konnte. Die Daten zur Verbreitung der *Copium*-Arten insgesamt können der Tabelle 1 entnommen werden.

2.2. Daten zu *Paracopium*-Arten und zu deren Biologie

Im Vergleich zu der bisher bekannten Artenzahl der Gallwanzen dieser Gattung sind die Beobachtungen und Informationen über deren Biologie und über ihre Wirtspflanzen noch sehr lückenhaft und weit in der Literatur verstreut. Zu vielen Arten kennt man bisher weder die Gallen noch die Gallpflanzen.

Die erste Beschreibung einer Art, die heute zur Gattung *Paracopium* gehört, erfolgte durch FIEBER (1844), der einen Fund von der Insel Mauritius als *Laccometopus kollari*

auch mit guten Abbildungen vorgestellt hat. Über *P. cingalense*, durch WALKER (1873) ursprünglich als *Dictyonota cingalensis* beschrieben und in Sri Lanka sowie Indien auftretend, stammt ein Artikel von FISCHER (1911) mit Darstellung von Imago, Larve, Blütengalle, normaler Blüte und der Wirtspflanze *Clerodendrum phlomidis* (Verbenaceae). Inzwischen kennt man mindestens sechs weitere Arten (Bäume und Sträucher) der paläotropischen Gattung *Clerodendrum* mit durch *Paracopium*-Arten verursachten Gallen aus Papua Neu Guinea, Madagaskar, Tansania, Zaire, Angola, Ghana und Sierra Leone. JAEGER (1977) berichtet über eine bisher noch nicht genau identifizierte *Paracopium*-Art aus Sierra Leone und bildet sie zusammen mit normalen Blütenständen und Blütengallen von *Clerodendrum buchholzii* ab, einer Art, die z. B. in Ghana von *P. hamadryas* als Wirtspflanze genutzt wird. Als Gallbildner an *Scaevola koenigii* (Goodeniaceae) in Australien wird von HACKER (1927) bzw. CASSIS & GROSS (1995) die Art *P. summervillei* angegeben.

Die Blüten der *Clerodendrum*-Arten besitzen einen glockenähnlichen Kelch, aus dem sich eine schlauchförmige Kronröhre erhebt, die in 5 ausgebreitete oder zurückgeklappte Kronlappen endet (Abb. bei FISCHER 1911 und JAEGER 1977). FISCHER (1911) beschreibt die kugelige Form der von *Paracopium cingalense* erzeugten Blütengalle an *Clerodendron phlomidis*, die auch den sonst unveränderten Kelch aufbläht. Der offen bleibende Schlund wird außen von den kaum entwickelten Kronlappen verdeckt und innen von den rudimentären Staubblättern blockiert. Im Innern der relativ dickwandigen Galle finden sich kaum Spuren von Fruchtknoten und Griffel. Die von der bisher unbekannten *Paracopium*-Art gebildeten Gallen an *Clerodendrum buchholzii* sind je nach Entwicklungsstand rundlich oder walzenförmig, an eine Fingerhutblüte (*Digitalis*) erinnernd, wie es JAEGER (1977) darstellt. Im Innern der Gallen erkennt man nur die zurückgebildeten Reste von Fruchtknoten und Griffel.

Interessant erscheinen die Beobachtungen von FISCHER (1911), der darstellt, daß die Gallen von *Clerodendrum phlomidis* mit 1 bis 7 Individuen besetzt sind, wobei entweder gleicher oder auch ungleicher Entwicklungszustand herrscht. In zwei Fällen wurden auch Kopulationen in den Gallen entdeckt. DRAKE & CATLEY (1964) bzw. DRAKE & RUHOFF (1965) belegen, daß ebenso die Gallen an *Clerodendrum populneum* auf Papua Neu Guinea bzw. an *C.* sp. vermutlich aus Uganda in den meisten Fällen jeweils von mehreren Individuen (Imagines und Larven) gleichzeitig besetzt sind. Im ersten Beispiel werden als Mittelwert aus 50 gesammelten nahezu reifen Gallen 7,1 Exemplare der Art *Paracopium. albofasciatum*, beim zweiten Beispiel aus 9 Gallen 5,4 Individuen von *P. hamadryas* gezählt, wobei die Zahl der Gallenbewohner pro Galle zwischen 1 und 15 bzw. 4 und 7 schwankt. In den beiden genannten Arbeiten werden beispielshaft auch Zeichnungen von geöffneten Blütengallen mit ihren Einwohnern vorgestellt. Diese Tatsache der Entwicklung mehrerer Individuen vom Ei zur Imago innerhalb einer Galle bei den drei genannten *Paracopium*-Arten steht im Gegensatz zu den Beobachtungen an *Copium clavicorne*- und *C. teucrii*-Gallen, in denen jeweils nur ein Tier seine Metamorphose beendet.

2.3. Daten zu anderen gallbildenden Tingiden

So hat HORVATH (1906) aus Indien *Stephanitis gallarum* beschrieben, die in Gallen an *Persea* (*Machilus*) *gamblei* (Lauraceae) lebt. Die gleiche Art kommt nach TAKEYA (1963) auch in Süd-China (Prov. Kwantung) und auf Taiwan vor, wo als Wirtspflanze *Persea* (*Machilus*) *japonica* genannt wird. In Australien und Tasmanien bildet *Froggattia olivinia* Blütengallen sowohl an der heimischen *Notelaea longifolia* (Oleaceae) wie am eingeführten Ölbaum *Olea europaea* (CASSIS & GROSS 1995). Blattrand-Rollgallen an *Dichapetalum cymosum* (Dichapetalaceae) in Südafrika erzeugt dagegen *Onymochila dichapetali*, die von HORVATH (1929) ursprünglich als *Cysteochila dichopetali* beschrieben und von DRAKE (1948) in die neue Gattung *Onymochila* überführt worden ist. Diese Tingidae und die von ihr verursachten Rollgallen sind bei DRAKE & RUHOFF (1965, pl. 17) abgebildet. Nach TAKEYA (1962) kommen in Japan ähnliche Gallen an *Artemisia vulgaris* var. *indica* (Asteraceae) vor, verursacht von *Tingis comosa*. Aus Indien wiederum berichten DRAKE & RUHOFF (1965) über diesen Gallentyp an *Jasminum pubescens* (Oleaceae) durch *Corythauma ayyari*. Alle diese Rollgallen an Blättern gehören zu dem eingangs angesprochenen histoiden Gallentyp, während die Blütengallen zum organoiden Typ zu rechnen sind.

3. Zusammenfassung

Die vorliegende Abhandlung beschäftigt sich mit verschiedenen Arten aus der Familie der Netz- oder Gitterwanzen, die als Erzeuger von Gallen auftreten, so weit bekannt mit ihrer Biologie, ihren Wirtspflanzen und Gallentypen sowie ihrer Verbreitung. Es sind hauptsächlich Vertreter zweier Gattungen, die hier angesprochen werden. In der Paläarktis findet man 5 *Copium*-Arten, die meist in Blüten-, seltener in Kelchgallen hauptsächlich an *Teucrium*-Arten (Lamiaceae) ihre Entwicklung durchlaufen. In der Paläotropis und Australis sind bislang 39 Arten der Gattung *Paracopium* bekannt, die meist an unterschiedlichen Baum- und Straucharten der Gattung *Clerodendrum* (Verbenaceae) Blütengallen erzeugen.

4. Danksagung

Mein besonderer Dank gilt CH. RIEGER (Nürtingen), der mich zuerst mit den *Teucrium*-Gallen und ihren Erzeugern bekannt gemacht, der mir aber auch die Datenbank der *Copium*-Funde in Baden-Württemberg zur Verfügung gestellt hat. Für die Überlassung von Funddaten, Literaturhinweisen und Anregungen möchte ich auch B. AUKEMA (Renkum, NL), R. BARTELS (Brachstedt), M. BONESS (Leverkusen), M. BRÄU (Zorneding/Pöring), W. GRUSCHWITZ (Stassfurt), H. GÜNTHER (Ingelheim), H.J. HOFFMANN (Köln), J. PERNER (Jena), S. RIETSCHEL (Karlsruhe) und R.T. SCHUH (New York) herzlich danken.

5. Literatur

ABRAHAM, R. sen.†; ABRAHAM, R. jun. (1971): Beobachtungen an den gallbildenden Wanzen *Copium cornutum* THUNBG. und *Copium teucrii* (HOST) (Hem., Tingidae). - Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschland **30** (1), 49-56.

ANDRÉ, E. (1878): Voyage d'un Naturaliste. Deux kilomètres en six heures. - Feuille des jeunes Naturalistes **8**, n° 87, 25-27.

BEHR, L. (1952): Über die Blütengalle des *Teucrium chamaedrys* L. - Ber. Dt. Bot. Ges. **65**, 326-330.

CASSIS, G.; GROSS, G.F. (1995): Hemiptera: Heteroptera (Coleorrhyncha to Cimicomorpha). In: HOUSTON, W.W.K.; MAYNARD, G.V. (eds.): Zoological Catalogue of Australia **27**. 3A . XV, 506 pp. - Melbourne.

CMOLUCHOWA, A. (1975): Bionomia i morfologia stadiów rozwojowych *Copium clavicorne* (L.) - Heteroptera, Tingidae (Bionomics and Morphology of the Development Instars of *Copium clavicorne* L.- Heteroptera, Tingidae). - Ann. Univ. Mariae Curie-Sklodowska, Sect. C. Biol. **30** (25), 181-191.

DIEZ, R. (1898): *Eurycera Teucrii* Host. Eine für Deutschland neue Wanze. - Jahreshefte Ver. vaterl. Naturk. Württemb. 54, 329-330.

DISTANT, W.-L. (1902): Rhynchotal Notes. 13. Heteroptera: Families Tingididae, Phymatidae, and Aradidae. - Ann. Mag. Nat. Hist., Zool., Bot. Geol. **7** Ser. 9, 353-362.

DRAKE, C.J. (1925): An undescribed gall-making Hemipteron (Tingitidae) from Africa. - Amer. Mus. Novitates **158**, 1-2.

DRAKE, C.J. (1937): Tingitidae from South China (Hemiptera). - Lingnan Sci. J. **16** (4), 591-594.

DRAKE, C.J. (1948): New genera and species of Tingidae (Hemiptera). - Proc. Biol. Soc. Washington **61**, 149-156.

DRAKE, C.J. & CATLEY, A. (1964): An unreported gall-producing lacebug in New Guinea (Papua) (Hemiptera: Tingidae). - Pacific Insects **6** (2), 229-230.

DRAKE, C.J. & RUHOFF, F.A. (1960): Lace-bug Genera of the World (Hemiptera: Tingidae).- Proc. U. S. Nat. Mus. **112**, n. 3431, 1-105.

DRAKE, C.J. & RUHOFF, F.A. (1965): Lacebugs of the World, a Catalog (Hemiptera: Tingidae).- Bull. U. S.s Nat. Mus. **243**, 1-634.

DREGER-JAUFFRET, F. & SHORTHOUSE, J.D. (1992): Diversity of Gall-Inducing Insects and their Galls.- In: SHORTHOUSE, J.D.; ROHFRITSCH, O. (Eds.): Biology of Insect-Induced Galls. S. 8-33. - Oxford University Press. New York, Oxford.

DRUET, J.; DUVIGNEAUD, J. (1953): Note sur la présence en Belgique de *Copium cornutum* THUNB. et *C. teucrii* HOST (Hémipt. Hétéropt. Tingidae). - Bull. Ann. Soc. Royal d'Entomol. Belgique **89**, 69-76.

ESAKI, T. (1931): Eine neue gallenbildende Tingitiden-Art.- Kyushu-Daigaku-Nogakubu-gakugei-zasshi (Bulteno Scienca Fakultato Terkultura Kjusu Imperia Universitato Fukuoka Japanujo) **4** (3), 244-253. - Fukuoka. (Japanisch mit deutschem Auszug).

FIEBER, F.X. (1844): Entomologische Monographien.- Abhandlungen der Königlichen Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. - Leipzig: Barth. 138 pp.

FISCHER, C.E.C. (1911): Galls of *Paracopium cingalense*, WALK., on *Clerodendron phlomidis*, LINN. f. - J. Bombay Nat. Hist. So. **20** (1910/11), 1169-1170.

FOCKEU, H. (1893): Liste des Galles recueillies en Provence. - Rev. Biol. Nord de la France **6**, 435-438.

HACKER, H. (1927): New Tingitoidea (Hemiptera) in the Queensland Museum. - Mem.e Queensland Mus. **9** (1), 19-32, pl. VI-X.

HIERONYMUS, G. (1890): Beiträge zur Kenntnis der europäischen Zoocecidien und der Verbreitung derselben. - Jahresber. Schlesischen Ges. vaterl. Cultur Breslau **68**, Ergänzungsheft: 49-272.

HORI, K. (1992): Insect Secretions and Their Effect on Plant Growth, with Special Reference to Hemipterans.- In: SHORTHOUSE, J.D.; ROHFRITSCH, O. (Eds.): Biology of Insect-Induced Galls: 157-170. - Oxford University Press. New York, Oxford.

HORVATH, G. (1906): A new gall-inhabiting bug from Bengal. - The Entomologist's Monthly Magazine **42**, 33-34.

HORVATH, G. (1929): New Tingitidae from the Ethiopian Region. - Ann. Mag. Nat. Hist., Zool., Bot. Geol., Ser. **10**, 3, 319-326.

HOST, N.T. (1788): *Cimex Teucrii*.- IN: JACQUIN, N.J.: Collectanea ad Botanicam, Chemiam et Historiam naturalem spectantia, cum figuris. - Vol. 2, 255-259, plate XVI-II. Vindobonae.

HOUARD, C. (1906): Modifications histologiques produites par des *Copium* dans les fleurs des *Teucrium*. - Marcellia (Riv. internaz. Cecidiologia, Avellina) **5**, 83-101.

HOUARD, C. (1913): Les Zoocécidies des plantes d'Europe et du Bassin de la Méditerranée. Vol. 3., Supplément: 1909-1912. - Paris.

HOUARD, C. (1914): Les Zoocécidies de la Corse. - Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. **5**, Ser. 6, 125-182.

JAEGER, P. (1977): Observation et description d'une galle florale induit chez le *Clerodendron buchholzii* GÜRKE (Verbenaceae) par un *Paracopium* sp. (Heteropteres). - Marcellia **39** (1976/77), 15-19.

KOLENATI, F.A. (1857): Meletemata entomologica. Fasc. VI. Hemipterorum Heteropterorum Caucasi. Harpogocorisiae, monographice dispositae. - Bull. Soc. Imp. Natural. Moscou **29** (1856), 419-502.

LINNAVUORI, R.E. (1977): Hemiptera of the Sudan, with remarks on some species of the adjacent countries, 6: Tingidae, Piesmidae, Cydnidae, Thaumastellidae and Plataspidae. - Acta Zool. Fennica **147**, 1-81.

LINNAVUORI, R.E.; MODARRES, M. (1999): Studies on the Heteroptera of the Khorasan province in N.E.Iran. III. Cimicomorpha: Tingidae and Pentatomorpha: Berytidae. - Entomol. Fennica **10**, 233-234.

MAGNIEN, P.; MORÈRE, J.-J.; PÉRICART, J. (1979): Hémiptères Tingidae et Piesmatidae nouveaux ou intéressants des Pyrénées-Orientales. - L'Entomologiste **35** (6), 223-237.

MICHALK, O. (1934/36): Neue Beobachtungen über Wanzenfliegen und über das Eindringen der Fliegenlarven in den Wirt. (Dipt. Tachin.). - Märkische Tierwelt **1**(3), 129-140.

MONOD, Th.; CARAYON, J. (1958): Observations sur les *Copium* (Hemipt. Tingidae) et leur action cécidogène sur les fleurs de *Teucrium* (Labiées). - Arch. Zool. Expér. Générale 95, Notes et Revue **1**, 1-31.

OBERDORFER, E. (1979): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. - 4. Aufl. Stuttgart: Eugen Ulmer. 997 pp.

PÉRICART, J. (1979a): Révision systématique des Tingidae Ouest-paléarctiques. 6. Contribution à la connaissance du genre *Copium* THUNBERG (Hemiptera). - Ann. Soc. Entomol. France N.S. **15** (4): 705-718. Paris.

PÉRICART, J. (1979b): Insects of Saudi Arabia. Hemiptera: Fam. Tingidae. - In: WITTMER, W.; BÜTTIKER, W. (eds.): Fauna of Saudi Arabia **1**, 105-114. Basle (Switzerland).

PÉRICART, J. (1983): Hémiptères Tingidae euro-méditerranéens. - Faune de France. France et régions limitrophes **69**, S.1-620. Paris.

PÉRICART, J. (1987): Addenda - Corrigenda à ma Faune des Hémiptères Tingidae euro-méditerranéens (Faune de France, n° 69, 1983In: PÉRICART, J. (1987): Hémiptères Nabidae d'Europe Occidentale et du Maghreb: 179-181. - Faune de France. France et régions limitrophes **71**, S.1-185. Paris.

PÉRICART, J. & GOLUB, V.B. (1996): Superfamily Tingoidea LAPORTE, 1832. In: AUKEMA, B.; RIEGER, C. (eds.): Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region Vol. 2 (Cimicomorpha I).- S. 3-78. - Amsterdam.

PUTSHKOV, V.G. (1974): Fauna Ukraini 21, 4 (Beritidi, Chervonoklopi, Piezmatidi, Pidkorniki i Tingidi). - 332 S. Kiev. [Ukrainisch].

RÉAUMUR, R.A.F. de (1738): Mémoires pour servir à l'histoire des insectes. Tome III, part XII. - Amsterdam: Mortier.

RECHINGER, K.H. jr. (1941): Monographische Studie über *Teucrium* Sect. Chamaedrys. - Bot. Arch. **42**, 335-420.

ROSS, H. & HEDICKE, H. (1927): Die Pflanzengallen (Cecidien) Mittel- und Nordeuropas, ihre Erreger und Biologie und Bestimmungstabellen. - 2. Aufl. Jena.

RÜBSAAMEN, EW.H. (1896): Über russische Zoocecidien und deren Erzeuger. - Bull. Soc. Impér. Natural. Moscou N.S. **9** (1895), 396-488, Pl. 11-16.

RÜBSAAMEN, EW.H. (1900): Über Zoocecidien von der Balkan-Halbinsel. - Ill. Z. Entomol. **5**, 177-180, 194-197, 213-216, 230-232, 245-248.

SCHÄLLER, G. (1970): Wie entstehen Pflanzengallen? Vorstellungen auf Grund neuer Untersuchungsergebnisse mit pflanzensaugenden Insekten. - Biol. Rundschau **8** (1970), 346-350.

SHORTHOUSE, J.D.; ROHFRITSCH, O. (Eds.) (1992): Biology of Insect-Induced Galls. - Oxford University Press. New York, Oxford.

STRASBURGER, E. (1978): Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. 31. Aufl. Stuttgart: Gustav Fischer. 1078 pp.

STREIT, B. & KENTNER, E. (1992): Umwelt-Lexikon. - Freiburg: Herder. 382 pp.

TAKEYA, C. (1962): Taxonomic revision of the Tingidae of Japan, Korea, the Ryukyus and Formosa. Part 1 (Hemiptera). - Mushi **36** (5), 41-75. Fukuoka.

TAKEYA, C. (1963): Taxonomic revision of the Tingidae of Japan, Korea, the Ryukyus and Formosa. Part 2 (Hemiptera). - Mushi **37** (4), 27-52. Fukuoka.

TAMANINI, L. (1974): *Copium clavicorne siculum*, nuova endemita siciliano (Heteroptera, Tingidae).- Boll. Mus. civ. Storia nat. Verona **1**, 1974, 53-58.

THOMAS, Fr. (1889): Ueber das Heteropterocecidium von *Teucrium capitatum* und anderen *Teucrium*-Arten. - Verh. Bot. Ver. Provinz Brandenburg **31**, 103-107.

TUTIN, T.G. & WOOD, D. (1972): *Teucrium* L.- In: TUTIN, T.G., HEYWOOD, V.H., BURGES, N.A., MOORE, D.M., VALENTINE, D.H., WALTERS, S.M. & WEBB, D.A. (eds.): Flora Europaea **3**: Diapensiaceae to Myoporaceae. S. 129-135. - Cambridge.

WAGNER, E. (1954): Revision der paläarktischen Arten der Gattung *Copium* THBG. (Hem. Het. Tingidae). - Dt. Entomol. Z. N.F. **1**, 200-209.

WAGNER, E. (1955): Die Artberechtigung von *Copium magnicorne* REY, 1888 (Hem. Het. Tingidae). - Dt. Entomol. Z. N.F. **2**, 182-184.

WAGNER, E. (1956): *Copium intermedium* REY, 1888 (Hemipt. Het. Tingidae). - Dt.e Entomol. Z. N.F. **3**, 84-86.

WAGNER, E (1957): Eine neue *Copium* vom Balkan (Hem. Het. Tingidae). - Boll. Soc. Entomol. Ital. **87** (1-2), 28-30.

WAGNER, E. (1969): *Copium iranum* nov. Spec. (Hem. Het. Tingidae). - Mitt. Dt. Entomol. Ges. **28**, 56-58.

WALKER, F. (1873): Catalogue of the specimens of Hemiptera Heteroptera in the collection of the British Museum. Part VI. 210 pp. - British Museum London.

WERNER, D.J. (2001): Vier Verbreitungskarten von Wanzen und ihre Interpretation.- Heteropteron - Mitt. Arbeitsgruppe Mitteleuropäischer Heteropterologen **10**, 7-16.

Dietrich J. Werner
Neufeldweg 20
D 51427 Bergisch Gladbach

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): Werner Dietrich J.

Artikel/Article: Gailwanzen und Wanzengallen (Heteroptera: Tingidae) 211-228