

BRAUERIA (Lunz am See, Austria) 46:27-35 (2019)

Phänologische Studien an tropischen Trichopteren: Bang Khun Klang (Thailand)

Hans MALICKY

Abstract

The phenology of 31 Trichoptera species from one site in northern Thailand (Bang Khun Klang, Doi Inthanon, 1300m, 18°32'N, 98°31'E) is presented, 13 of which from two years. The specimens were collected by a light trap during the years 1989 and 1990. The year-to-year variation of their phenology is discussed. The terminal structures of the female abdomina of 20 *Chimarra* species are figured to demonstrate the problematic identification of females in tropical regions.

Einleitung

Die Phänologie tropischer Insekten, also die jahreszeitliche Verteilung des Auftretens bestimmter Stadien, hat seit langem die Aufmerksamkeit der Biologen erregt. Die ganz anderen Wetterverhältnisse, verglichen mit den gemäßigten Zonen, ließen bedeutende Unterschiede zu diesen erwarten. Die Hauptschwierigkeit dabei ist es aber, kontinuierliche Daten über ganze Jahre zu erhalten. Früher kamen Besucher aus nördlichen Ländern nur für kurze Zeit zum Sammeln in die Tropen, so daß zwar reiches taxonomisch verwertbares Material anfiel, aber keine Serien über längere Perioden. Erst mit der Einführung von Methoden, die eine technische Betreuung durch Ortsansässige erlaubten, änderte sich die Situation, und seit einigen Jahren liegen Studien aus den Tropen vor (z. B. WOLDA & al. 1998), wobei allerdings die Trichopteren selten berücksichtigt waren (DUDGEON 1988, 1996, 1997, MCELRAVY & al. 1982, STATZNER 1976).

Durch die Zusammenarbeit mit dem *Aquatic Insect Research Unit* der Universität Chiangmai (Thailand) konnte Material gesammelt werden, das bisher im wesentlichen nur taxonomisch-faunistisch ausgewertet wurde. Hier wird die erste phänologische Studie vorgelegt, der hoffentlich noch weitere folgen sollen. Ich danke ganz besonders meiner lieben Kollegin Pornnip Chantaramongkol, die das ganze Unternehmen organisiert hat.

Material und Methoden

Das hier ausgewertete Trichopterenmaterial wurde mit Hilfe einer Lichtfalle vom Typ JERMY erbeutet, die in den Jahren 1989 und 1990 in Betrieb war. Als Lichtquelle diente eine weiße Leuchtstoffröhre, deren Emissionsspektrum nicht notiert wurde; da aber immer derselbe Lampentyp verwendet wurde, ist eine einheitliche Vergleichbarkeit gegeben. Die Falle war dauernd in Betrieb und wurde mit Netzstrom betrieben. Die Insekten wurden in einem mit Wasser gefüllten Behälter gefangen, das mit einem Detergenzmittel und einer kleinen Menge Formaldehyd versetzt war. Die Detergentien dienen zur raschen Abtötung der Insekten, und das Formaldehyd zur Konservierung über längere Zeit, da der Falleneinsatz nur ungefähr alle zehn Tage ausgewechselt wurde.

Der Aufstellungsort war das Dorf Bang Khun Klang (18°32'N, 98°31'E) in ungefähr 1300 Meter Seehöhe am Hang des Doi Inthanon, des höchsten Berges Thailands. Weitere Angaben über die natürlichen Verhältnisse dieses Berges und seiner Fließgewässer sind bei MALICKY (2014:256, dort weitere Literatur) zu finden. Westlich des Dorfes kommen mehrere kleine bis mittlere Bäche den

steilen, dicht bewaldeten Hang herunter, von denen der größte in dem spektakulären Siribhum-Wasserfall herunterstürzt. Die Lichtfalle stand 1989 und 1990 aus technischen Gründen nicht an dem selben Bach, sondern 1990 an einem anderen Bach ungefähr 300 Meter weiter südlich vom ersten. Es war zwar erwartet worden, daß die Fauna dieser beiden Bäche ziemlich gleich sei, was qualitativ auch zutraf, aber aus unbekanntem Gründen (möglicherweise durch verschiedene Wind-Exposition) erwies sich der Anflug am zweiten Bach 1990 bei den meisten Arten als viel reicher. Dennoch glauben wir, daß die Phänologie bei beiden Bächen die selbe ist. Es ist aus Europa hinlänglich bekannt, daß die meisten Köcherfliegen eine normale Anflugdistanz von einigen hundert Metern haben.

Ein weiteres wichtiges Problem ist die Determination des gesammelten Materials. Aus naheliegenden Gründen werden neue Arten bei Köcherfliegen an Hand von Männchen beschrieben, wobei die dazu gehörigen Weibchen nicht immer unmittelbar verfügbar sind. In Ländern mit einer längeren Forschungstradition sind aber auch die Weibchen meist hinreichend gut bekannt. In den viel artenreicheren Tropen dauert das viel länger. Wenn man in Europa etwa Weibchen von *Chimarra* oder *Cheumatopsyche* vorliegen hat, dann ist die Bestimmung einfach, weil es dort nur jeweils eine Art gibt. Im konkreten Fall von Bang Khun Klang können wir ungefähr zwanzig *Chimarra*-Arten im männlichen Geschlecht gut unterscheiden. Ich habe in diesem Lichtfallenmaterial auch zwanzig gut unterscheidbare *Chimarra*-Weibchen (Abbildung Seite 29) gefunden, von denen ich aber nur vier oder fünf den Männchen zuordnen kann. Bei allen anderen weiß ich noch nicht, welches Weibchen zu welchem Männchen gehört. Diese Weibchen haben gute Merkmale und wären also ebenso gut bestimmbar wie die Männchen, aber ihre Zuordnung ist noch offen. Freilich sind die Weibchen mancher Gruppen (z.B. *Hydropsyche* oder *Tinodes*) auch in Europa nicht gut bestimmbar, weil sie kaum brauchbare Bestimmungsmerkmale haben, aber bei vielen anderen Gruppen, z.B. *Ecnomus*: MALICKY (2004) ist es nicht so hoffnungslos. Hier liegt eine mühsame Aufgabe für die Entomologen in den Tropenländern.

Diesem Umstand kann man mit mehreren Methoden abhelfen.

1. Am einfachsten ist es, bei Sammeln in Kopula gefangene Paare separat aufzubewahren. Dabei ist man aber von relativ seltenem Zufall abhängig.

2. In manchen Trichopteren Gruppen (z.B. Limnephiliden oder Lepidostomatiden) ist die Aufzucht vom Ei auf leicht. Man läßt die im Freiland erbeuteten Weibchen ablegen und züchtet die Larven im Labor weiter. Die Methode kann man bei MALICKY & al. (2002) nachlesen. Allerdings müßte für viele andere Trichopteren Gruppen, die sich anders ernähren, erst eine passende Zuchtmethode entwickelt werden.

3. Die eleganteste Methode ist, die im Freiland gesammelten Männchen, Weibchen und Larven molekulargenetisch zu untersuchen. Diese Methode ist heutzutage weit verbreitet und beliebt, setzt aber nicht nur ein Labor mit den entsprechenden Geräten und Mitarbeiter mit den entsprechenden Kenntnissen voraus, sondern auch mühsame Freilandarbeit, denn man muß ja das zu untersuchende Material erst sammeln, was erfahrungsgemäß bei laboratoriumsaffinen Personen schwer durchzusetzen ist.

Dieses Problem der Bestimmbarkeit der Weibchen konnte in der vorliegenden Arbeit nicht gelöst werden. In den meisten Diagrammen (Seiten 31-35) sind Männchen und Weibchen berücksichtigt (wenn sie an allgemeinen Merkmalen leicht zu erkennen sind), aber bei *Chimarra suthepensis* und alle *Glossosoma*- und *Lepidostoma*-Arten nur die Männchen. Da es aber nur auf die jahreszeitliche

Verteilung ankommt und aus naheliegenden Gründen männliche und weibliche Adulte zur selben Zeit auftreten müssen (was hier bei *Chimarra lahuorum* bestätigt wird), kann das vernachlässigt werden.

Die Bestimmung des Materials erfolgte mit dem Buch von MALICKY (2010).

Ergebnisse

Eine Anzahl von Diagrammen von bestimmten Arten sind hier dargestellt. Die Auswahl erfolgte vor allem nach der Abundanz der betreffenden Arten; viel mehr Arten, die nur in wenigen Individuen gefunden wurden, sind hier nicht berücksichtigt. Wo immer möglich und sinnvoll, sind die Ergebnisse von 1989 und 1990 einander gegenüber gestellt. Insgesamt sind mir vor diesem Fundort über 220 Trichopterenarten bekannt. Das sind mehr Arten, als von den Britischen Inseln bekannt sind (BARNARD & ROSS 2010).

Diskussion

Phänologische Diagramme dieser Art kommen in europäischen Publikationen immer wieder vor, als Beispiele seien nur NÓGRÁDI & al. (2002) und MALICKY (2005) genannt. In Europa sind die meisten Trichopterenarten zyklisch mit einer jährlichen Generation; wenige Arten können dort zwei Generationen hervorbringen. Bei einigen Arten ist die Dauer des Auftretens der Adulten sehr kurz, z.B. bei *Brachycentrus subnubilus* oder *B. montanus* mit knapp einem Monat (www.zobodat.at), bei anderen kann sie sich über die ganze warme Jahreszeit hinziehen. Im Winter gibt es adulte Köcherfliegen nur als große Ausnahmen. In den gemäßigten Regionen Neuseelands ist es schon anders (WARD & al. 1996). In den Tropen hingegen kann man das ganze Jahr über irgendwelche Köcherfliegen finden. WOLDA (1988) unterscheidet neun jahreszeitliche Muster: 1a – ein klares saisonales, konstantes Maximum im Jahr; 1b – mehrere solche Maxima; 1c – ein einziges, aber sehr breites Maximum pro Jahr; 2a – Vorkommen während des ganzen Jahres, aber mit einem saisonalen, konstanten Maximum; 2b – ebenso, aber mit mehreren konstanten Maxima; 2c – ebenso, aber mit einem sehr breiten Maximum; 3a – Vorkommen mehr oder weniger konstant über das ganze Jahr; 3b – unregelmäßiges Vorkommen über das ganze Jahr, und 3c – Vorkommen über das ganze Jahr mit klaren Maxima, die aber jedes Jahr anders liegen.

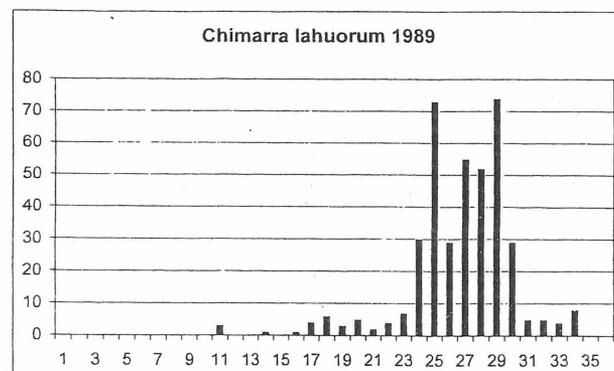
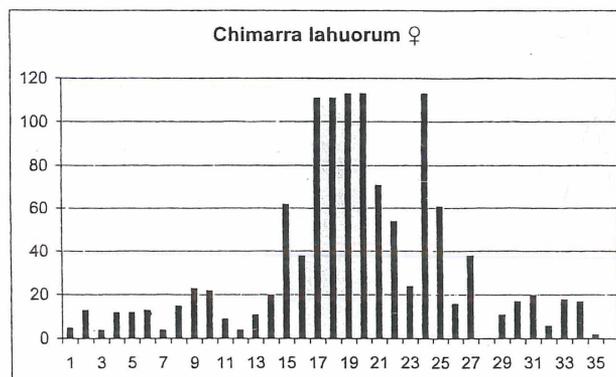
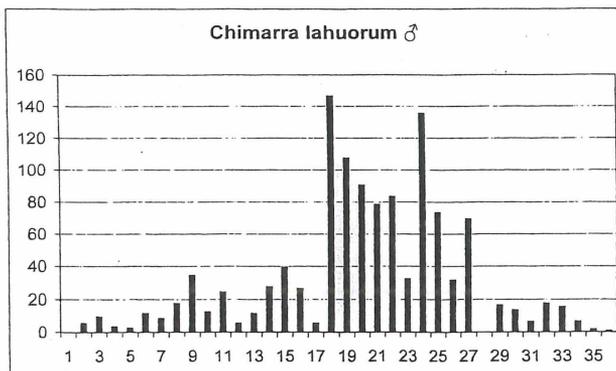
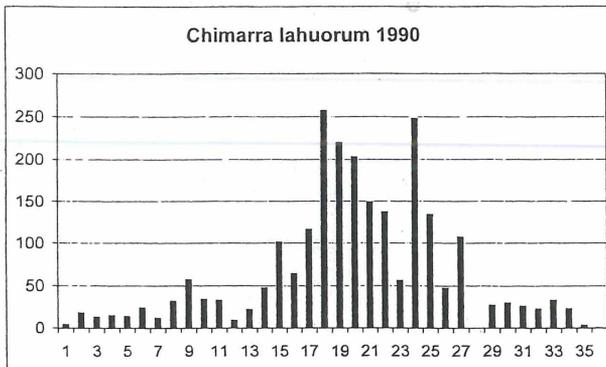
Hier muß auf einen wesentlichen Unterschied in der Bedeutung des Begriffes „Generationen“ hingewiesen werden.

Einerseits versteht man unter „Generation“ die aufeinander folgenden Abfolgen von Großeltern, Eltern, Kindern, Enkel, Urenkel usw., wobei die Entwicklungsdauer und die Abstände zwischen den Eltern und Kindern usw. nicht festgelegt sind, sondern sich aus den Umständen ergeben.

Andererseits versteht man unter „Generation“ die zeitlichen Abstände der Maxima zwischen den Kohorten, also z.B. „zwei Generationen pro Jahr“, wobei aber nicht festgelegt ist, ob die Individuen der zweiten „Generation“ die unmittelbaren Nachkommen der Individuen der ersten „Generation“ sind. Es ist von vielen Insekten bekannt, daß die nachkommen eines Elternpaares sich teilweise noch im selben Jahr voll entwickeln oder eine verzögerte Entwicklung haben, so daß sie erst im nächsten Jahr (oder noch später) auftreten. Das geht aus den Diagrammen nicht unmittelbar hervor.

In Europa mit seinen gemäßigten bis kalten Temperaturen haben viele Insekten eine einjährige Entwicklung, aber manche können zwei oder mehrere Bruten in einem Jahr haben, ausnahmsweise noch mehr. Hingegen können sich manche Tropeninsekten überaus schnell entwickeln (z.B. nach eigenen Ergebnissen der Schmetterling *Cretonotus transiens* mit 12 Bruten im Jahr).

Die hier gezeigten Diagramme legen nur in zwei Fällen (*Inthanopsyche trimeresuri* und *Ganonema dracula*) eine klare zyklische Entwicklung nahe. Alle anderen sind verwirrend und meistens in den beiden Jahren recht



verschieden. Wir wissen in keinem einzigen Fall, wie lange ein Individuum zur Entwicklung braucht. Bei einigen Arten, z.B. den *Macrostemum*-Arten, scheint es auch eine zeitlich beschränkte Zeit des Auftretens zu geben, aber das kann auch eine Täuschung sein und müßte durch weitere Untersuchungen bestätigt werden. Im Falle von *Macrostemum fastosum* gibt es damit übereinstimmende Befunde aus Hongkong (DUDGEON 1994:57) und Nepal aber in Sumatra scheint die selbe Art gleichmäßig über das ganze Jahr vorzukommen (MALICKY 2018:59).

In verschiedenen Publikationen (z.B. REYES-TORRES & RAMÍREZ 2018) wird versucht, das jahreszeitliche Auftreten der Adulten mit Wetterereignissen, zum Beispiel mit Regenfällen, zu korrelieren. Ich verstehe aber nicht recht, wie Regenfälle als Zeitgeber für das Schlüpfen von Puppen wirken sollen, die dauernd im Wasser leben. Bei terrestrischen Insekten mag es anders sein.

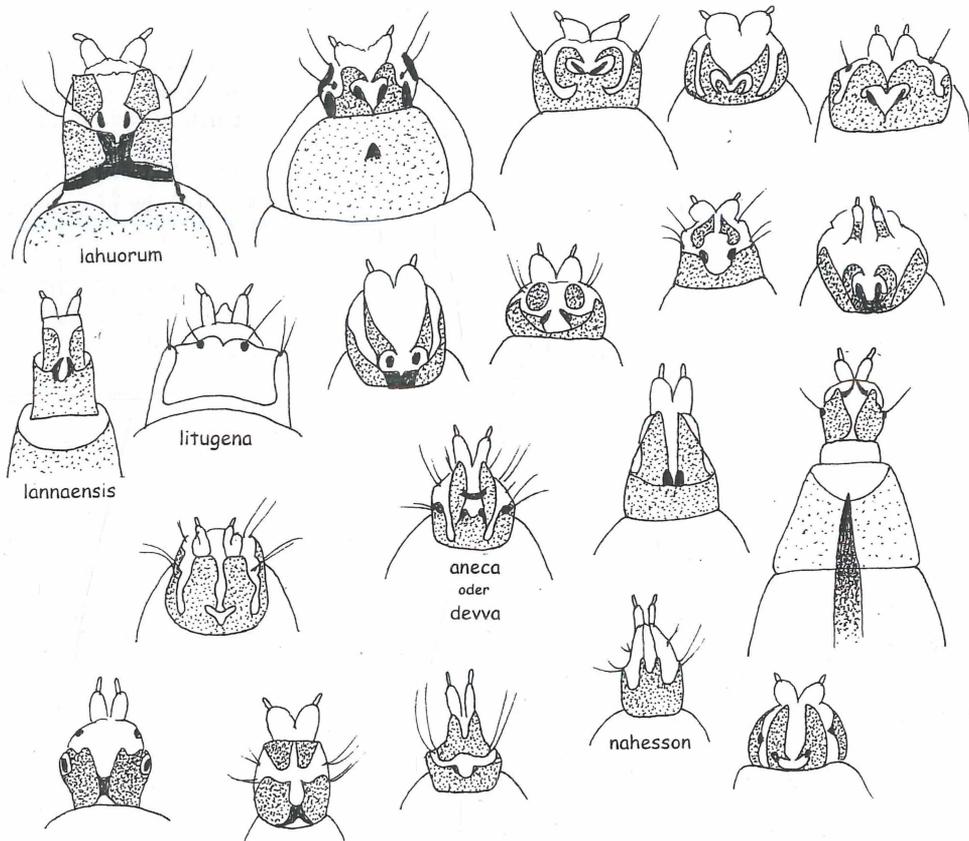
In Gegenden mit kalten Wintern ist es naheliegend, daß Trichopteren die kalte Jahreszeit überwiegend in inadultem Zustand im Wasser verbringen, denn das Wasser eines Baches kann nie kälter sein als 0°C und ist also im Winter wärmer als die Luft. Nur sehr wenige Trichopterenarten sind als Adulte im Winter aktiv. Es ist aber nicht unbedingt einzusehen, wie unmittelbare Kälteeinwirkung bei Wassertieren als Zeitgeber für die Phänologie wirken soll. Bei einem Freilandexperiment an einem über das Jahr gleichmäßig temperierten Bach (MALICKY 1981) habe ich gezeigt, daß die Tageslänge als wichtiger Zeitgeber wirkt. Aber in den Tropen fehlen die großen Unterschiede der Tageslänge, und daher ist es eher verwunderlich, daß einige

Arten, hier *Ganonema dracula* und *Inthanopsyche trimeresuri*, trotzdem streng zyklisch auftreten. Was mag ihr Zeitgeber sein? Die Wassertemperaturen in den Bächen von Bang Khun Klang in 1200 – 1300 Metern Seehöhe schwanken zwar über das Jahr etwas, aber bei weitem nicht so stark wie in Mitteleuropa: in den meisten Monaten des Jahres betragen sie um 15 – 20°C, nur im Winter können sie auch auf etwa 10°C heruntergehen (MALICKY 2014).

Ich weiß aus eigener Erfahrung, daß das Sammeln in Thailand in dem Monaten März bis Mai, also in der warmen Trockenzeit, die besten Ergebnisse verspricht, aber im August und September die Ergebnisse eher mager sind. Die hier gezeigten Diagramme scheinen das aber nicht zu bestätigen, denn Maxima des Auftretens von bestimmten Arten kann es in allen Monaten geben, und verschiedene Arten an ein und derselben Stelle können sich dabei gleichzeitig und auch jahresweise verschieden verhalten.

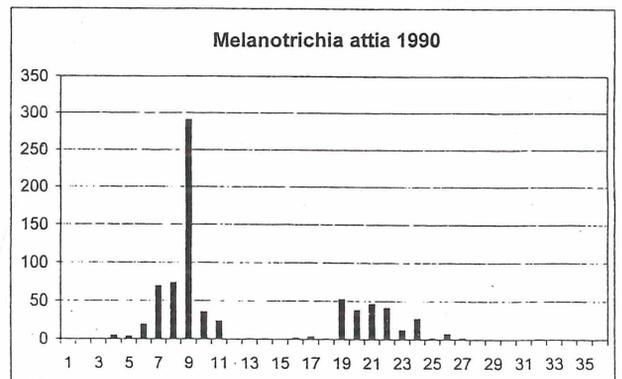
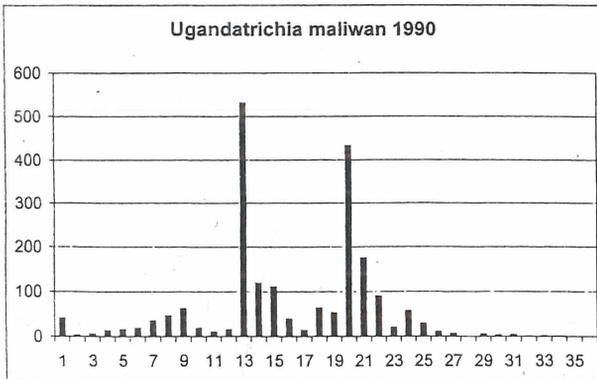
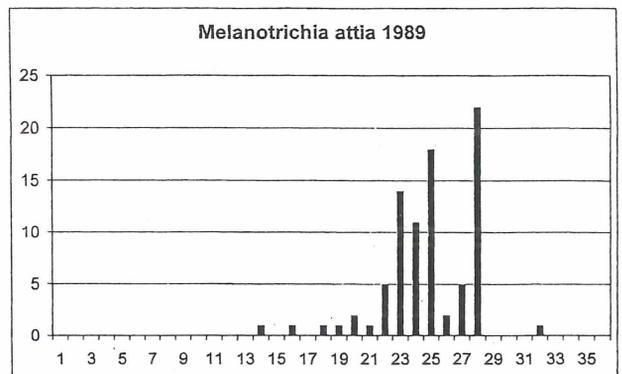
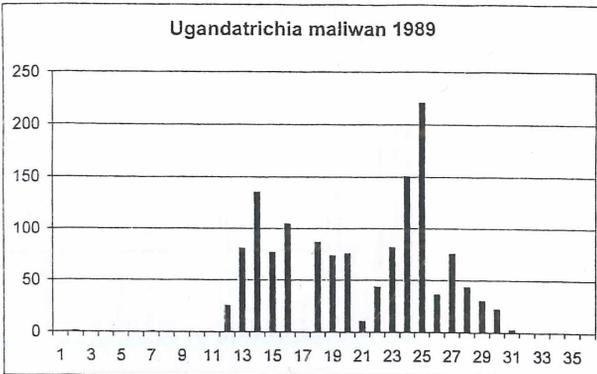
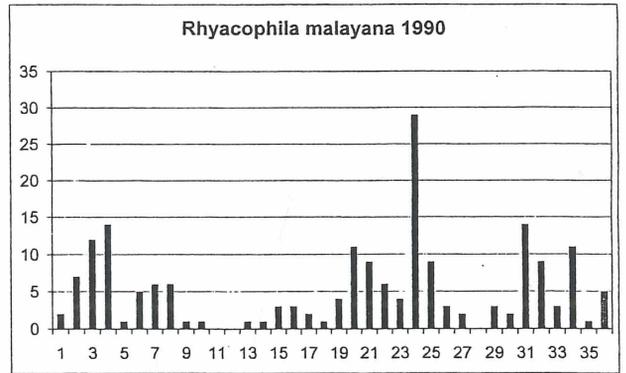
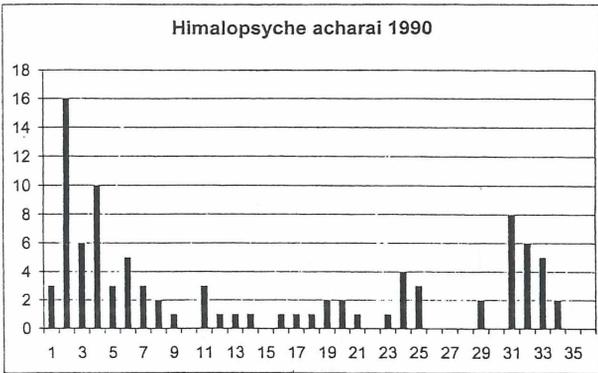
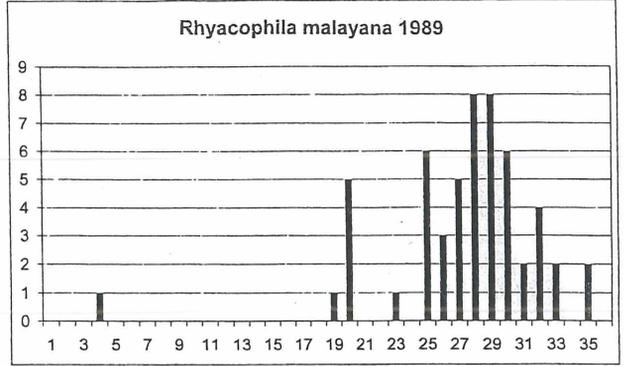
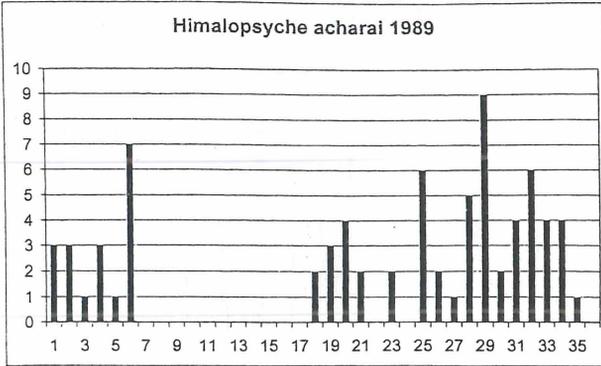
Liste der hier dargestellten Arten

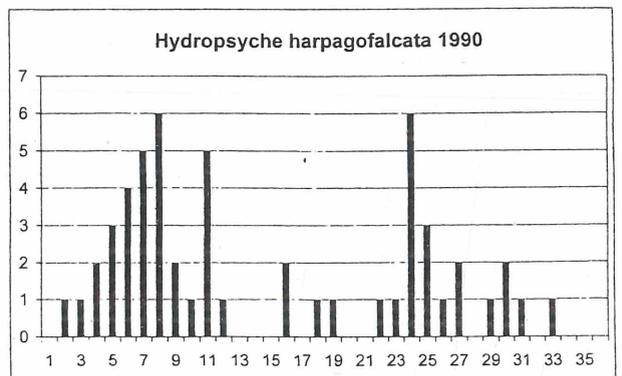
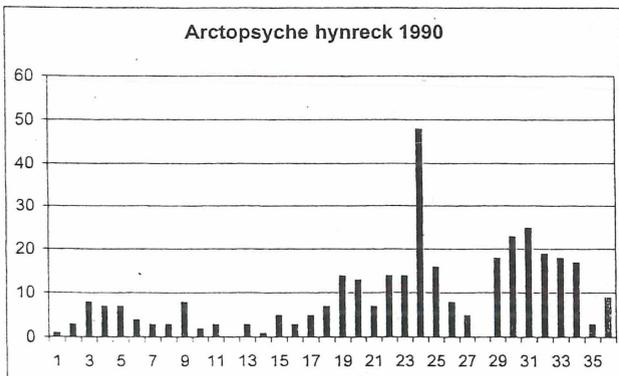
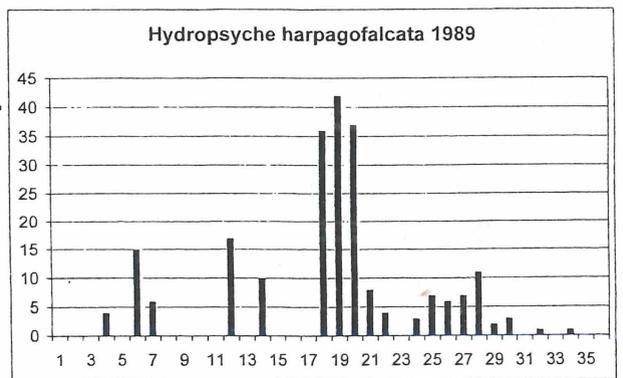
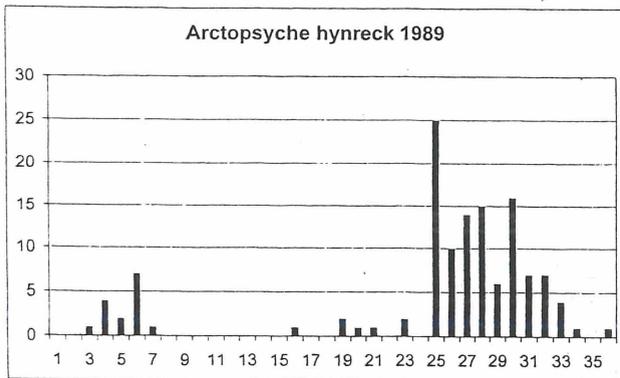
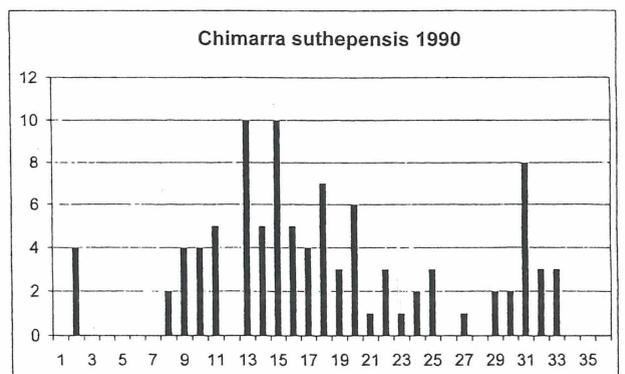
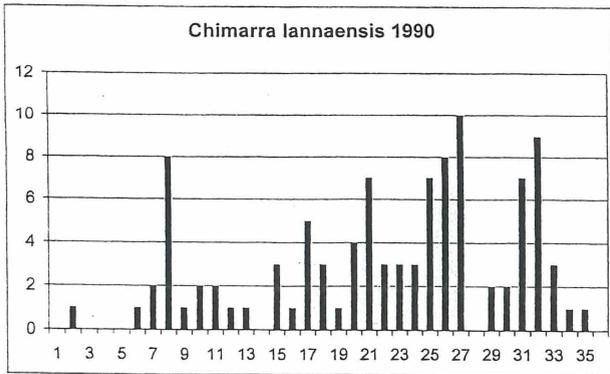
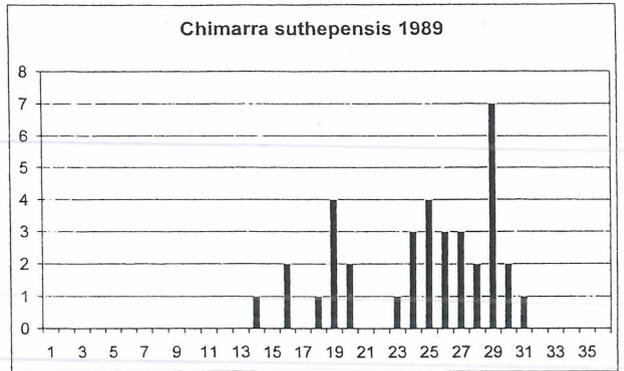
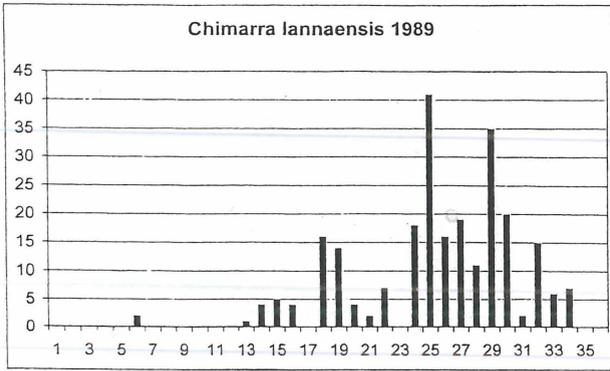
- Arctopsyche hynreck* MALICKY & CHANTARAMONGKOL 1991 (Arctopsychidae)
Chimarra aneca CHANTARAMONGKOL & MALICKY 1989 (Philopotamidae)
Chimarra devva MALICKY & CHANTARAMONGKOL 1993
Chimarra lahuorum CHANTARAMONGKOL & MALICKY 1989
Chimarra lannaensis CHANTARAMONGKOL & MALICKY 1989
Chimarra litugena MALICKY & CHANTARAMONGKOL 1993
Chimarra nahesson MALICKY & CHANTARAMONGKOL 1993
Chimarra suthepensis CHANTARAMONGKOL & MALICKY 1989

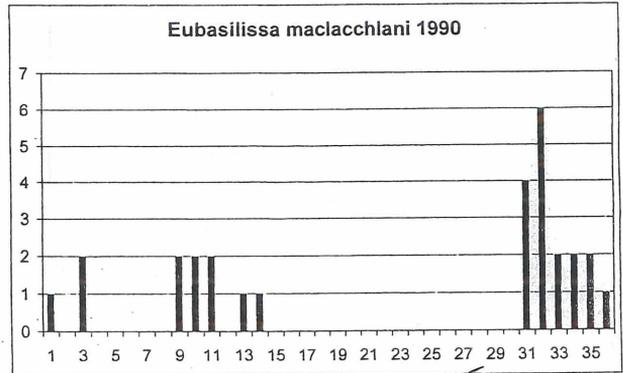
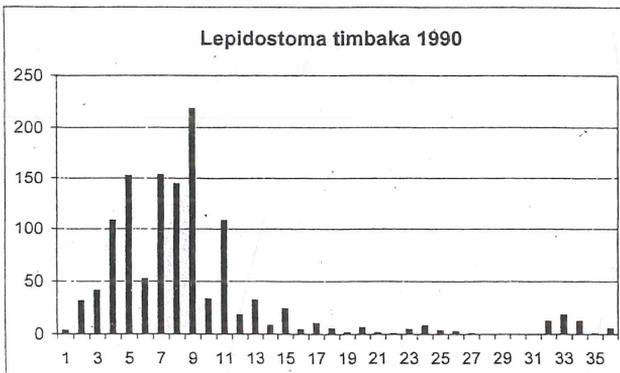
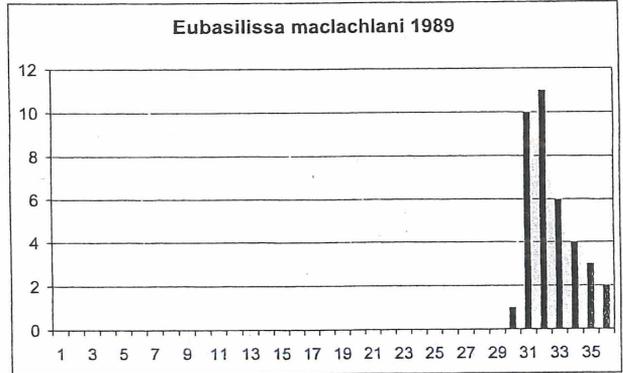
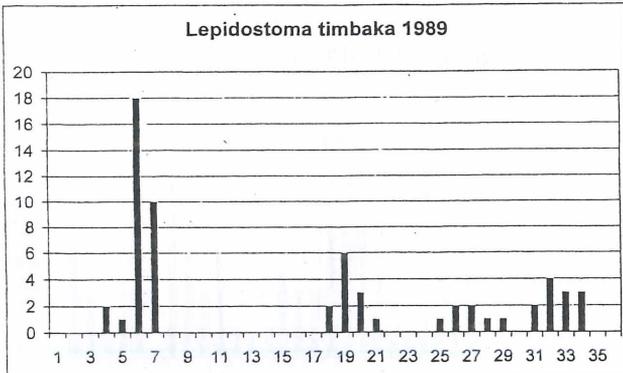
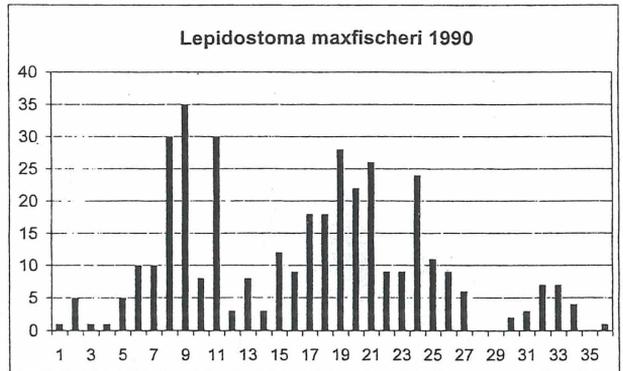
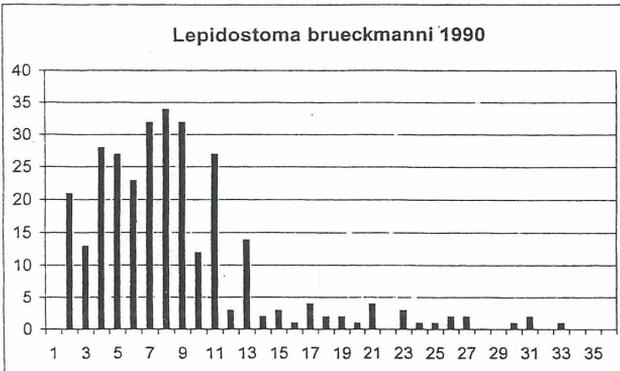
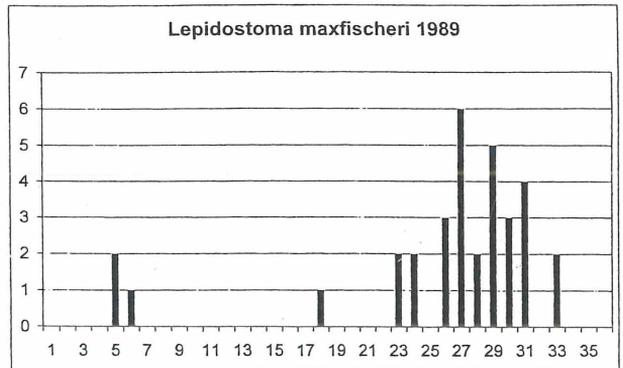
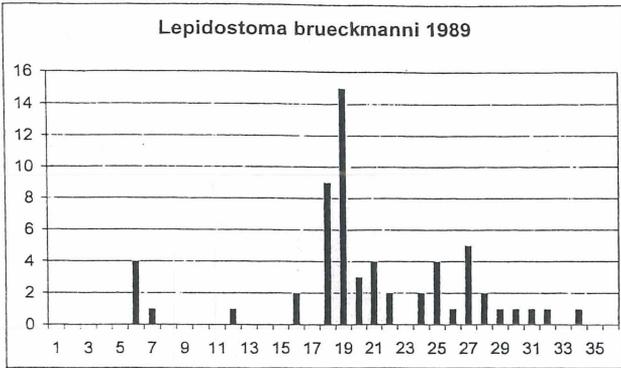


Abdomenenden (ventral) von *Chimarra* – Weibchen von Bang Khun Klang

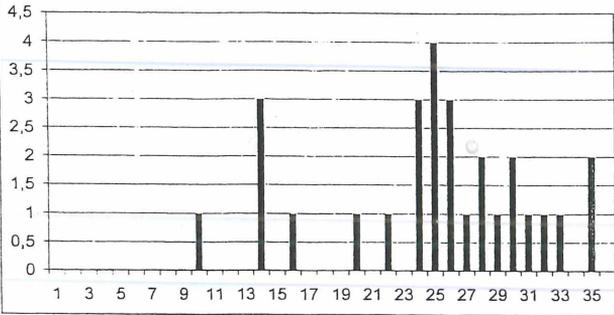
- Eubasilissa maclachlani* WHITE 1862 (Phryganeidae)
- Ganonema dracula* MALICKY & CHANTARAMONGKOL 1994 (Calamoceratidae)
- Glossosoma atitto* MALICKY & CHANTARAMONGKOL 1992 (Glossosomatidae)
- Glossosoma jentumar* MALICKY & CHANTARAMONGKOL 1992
- Himalopsyche acharai* MALICKY & CHANTARAMONGKOL 1989 (Rhyacophilidae)
- Hydropsyche harpagofalcata* MEY 1995 (Hydropsychidae)
- Inthanopsyche trimeresuri* MALICKY 1989 (Odontoceridae)
- Lepidostoma brueckmanni* MALICKY & CHANTARAMONGKOL 1994 (Lepidostomatidae)
- Lepidostoma maxfischeri* MALICKY 2017 (= *L. fischeri* MALICKY & CHANTARAMONGKOL 1994)
- Lepidostoma moulmina* MOSELY 1949
- Lepidostoma timbaka* MOSELY 1949
- Macrostemum bellerophon* MALICKY & CHANTARAMONGKOL 1998 (Hydropsychidae)
- Macrostemum fastosum* WALKER 1852
- Macrostemum hestia* MALICKY & CHANTARAMONGKOL 1998
- Melanotrichia attia* MALICKY & CHANTARAMONGKOL 1992 (Xiphocentronidae)
- Molanna oglamar* MALICKY & CHANTARAMONGKOL 1989 (Molannidae)
- Mystacides elongata* YAMAMOTO & ROSS 1966 (Leptoceridae)
- Rhyacophila cornuta* KIMMINS 1953 (Rhyacophilidae)
- Rhyacophila malayana* BANKS 1931
- Rhyacophila ramingwongi* MALICKY 1987
- Rhyacophila scissoides* KIMMINS 1953
- Rhyacophila voccia* MALICKY & CHANTARAMONGKOL 1993
- Ugandatrichia maliwan* MALICKY & CHANTARAMONGKOL 1991 (Hydroptilidae)
- Literatur**
- BARNARD, P.; ROSS, E., 2012, The adult Trichoptera (caddisflies) of Britain and Ireland. – Handbooks for the identification of British Insects 1 (17), 192 pp.
- CHANTARAMONGKOL, P.; THAPANYA, D.; BUNLUE, P., 2010, The Aquatic Insect Research Unit (AIRU) of Chiang Mai University, Thailand, with an updated list of the Trichoptera species of Thailand. – *Denisia* 29:55-79.
- DUDGEON, D., 1988, Flight periods of aquatic insects from a Hong Kong Forest stream I. Macronematinae (Hydropsychidae) and Stenopsychidae (Trichoptera). – *Aquatic Insects* 10:61-68.
- DUDGEON, D., 1996, Life history, secondary production and microdistribution of *Stenopsyche angustata* (Trichoptera: Stenopsychidae) in a tropical forest stream. – *J.Zool.Lond.* 238:679-691.
- DUDGEON, D., 1997, Life histories, secondary production and microdistribution of hydropsychid caddisflies (Trichoptera) in a tropical forest stream. – *J.Zool.Lond.* 243:191-210.
- MALICKY, H., 1981, Artificial illumination of a mountain stream in Lower Austria: Effect of constant daylength on the phenology of the caddisflies (Trichoptera). – *Aquatic Insects* 3:25-32.
- MALICKY, H., WARINGER, J., UHERKOVICH, Á., 2002, Ein Beitrag zur Bionomie und Ökologie von *Platyphylax frauenfeldi* BRAUER, 1857 (Trichoptera, Limnephilidae) mit Beschreibung der Larve. – *Ent.Nachr.Ber.* 46:73-80.
- MALICKY, H., 2004, Neue Köcherfliegen (Trichoptera) aus dem Bardia Nationalpark, Nepal. – *Denisia* 13:291-300.
- MALICKY, H., 2005, Die Köcherfliegen Griechenlands. – *Denisia* 17:1-240.
- MALICKY, H., 2010, Atlas of Southeast Asian Trichoptera – Biology Department, Chiangmai University, 346 pp.
- MALICKY, H., 2014, Lebensräume von Köcherfliegen (Trichoptera). – *Denisia* 34:1-280.
- MALICKY, H., 2018, Die Köcherfliegen einiger Gewässer in Nepal: Faunistik und Phänologie, mit Diskussion der Erfassungsmethodik (Trichoptera). – *Entomologische Zeitschrift* 128:47-60.
- McELRABY, E.P.; WOLDA, H.; RESH, V.H., 1982, Seasonality and annual variability of caddisfly adults (Trichoptera) in a „non-seasonal“ tropical environment. – *Arch. Hydrobiol.* 94:302-317.
- NÓGRÁDI, S.; UHERKOVICH, Á., 2002, Magyarország tegesei (Trichoptera). – *Dunántúli dolgozatok (A) természettudományi sorozat (Pécs)* 11:1-386.
- REYES-TORRES, L.J.; RAMÍREZ, A., 2018, Life history and phenology of *Phylloicus pulchrus* (Trichoptera: Calamoceratidae) in a tropical rainforest stream of Puerto Rico. – *Rev.Biol.Trop.* 66:814-825.
- STATZNER, B., Die Köcherfliegen-Emergenz (Trichoptera, Insecta) aus dem zentralafrikanischen Bergbach Kalengo.- *Arch. Hydrobiol.* 78:102-137.
- WARD, J.B.; HENDERSON, I.M.; PATRICK, B.H.; NORRIE, P.H., 1996, Seasonality, sex ratios and arrival pattern of some New Zealand caddis (Trichoptera) to light-traps. – *Aquatic Insects* 18:157-174.
- WOLDA, H., 1988, Insect seasonality: why? – *Annual Review of Ecology and Systematics* 19:1-18.
- WOLDA, H.; O'BRIEN, C.W.; STOCKWELL, H.P., 1998, Weevil diversity and seasonality in tropical Panama as deduced from light-trap catches (Coleoptera: Curculionidea). – *Smithsonian contributions to Zoology* 590:1-79.



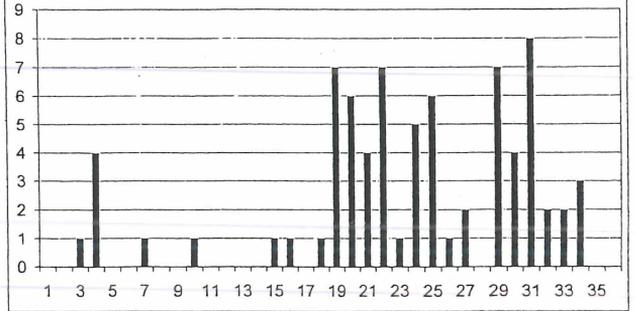




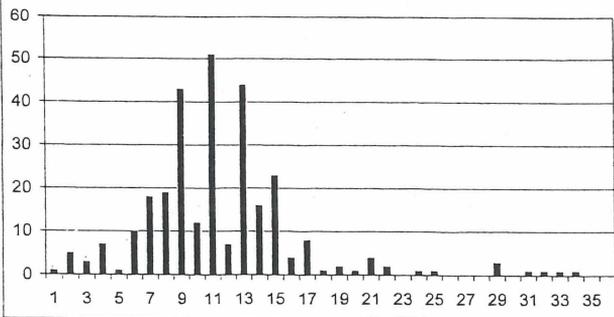
Molanna oglamar 1989



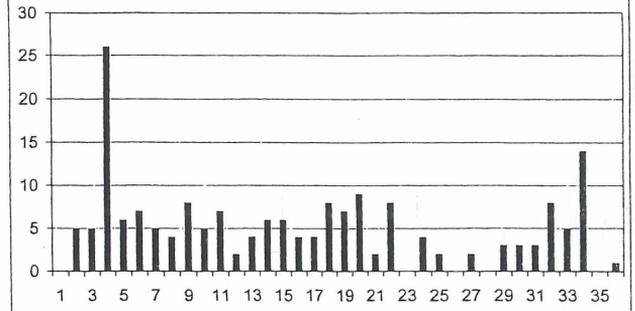
Rhyacophila ramingwongi 1990



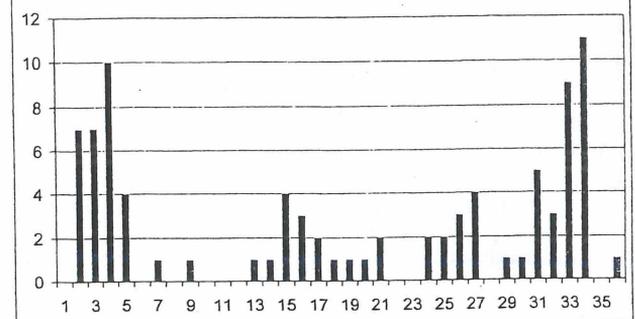
Molanna oglamar 1990



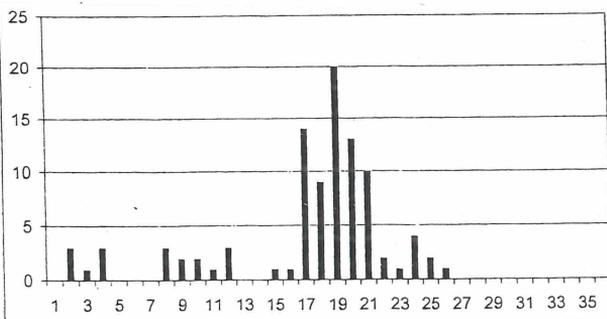
Rhyacophila scissoides 1990



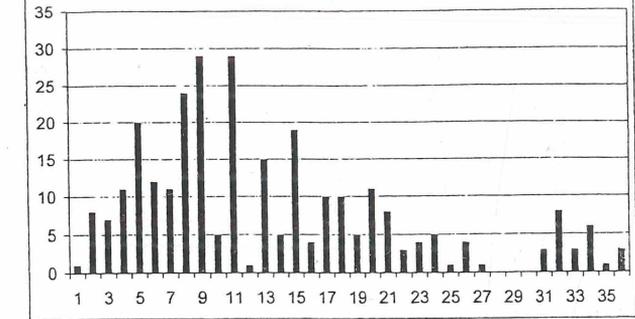
Rhyacophila voccia 1990

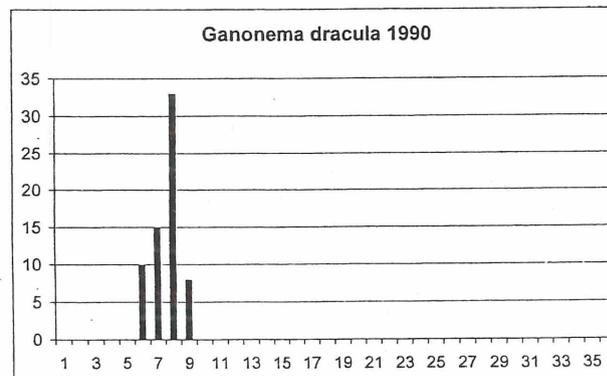
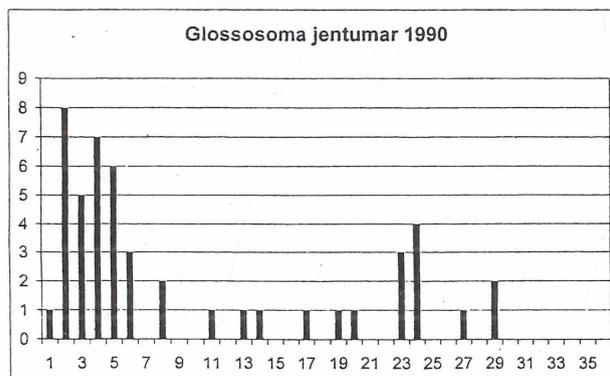
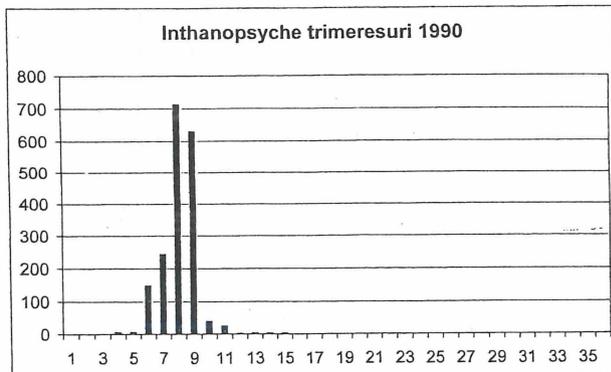
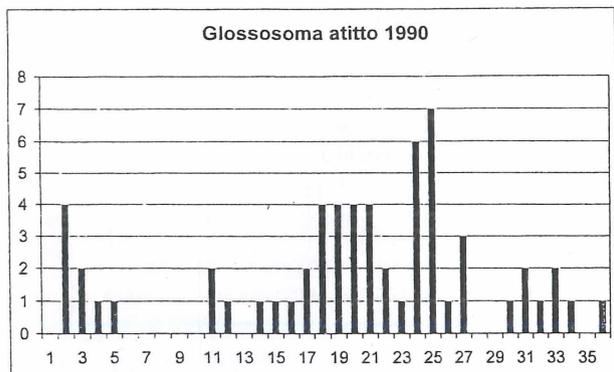
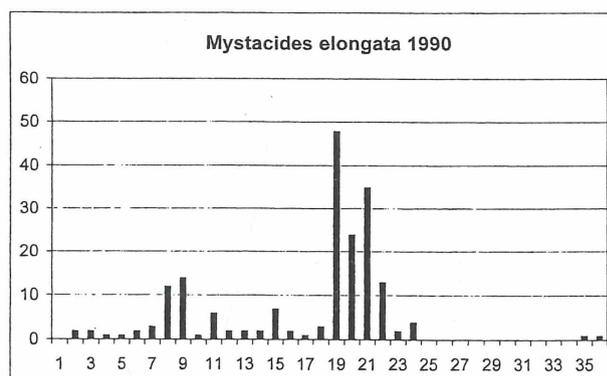
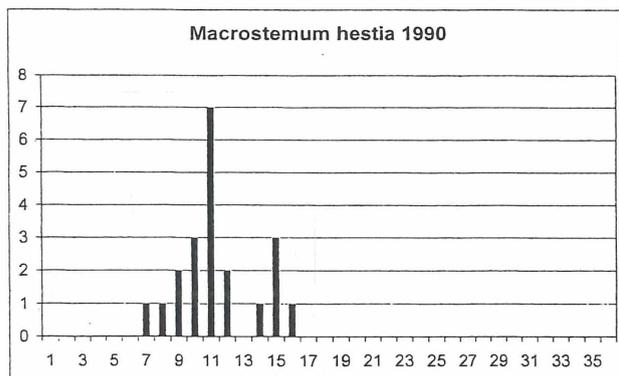
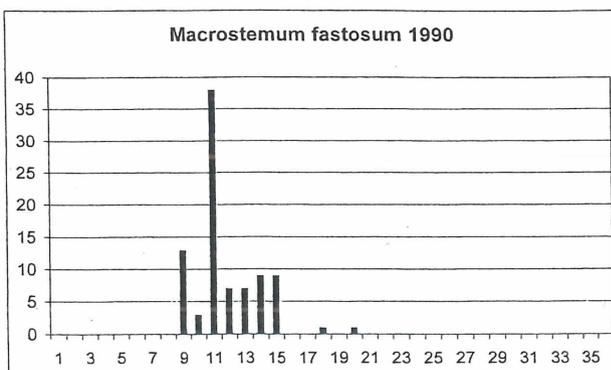
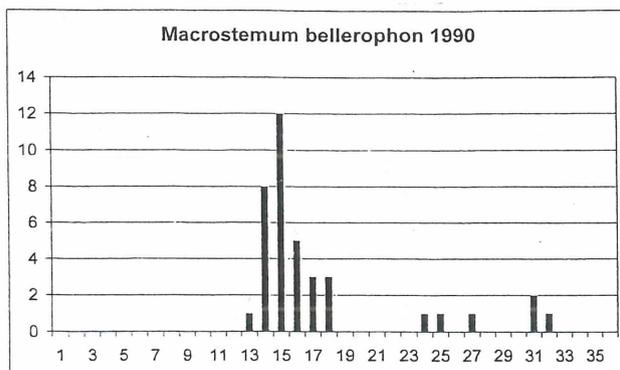


Rhyacophila cornuta 1990



Lepidostoma moulmina 1990





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Braueria](#)

Jahr/Year: 2019

Band/Volume: [46](#)

Autor(en)/Author(s): Malicky Hans

Artikel/Article: [Phänologische Studien an tropischen Trichopteren: Bang Khun Klang \(Thailand\) 27-35](#)