

## **Kontrollieren Ameisen die Dipterenfauna neotropischer Baumkronen?**

Adis, Joachim; Harada, Ana, Y.; Rafael, José, A. & Vidal, Stefan

### **Zusammenfassung**

Zwei Kronen einer in Amazonien weitverbreiteten Baumart, *Goupia glabra* Aubl. (Celastraceae; Höhe 38 und 45m), wurden in 6- bzw. 24-monatigen Abständen (1991-1994) mit 1%igem natürlichen Pyrethrum bei Manaus, Brasilien benebelt. Die Fangdaten der Arthropoden deuten auf eine biotische Interaktion primär zwischen Ameisen und Gallmücken und sekundär zwischen Gallmücken und parasitischen Hymenopteren hin.

### **Abstract**

Do ants control the fauna of Diptera in Neotropical tree canopies?

Two canopies of a widely distributed Amazonian tree species, *Goupia glabra* Aubl. (Celastraceae; height 38 and 45m) were fogged in intervals of 6 or 24 months (1991-1994) with 1% natural pyrethrum near Manaus, Brazil. The capture data of arthropods indicate a biotic interaction primarily between ants and gall midges, and secondarily between gall midges and parasitic Hymenoptera.

Über die Fauna der Baumkronen tropischer Regenwälder liegen nur wenige Untersuchungen vor. Soweit bisher bekannt, werden die Baumkronen der Neotropis von Ameisen dominiert, kennzeichnend sind eine hohe Dichte und Artenzahl (vgl. ADIS et al. 1984, ADIS & SCHUBART 1984, ERWIN 1983, 1989, HARADA & ADIS 1997, WILSON 1987). Während eines BMZ-Begleitprogramms im Rahmen des DFG-Schwerpunktes "Mechanismen zur Aufrechterhaltung tropischer Diversität" (vgl. ADIS et al. 1997, LINSENMAIR 1990) wurden 1991/92 zwei Bäume der häufigen "Cupiuba"- Art (*Goupia glabra* Aubl., Celastraceae; Höhe 36 m (Nr. 59) bzw. 45 m (Nr. 64)) in einem Primärwald bei Manaus (Zentralamazonien: Reserva Florestal A. Ducke) 2 bzw. 3 mal in 6-monatigen Abständen mit 1%igem natürlichen Pyrethrum benebelt. Die ausgewählten Bäume hatten im Kronenbereich nur vereinzelt Kontakt mit der benachbarten Vegetation und trugen weder Lianen noch Epiphyten. Durch die Kronenraumbenebelung sollten zum einen Kenntnisse über die Diversität der Arthropoden dieser im Amazonasgebiet weitverbreiteten Baumart gewonnen werden. Zum anderen sollte durch eine mehrmalige Benebelung der zeitliche Ablauf der Wiederbesiedlung erfaßt werden.

Die Populationsdichte der Ameisen (Abb. 1) nahm im Verlauf der 6-monatlichen Benebelung kontinuierlich ab (von maximal 45% auf mindestens 5% am Gesamtfang), die der Dipteren (überwiegend Cecidomyiiden, vorwiegend gallbildende Arten) primär und die der anderen (vorwiegend parasitischen) Hymenopteren se-

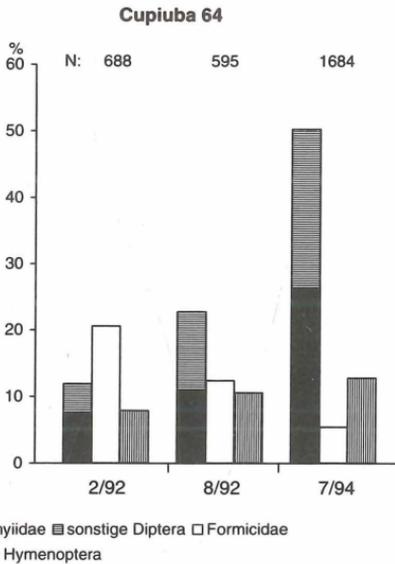
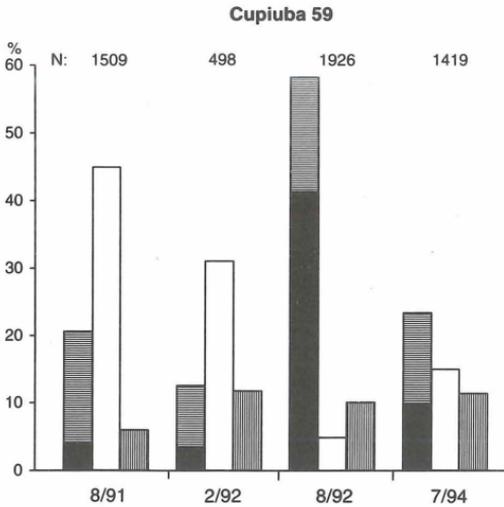


Abb. 1: Prozentualer Anteil der Dipteren und Ameisen am Arthropoden-Gesamtfang aus der im August 1991 bzw. Februar 1992 mit natürlichem Pyrethrum benebelten Krone von zwei "Cupiuba"-Bäumen (*Goupia glabra* Aubl., Celastraceae) bei Manaus (Zentralamazonien) sowie nach 6- bzw. 24-monatigen Zeitintervallen. N = Gesamtumfang an Dipteren und Hymenopteren. Sonstige Hymenoptera = überwiegend parasitische Hymenopteren.

kundär zu (von mindestens 12% auf maximal 58% bzw. von mindestens 6% auf maximal 12% am Gesamtfang). Dieser Trend wurde auch nach einer 2-jährigen Benebelungspause (1992-94) beobachtet, wenn der Baum bis dahin nur in geringer Zahl von Ameisen wiederbesiedelt worden war (Abb. 1: unten). Unsere Daten deuten auf eine biotische Interaktion primär zwischen Ameisen und Gallmücken und sekundär zwischen Gallmücken und parasitischen Hymenopteren hin. Sie wurden bei Untersuchungen im tropischen Kronenraum bisher nicht erkannt (vgl. STORK 1988, 1991).

Nach MASCHWITZ (mdl. Mitt.) sind viele räuberische Ameisenarten Nahrungsgeneralisten und haben ein großes Beutespektrum. Hinweise auf eine Nahrungsspezialisierung liegen jedoch für mehrere Arten vor, insbesondere auf Arthropoden (Chilopoda, Diplopoda, Isopoda, Collembola, Diplura, Dermaptera und Isoptera) aber auch auf Eier von Araneae und Diplopoda (vgl. Tabelle 15.1 in HÖLDOBLER & WILSON 1990; BROWN 1979, DINIZ & BRANDÃO 1993, STEGHAUS-KOVAC & MASCHWITZ 1993). Hinweise zur Dipterenprädation (Eier, Larven, Puppen, "Gallen") sind anscheinend nicht bekannt. Mehrere ökologische Untersuchungen deuten aber darauf hin, daß die Populationsdichte minierender Dipteren- und Lepidopterenlarven durch Ameisen kontrolliert werden (Übersicht in MEMMOTT et al. 1993). Ausschlußversuche auf *Salix lasiolepis* in Nordarizona zeigten, daß die Larvenpopulation von zwei gallbildenden Tenthredinidenarten (Hymenoptera) im Blatt- bzw. Blattstielbereich ohne den Räuberdruck von Ameisen deutlich zunahm (WOODMAN & PRICE 1992). Jedoch erbeuten Ameisen auf ihrer Suche nach Nahrung die aus Gallen schlüpfenden Larven anscheinend überwiegend zufällig (für Beobachtungen an Lepidoptera vgl. RISCH & CARROLL 1982). Unsere Daten aus dem Kronenraum von *Goupia glabra* ergaben, daß bis zu 43 % der insgesamt 100 nachgewiesenen Ameisenarten nur durch Einzelindividuen repräsentiert waren, die im vernetzten Kronenraum benachbarter Bäume auf Nahrungssuche waren. Insgesamt wurden nur maximal 6 Ameisennester pro Baum nachgewiesen. 60% aller Arten waren arborikol (HARADA & ADIS 1997). Während der niederschlagsärmeren Zeit war die Ameisenaktivität deutlich höher (vgl. ADIS & SCHUBART 1984), was sich einerseits in signifikant höheren alpha-Werten für die Artendiversität und andererseits durch eine größere Zunahme der Dipterenabundanz nach wiederholtem Benebeln im Vergleich zur Regenzeit andeutete.

Untersuchungen über biotische Interaktionen zwischen Dipteren und parasitischen Hymenopteren in der neotropischen Stamm- und Kronenregion stehen erst am Anfang. Erste Aufsammlungen von VIDAL (unveröff.) im unteren Kronenbereich bei Manaus zeigten, daß Gallen der Cecidomyiiden von mindestens 5 Hymenopterenarten parasitiert werden, die 5 Familien angehören (Braconidae; Chalcidoidea: Eurytomidae, Pteromalidae, Torymidae, Eulophidae). Damit ist der Parasitoidenkomplex der Gallmücken hier ebenso artenreich wie in anderen Regionen der Erde (vgl. HAWKINS & GAGNÉ 1989). Erste Aufsammlungen von Blattmaterial in der oberen

Baumkrone (ADIS & Mitarb.) lassen ein lokal z.T. hohes Vorkommen von Cecidomyiiden-Gallen auch im oberen Kronenraum vermuten. Untersuchungen an minierenden Larven in der Krautvegetation Costa Ricas zeigten, daß Dipterenlarven einer höheren Parasitierungsrate unterliegen als Lepidopteren- und Coleopterenlarven. Insgesamt waren ca. 1/3 aller Blattminierer von Parasiten befallen (MEMMOTT et al. 1994).

Die Zunahme der Zahl parasitischer Hymenopteren im zeitlichen Verlauf der von uns durchgeführten Benebelungen könnte somit entweder auf eine höhere Dichte der Cecidomyiiden-Gallen oder aber auch auf eine insgesamt diversifizierte Fauna nach Ausfall des Prädatorendrucks zurückzuführen sein. Da die Wirtszugehörigkeit der meisten Taxa der parasitischen Hymenopteren nicht eindeutig zu klären ist, sollte dieser Aspekt durch Experimente vor Ort (Beobachtungen, Ausschlußversuche, lokale Benebelungen; vgl. BASSET 1991) näher untersucht werden. Der direkte Zugang wäre mit Hilfe eines Kabel-Gondelsystems in Franz. Guyana (AG GOTTSBERGER, Ulm) oder eines Kran-Gondelsystems in Venezuela (AG MORAWETZ, Leipzig) möglich. *Goupia glabra* kommt in ganz Amazonien vor (vom Norden von den küstennahen Waldformationen in Franz. und Britisch Guyana sowie Surinam bis in den Süden an den Übergang zum brasilianischen Mato Grosso) aber auch in den Llanosgebieten am Orinoko (geographische Verbreitungskarte 1994 erstellt von EDWARDS und PRANCE, Kew Gardens). Vergleichende Untersuchungen an verschiedenen Standorten mit abweichender Regenintensität (z.B. Französisch Guyana, Venezuela, Zentralamazonien) wären deshalb besonders interessant. Untersuchungen im Kronenraum von geographisch lokal bzw. weit verbreiteten häufigen Baumarten und in benachbarten Sekundärwäldern sind wünschenswert. Literaturdaten (STORK 1988, 1991) deuten darauf hin, daß die von uns vermuteten biotischen Interaktionen auch in tropischen Regionen außerhalb der Neotropis vorkommen. Die hohe Artenzahl von Chalcidoidea und Diptera im Kronenraum eines unregelmäßig überschwemmten Waldes auf Borneo, beruht eventuell auf der insgesamt geringen Artenzahl von kontrollierenden Ameisen. Nach MASCHWITZ (mdl. Mitt.) wäre es experimentell möglich, Kartonnester nicht miteinander konkurrierender Ameisenarten in der Baumkrone einzusetzen und damit die Anzahl von Ameisen lokal insgesamt zu erhöhen. Eine enge Zusammenarbeit mit den z. Zt. im südostasiatischen Kronenraum arbeitenden Arbeitsgruppen MASCHWITZ (Frankfurt) und LINSENMAIR (Würzburg; vgl. FLOREN & LINSENMAIR 1994, 1997) ist deshalb von großer Wichtigkeit. Es bieten sich auch vergleichende Untersuchungen im borealen Bereich mitteleuropäischer Wälder an, um die speziell für Tropen typischen biotischen Interaktionsprozesse erkennen zu können. Grundlegend für alle Untersuchungen ist eine taxonomisch intensive Zusammenarbeit und ein kontinuierlicher Erfahrungsaustausch mit lokalen Counterparts aber auch mit renommierten Spezialisten, die Erfahrung in geographisch unterschiedlichen Tropenregionen haben (vgl. STORK et al. 1997).

## Literatur

- ADIS, J. & SCHUBART, H.O.R. (1984): Ecological research on arthropods in Central Amazonian forest ecosystems with recommendations for study procedures. In: COOLEY, J.H. & GOLLEY, F.B. (Hrsg.): Trends in ecological research for the 1980s: 111-144. NATO Conference Series, Series I: Ecology, Plenum Press, New York. 344 S.
- , LUBIN, Y.D. & MONTGOMERY, G.G. (1984): Arthropods from the canopy of inundated and terra firme forests near Manaus, Brazil, with critical considerations on the pyrethrum fogging technique. Stud. Neotrop. Fauna & Environm. 19(4): 223-236.
- , PAARMANN, W., FONSECA, C.R. DA & RAFAEL, J.A. (1997): Knock-down efficiency of natural pyrethrum and survival rate of arthropods obtained during canopy fogging in Central Amazonia. In: STORK, N.E., ADIS, J. & DIDHAM, R. K. (Hrsg.): Canopy arthropods: 67-81. Chapman & Hall, London. 567 S.
- BASSET, Y. (1991): Influence of leaf traits on the spatial distribution of insect herbivores associated with an overstorey rainforest tree. Oecologia 87: 388-393.
- BROWN, W.L. JR. (1979): A remarkable new species of *Proceratium*, with dietary and other notes on the genus (Hymenoptera: Formicidae). Psyche 86(4): 337-346.
- DINIZ, J.L.M. & BRANDÃO, C.R.F. (1993): Biology and myriapod egg predation by the Neotropical myrmicine ant *Stegomyrmex vizottoi* (Hymenoptera: Formicidae). Ins. Soc. 40: 301-311.
- ERWIN, T.L. (1983): Beetles and other insects of tropical forest canopies at Manaus, Brazil, sampled by insecticidal fogging. In: SUTTON, S.L., WHITMORE, T.C. & CHADWICK, A.C. (Hrsg.): Tropical Rain Forest: Ecology and Management: 59-75. Proc. Trop. Rain Forest Symp. Leeds 1982. Blackwell Scientific Publ., Oxford. 498 S.
- (1989): Canopy arthropod biodiversity: a chronology of sampling techniques and results. Rev. per. Ent. 32: 71-77.
- FLOREN, A. & LINSENMAIR, K.E. (1994): Zur Diversität und Wiederbesiedlungsdynamik von Arthropoden auf drei Baumarten in einem Regenwald in Sabah, Malaysia. Andrias 13: 23-282.
- & LINSENMAIR, K.E. (1997): Diversity and recolonization dynamics of selected arthropod groups on different tree species in a lowland rain forest in Sabah, Malaysia with special reference to Formicidae. In: STORK, N.E., ADIS, J. & DIDHAM, R.K. (Hrsg.): Canopy arthropods: 344-381. Chapman & Hall, London. 567 S.
- HARADA, A.Y. & ADIS, J. (1997): The ant fauna of tree canopies in Central Amazonia: a first assessment. In: STORK, N.E., ADIS, J. & DIDHAM, R.K. (Hrsg.): Canopy arthropods: 382-400. Chapman & Hall, London. 567 S.
- HAWKINS, B.A. & GAGNÉ, R.J. (1989): Determinants of assemblage size for the para-

- sitoids of Cecidomyiidae (Diptera). *Oecologia* 81: 75-88.
- HÖLLEDOBLER, B. & WILSON, E.O. (1990): The ants. Springer, Berlin. 732 S.
- LINSENMAIR, K.E. (1990): Tropische Biodiversität: Befunde und offene Probleme. *Verh. Dtsch. Zool. Ges.* 83: 245-261.
- MEMMOTT, J., GODFRAY, H.C.J. & BOLTON, B. (1993): Predation and parasitism in a tropical herbivore community. *Ecol. Ent.* 18: 348-352.
- , GODFRAY, H.C.J. & GAULD, I.D. (1994): The structure of a tropical host-parasitoid community. *J. Animal Ecol.* 63: 521-540.
- RISCH, S.J. & CARROLL, C.R. (1982): Effect of a keystone predaceous ant, *Solenopsis geminata*, on arthropods in a tropical agroecosystem. *Ecology* 63: 1979-1983.
- STEGHAUS-KOVAC, S. & MASCHWITZ, U. (1993): Predation on earwigs: A novel diet specialization within the genus *Leptogenys* (Formicidae: Ponerinae). *Ins. Soc.* 40: 337-340.
- STORK, N.E. (1988): Insect diversity: facts, fiction and speculation. *Biol. J. Linn. Soc.* 35: 321-337.
- (1991): The composition of the arthropod fauna of Bornean lowland rain forest trees. *J. Trop. Ecol.* 7: 161-180.
- , ADIS, J. & DIDHAM, R.K. (1997): (Hrsg.): Canopy arthropods. Chapman & Hall, London. 567 S.
- WILSON, E.O. (1987): The arboreal ant fauna of Peruvian forests: a first assessment. *Biotropica* 19(3): 245-251.
- WOODMAN, R. & PRICE, P.W. (1992): Differential larval predation by ants can influence willow sawfly community structure. *Ecology* 73(3): 1028-1037.

Priv.-Doz. Dr. Joachim Adis  
 Max-Planck-Institut für Limnologie  
 AG Tropenökologie, Postfach 165  
 D-24302 Plön, Deutschland

Dr. Ana Y. Harada  
 Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG)  
 C.P. 399, 66040-970 Belém/PA, Brasilien

Dr. José A. Rafael  
 Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)  
 C.P. 478, 69.011-970 Manaus/AM, Brasilien

Prof. Dr. Stefan Vidal  
 Institut für Phytopathologie & Angewandte Zoologie  
 Justus-Liebig-Universität  
 Alter Steinbacher Weg 44  
 D-35394 Giessen, Deutschland

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [1997](#)

Autor(en)/Author(s): Adis Joachim, Rafael Jose A., Vidal Stefan, Harada Ana Y.

Artikel/Article: [Kontrollieren Ameisen die Dipterenfauna neotropischer Baumkronen? 133-138](#)