

Synökologische Aspekte

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Contributions to Natural History : Scientific Papers from the Natural History Museum Bern**

Band (Jahr): - **(2020)**

Heft 38

PDF erstellt am: **30.06.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



Abb. 33. *Nemophora metallica*⁹, ♀♀ und der Ei-Parasitoid *Stilbops ruficornis* ♀♀, beide bei der Eiablage in die Blüten von *Knautia arvensis*, Le Landeron NE, 31.5.2019.

Synökologische Aspekte

Im Rahmen der Feldarbeiten und in den Zuchten sind mehrere interspezifische Wechselwirkungen beobachtet worden.

Konkurrenz

Bei einigen Adelidae-Arten ist eine Nahrungskonkurrenz unter Raupen aufgefallen. Die ♀♀ der konkurrierenden Arten legen die Eier zur gleichen Zeit auf dieselben Blüten- oder Samenanlagen. Konkurrenz besteht einerseits innerhalb der Adelidae, beispielsweise zwischen *Nemophora*-Arten an Kardengewächsen (Dipsacacea), wie auf Seite 41 beschrieben. Andererseits konkurrieren Adelidae-Arten mit solchen anderer Lepidoptera-Familien, so beispielsweise die Raupen von *A. violella*²² mit jenen von *Lathronympha strigana* FABRICIUS, 1775 (Tortricidae) in den Samenkapseln verschiedener *Hypericum*-Arten.

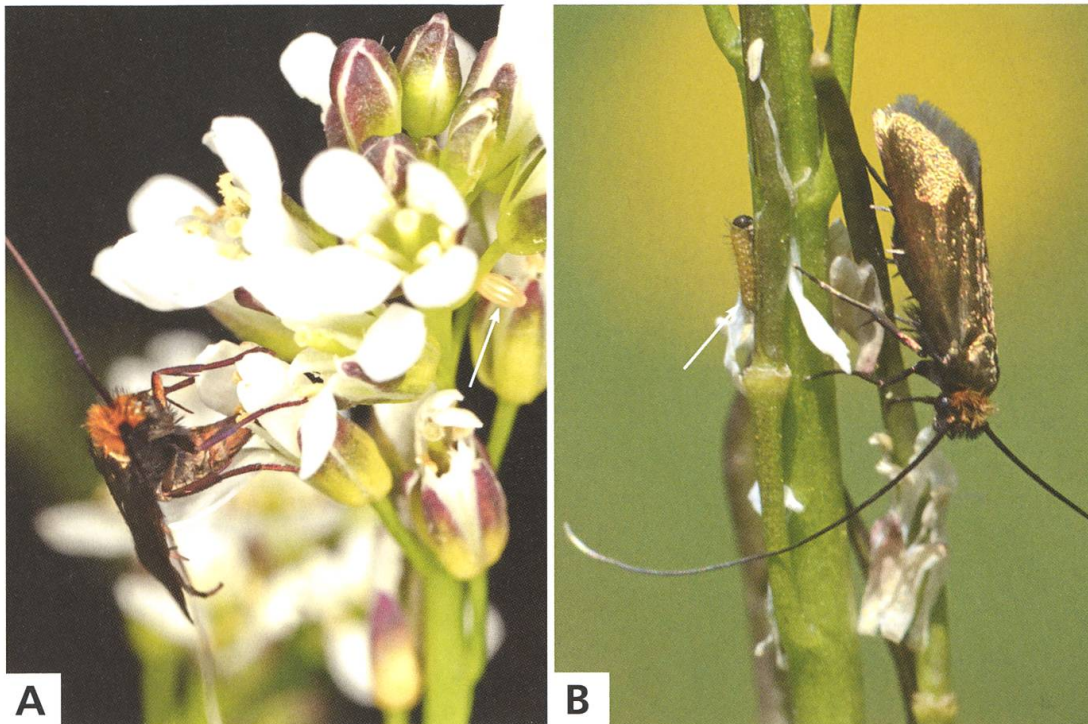


Abb. 34. Konkurrenz an *Arabis hirsuta*.

A *Anthocharis cardamines* (Ei) und *Cauchas albiantennella*⁴¹ (♀ bei der Eiablage), Olivone TI, 7.6.2016.

B *Anthocharis cardamines* (Raupe) und *Cauchas rufimitrella*⁴² (♀ bei der Eiablage), La Neuveville BE, 24.4.2014.

Eine Konkurrenzsituation besteht auch zwischen *Anthocharis cardamines* (LINNAEUS, 1758) (Pieridae) und den *Cauchas*-Arten, die ihre Eier in Samenschoten verschiedener Brassicaceae einbohren. Die *Anthocharis*-♀♀ heften die Eier aussen an die Blüten und Schoten verschiedener Kreuzblütler. Die Raupen wachsen rasch und fressen die gesamten Samenschoten einer Pflanze innerhalb weniger Tage auf. Die sich darin befindenden Eier oder Jungraupen der *Cauchas*-Arten werden dabei vernichtet. Die Abbildung 34A zeigt ein ♀ von *C. albiantennella*⁴¹ bei der Eiablage in den Blütenstand von *Arabis hirsuta*, welcher bereits von einem Ei von *A. cardamines* belegt ist. In Abbildung 34B sind ein Eier legendes ♀ von *C. rufimitrella*⁴² und eine bereits geschlüpfte Raupe von *A. cardamines* zu sehen. Dieselbe Konkurrenzsituation besteht möglicherweise auch bei *C. rufifrontella*³⁶, sofern die Eiablage auf Brassicaceae erfolgt.

***Nemophora violellus*¹³ und die Ameisenbläulinge (*Maculinea*)**

Im Rahmen einer Untersuchung über die Entwicklungsbiologie von *Maculinea alcon* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) (Lycaenidae) konnte ein schädlicher Einfluss der Raupen von *N. violellus*¹³ auf die *Maculinea*-Art nachgewiesen werden (Bräu et al. 2006). Untersucht wurden *M. alcon*-Populationen an *Gentiana asclepiadea* und *G. pneumonanthe* auf Streuwiesen des Alpenvorlandes in Bayern. Es stellte sich heraus, dass die Adelidae-Raupe die Blüten zeitlich etwas früher bewohnt, daher durchschnittlich grösser ist als die *Maculinea*-Raupe und dieser die Nahrung wegfrisst.

Die entsprechende Situation mit *Maculinea rebeli* (HIRSCHKE, 1904) auf *G. cruciata* habe ich bei Vauffelin im Berner Jura untersucht. Die Eiablage in die oberste Blattrosette des Enzians erfolgt durch *M. rebeli* rund zwei Wochen bevor die Hauptflugzeit von *N. violellus*¹³ beginnt (Abb. 35A). Zu diesem Zeitpunkt sind die Blütenknospen klein oder am Blattgrund noch nicht sichtbar. Nach dem 20. Juni sind die vorhandenen Stauden zu nahezu 100% mit Eiern von *M. rebeli* belegt. Wenn die Hauptflugzeit von *N. violellus*¹³ beginnt, sind die meisten *Maculinea*-Raupen bereits geschlüpft und fressen sich in die Stempel der Blütenknospen hinein. Dort ernähren sie sich von den Samenkörnern, die sie innerhalb von vier bis sechs Wochen vollständig auffressen (Abb. 35C). Nach der zweiten Häutung verlassen die *Maculinea*-Raupen die Fruchtknoten ab Mitte Juli.

Wenn die Raupen von *N. violellus*¹³ schlüpfen, sind praktisch alle Enzianblüten mehrfach von der Konkurrenz belegt und die nährstoffreichen Samenkörner der Wirtspflanze bereits verzehrt. Die Adelidae-Raupen fressen daher ganz unten im kurzen Blütenstängel oder in einem der wenigen Fruchtknoten, die noch nicht gänzlich leergefressen und schimmelig verwelkt sind (Abb. 35G). Es ist anzunehmen, dass der viel häufigere und zeitlich früher aktive Bläuling im untersuchten Habitat für *N. violellus*¹³ eine erhebliche Konkurrenz darstellt. Tatsächlich ist die Adelidae immer nur vereinzelt zu beobachten. Die Situation präsentiert sich in diesem Fall also gerade anders herum als bei den *M. alcon*-Populationen in Bayern. Verschärft wird die Situation für die *N. violellus*¹³-Raupen der Population im Jura zusätzlich durch einen zweiten Konkurrenten, *Falseuncaria ruficiliana* (HAWORTH, 1811) (Tortricidae) (Abb. 35E). Auch diese Raupen sind deutlich grösser und entwickeln sich zur selben Zeit im Innern der Samenkapseln von *G. cruciata*.

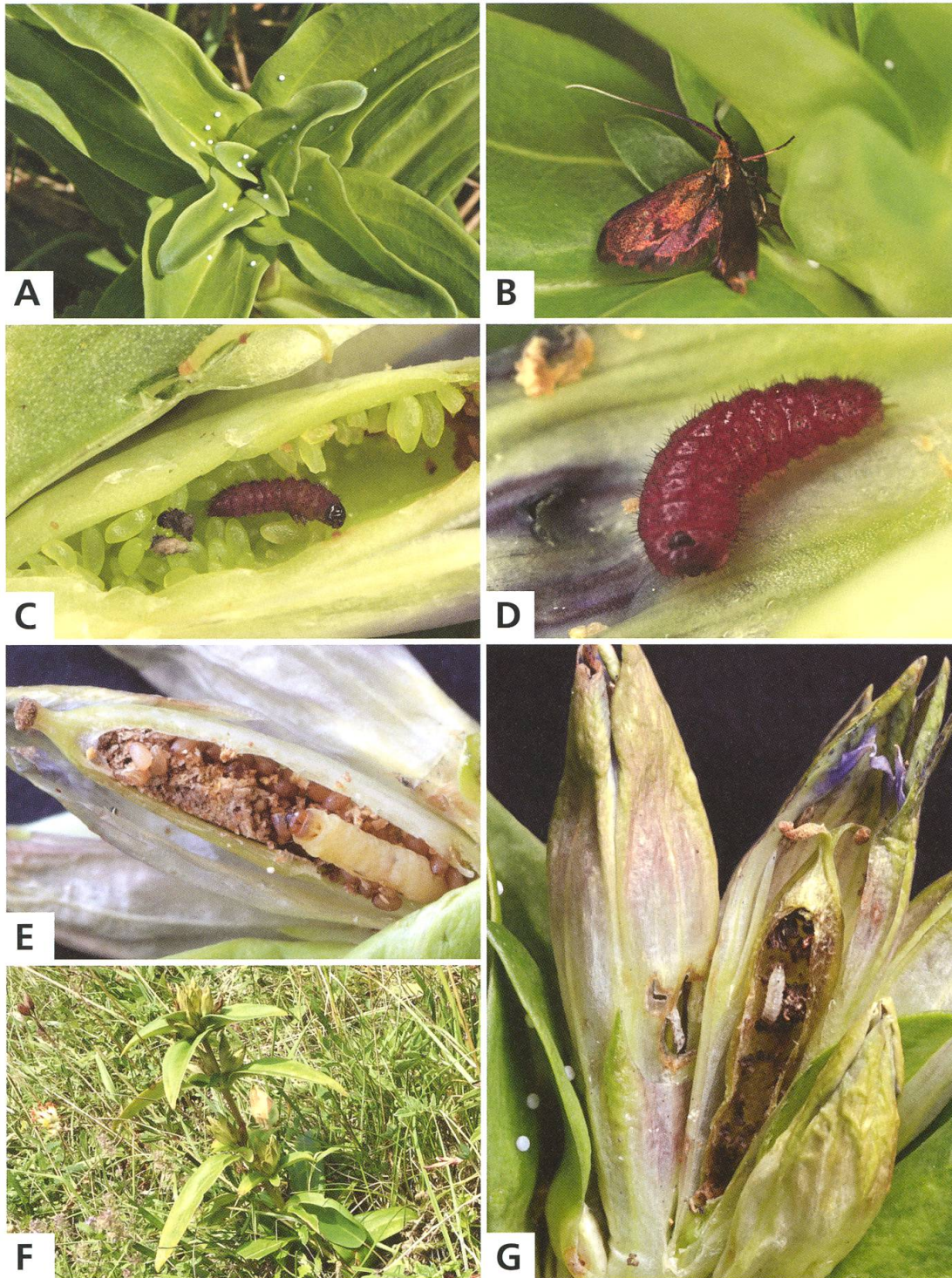


Abb. 35. Konkurrenz an *Gentiana cruciata*.

- A Zukünftiger Blüentrieb dicht mit Eiern von *Maculinea rebeli*, HIRSCHKE, 1904 belegt.
 B *Nemophora violellus*¹³, ♀ bei der Eiablage, Vauffelin BE, 26.6.2018.
 C, D *Maculinea rebeli*, Raupen im ersten und zweiten Larvenstadium, Vauffelin BE, 14.7.2011.

- E *Falseuncaria ruficiliana* HAWORTH, 1811, erwachsene Raupe im Fruchtknoten.
 F Von Raupen aller drei Konkurrenzarten befallener, verwelkter Blütenstand.
 G *Nemophora violellus*¹³, Eiraupe im Fruchtknoten, der von *Maculinea rebeli*-Raupen leergefressen ist, Vauffelin BE, 7.8.2018.

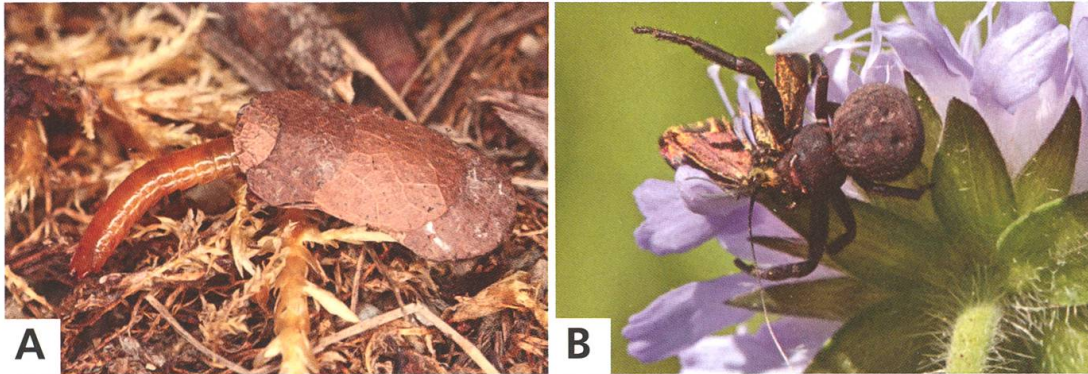


Abb. 36. Prädatoren.

A Raupe von *Nemophora scopoli*² ist zur Beute einer Käferlarve (Elateridae sp.) geworden, Roches VD, 3.6.2016, e.o.

B ♀ von *Nemophora metallica*⁹, Beute der Krabspinnne *Xysticus acerbus* THORELL, 1872 (det. Kropf/Kranz), Le Landeron NE, 2.6.2019.

Prädatoren

Wie alle andern Lepidoptera müssen sich auch die Adelidae gegenüber einer Vielzahl von Insektenfressern behaupten (Abb. 36B). In den Zuchten mit eingetopften Pflanzen sind gelegentlich eingeschleppte, räuberisch lebende Arthropoden zum Problem geworden. Meistens ist es nicht möglich gewesen, die Erbeutung einer Adeliden-Raupe oder -Puppe direkt zu beobachten. Aufgefallen ist die Dezimierung der Zuchttiere, worauf eine genauere Untersuchung die Anwesenheit eines oder mehrerer der folgenden Prädatoren ergeben hat: Ohrwürmer (*Forficula auricularia* (LINNAEUS, 1758), Dermaptera), Hundertfüssler (Chilopoda), Larven oder Imagines von Carabidae, Staphylinidae und Elateridae (Abb. 36A). Bemerkenswerterweise hat der vorübergehende Ameisenbefall in Zuchtgefäßen keine Gefahr für die Raupen bedeutet.

Parasitoide

Aus den Zuchten der Adelidae ist eine beachtlich hohe Diversität an Parasitoidenarten hervorgegangen. Es sind Vertreter aus der Familie der Braconidae (Brackwespen) und aus vier Unterfamilien der Ichneumonidae (Echte Schlupfwespen) (Abb. 37, 38). Die Bestimmung erfolgt meistens nur bis zur Gattung oder Unterfamilie. Für die Ichneumonidae-Gattungen *Cryptopimpla* (Banchinae) und *Pristomerus* (Cremastinae) stellen die Adelidae eine bisher noch nicht bekannte Wirtsfamilie dar (Seraina Klopffstein, Determination und persönliche Mitteilung).

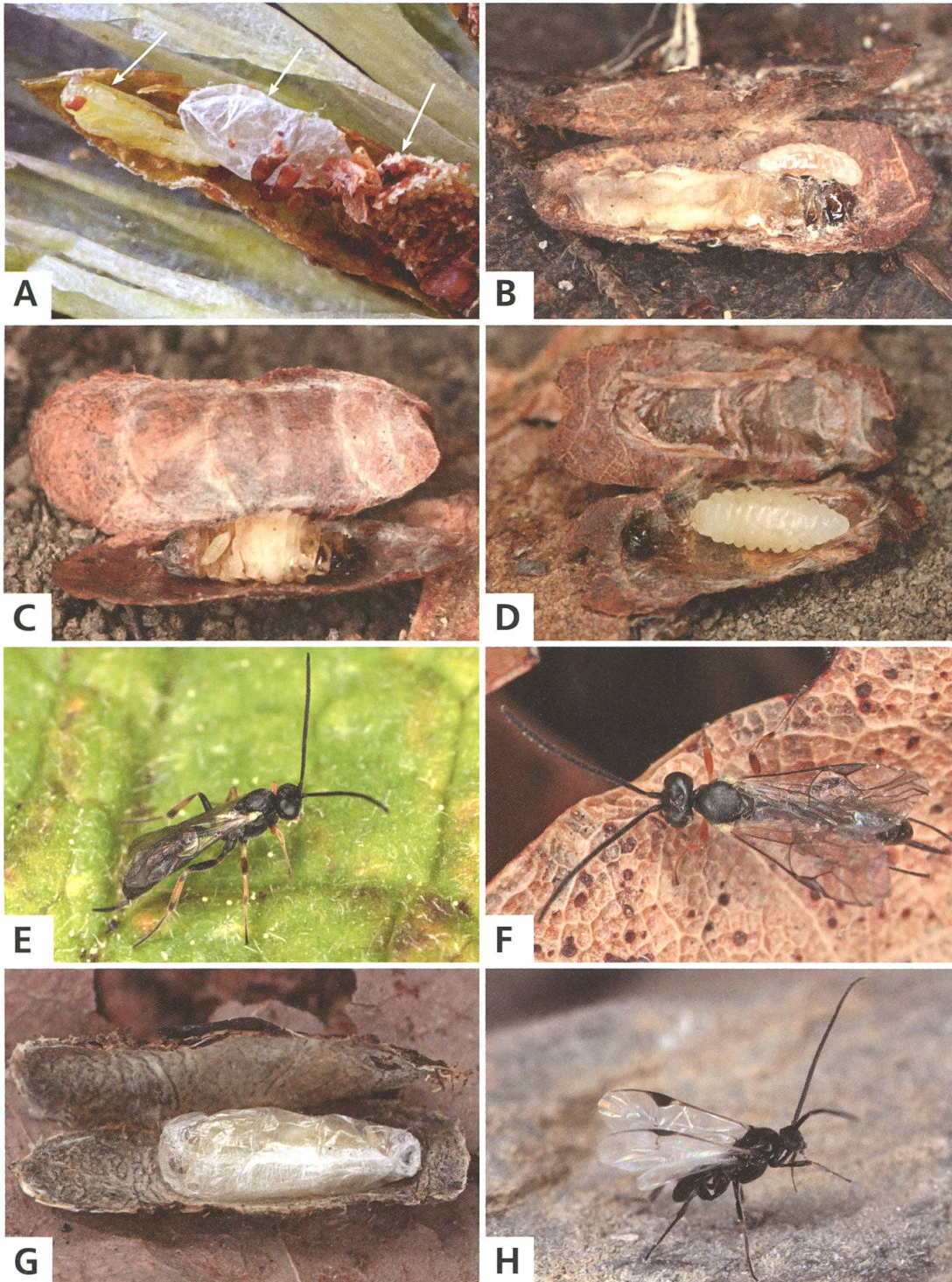


Abb. 37. Parasitoide (det. Klopstein).

- A *Nemophora violellus*, Puppe und Gespinst des Parasitoiden und Erstgehäuse der Jungraupe, Vauffelin BE, 11.8.2018.
 B Ektoparasit an *Adela reaumurella*²⁶, Cudrefin VD, 27.11.2011.
 C, D Ektoparasiten an Raupen von *Nematopogon adansoniella*⁴⁷, Walperswil BE, 1.11.2017.

- E ♀, Campopleginae sp. (Ichneumonidae).
 F ♀, *Cryptopimpla* sp. (Ichneumonidae, Banchinae).
 E, F Parasitoide einer *Nematopogon*-Art, La Neuveville BE, 20.4.2016.
 G, H Puppengespinst und ♂ einer Braconidae aus der Raupe von *Nemophora pfeifferella*¹⁰, Polen, Goniądz, 8.8.2014, e.o.

Bei den aus der Laubstreu gesiebten Raupen ist der Parasitierungsgrad oft hoch und reicht in Einzelfällen über 50%. Dabei sind mehrheitlich Ektoparasiten gefunden worden (Abb. 37B–D). Diese stoppen in der Regel die Entwicklung des Wirts im Augenblick der Parasitierung durch Lähmung (idiobionte Parasitoide). Zumindest bei einer aus der Nadelstreu gesiebten Raupe von *N. ochsenheimerella*⁶ konnte ein Endoparasitoid belegt werden.

Bemerkenswert ist, dass Parasitoide auch in Zuchten schlüpfen, die mit dem Eintragen von mit Eiern oder Jungrauen besetzten Blüten oder Samenanlagen begonnen haben. Es ist offensichtlich, dass in diesem Fall die Parasitierung bereits am Eiablageort stattfindet. Die Entwicklung zum Zeitpunkt der Parasitierung wird in diesem Fall nicht gestoppt. Der Wirt entwickelt sich über mehrere Häutungszyklen weiter, bevor der Parasitoid aktiv wird. Man spricht dabei von koinobionter Strategie. Dass die "versteckte Ruhephase" eines solchen Endoparasiten erstaunlich lange dauern kann, zeigt das Beispiel einer Braconide an *N. pfeifferella*¹⁰, die zwanzig Monate im Wirt verbrachte, die Raupe erst nach der zweiten Überwinterung abtötete und danach schlüpfte (Abb. 37G–H, 38A).

Die Form der frühen Parasitierung finden wir auch bei *N. violellus*¹³, deren Eier und Jungrauen sich in den Blüten von *Gentiana cruciata* entwickeln. Es sind zwei unterschiedliche Parasitoiden festgestellt worden. Der eine durchläuft seine ganze Entwicklung innerhalb der kurzen Zeit, in der die Jungraupe im Blüteninnern lebt. Die nicht näher determinierte Wespe entwickelt sich schnell und tötet die Jungraupe, während diese ihr Erstgehäuse baut. Danach verpuppt sich die Wespenlarve in einem glänzend weissen Gespinst. In Abbildung 37A sind in einem Längsschnitt durch Blüte und Fruchtknoten von *G. cruciata* zuunterst das Erstgehäuse der Adelidae, dann das geöffnete Gespinst und zuoberst die Puppe des Parasitoiden zu sehen. Der andere Parasitoid schlüpft in der Zucht zur selben Zeit wie die Imagines von *N. violellus*¹³. Dabei handelt es sich um den Endoparasitoiden *Pristomerus cf. vulnerator* (PANZER, 1799), eine Ichneumonide (Abb. 38F).

In den Zuchten ist mehrfach aufgefallen, dass auch die an Dipsacaceae-Blüten gebundenen Adelidae *N. metallica*⁹, *N. cupriacella*¹² und *N. minimella*¹⁸ durch Parasitierung bereits im Eistadium betroffen sind, *N. cupriacella*¹² zum Beispiel durch eine Brackwespe (Braconidae) (Abb. 38B).

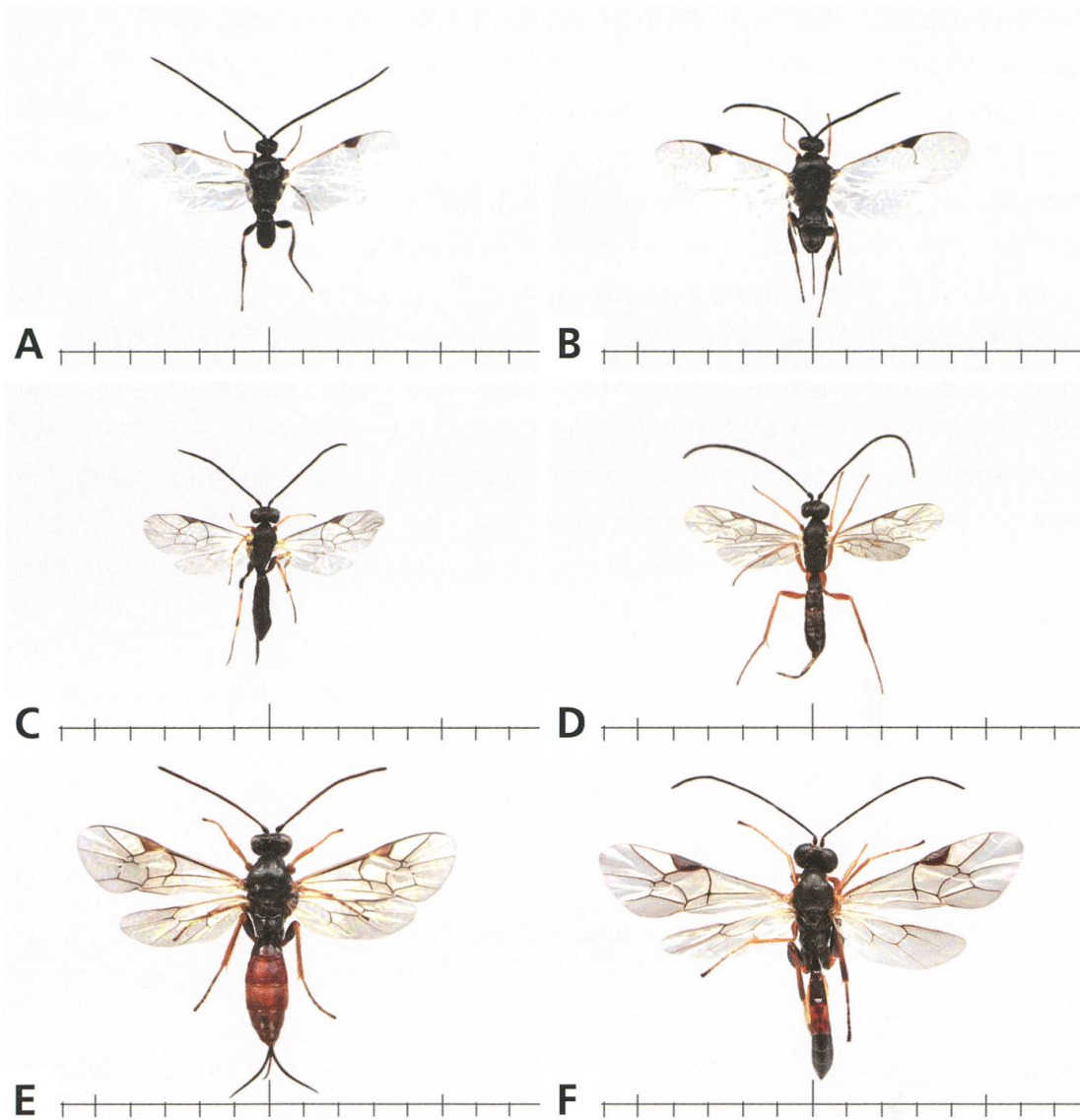


Abb. 38. Parasitoide (det. Klopstein).

A ♂, Braconidae sp. aus *Nemophora pfeifferella*¹⁰, Polen, Goniądz, 8.8.2014, e.o.

B ♀, Braconidae sp. aus *Nemophora cupriacella*¹², Cudrefin VD, 18.8.2015, e.o.

C ♀, Campopleginae sp. (Ichneumonidae).

D ♀, *Cryptopimpla* sp. (Ichneumonidae, Banchinae), C und D sind Parasitoiden einer *Nematopogon*-Art, La Neuveville BE, 20.4.2016, e.l.

E ♀, *Stilbops ruficornis* (Ichneumonidae, Stilbopinae), Parasitoid von *Nemophora metallica*⁹, Vauffelin BE, 4.7.2017.

F *Pristomerus* cf. *vulnerator* (Ichneumonidae, Cremastinae) aus *Nemophora violellus*¹³, Vauffelin BE, 16.7.2011, e.l.

***Nemophora metallica*[♀] und *Stilbops ruficornis* (GRAVENHORST, 1828)**

Die Wirt-Parasitoid-Beziehung zwischen *N. metallica*[♀] und der Ichneumonide *Stilbops ruficornis* konnte in freier Natur mehrfach dokumentiert werden (Abb. 33, 38E und 39). ♂♂ und ♀♀ dieser Schlupfwespe halten sich regelmäßig auf den Blüten von *Knautia* auf. Blüten, auf welchen die ♀♀ von *N. metallica*[♀] mit dem Legen von Eiern beschäftigt sind, werden von weiblichen Wespen umschwärmt. Nach ihrer Landung suchen sie durch eifriges Tasten mit den Fühlern nach den frisch in die Samenkapseln eingebohrten Adelidae-Eiern. Es ist bekannt, dass *S. ruficornis* ein Endoparasit ist. Fitton (1984: 192) schreibt: "Females have been observed probing with their ovipositors in the flower heads of *Knautia arvensis* and ovipositing into the eggs of *Nemophora metallica*[♀] concealed there." – Die *N. metallica*[♀]-♀♀ lassen sich durch die Anwesenheit des Parasitoiden nicht stören. Die Schlupfwespe wird von ihnen offenbar nicht als Feind wahrgenommen.



Abb. 39. Wirt und Parasitoid.

A ♀♀ von *Nemophora metallica*⁹ bei der Eiablage an *Knautia arvensis*.

B ♂ von *Stilbops ruficornis*.

C ♀ von *Stilbops ruficornis* beim Anflug auf eine *Knautia arvensis*-Blüte, auf der ♀♀ von *Nemophora metallica* mit der Eiablage beschäftigt sind.

D, E ♀ von *Stilbops ruficornis* bei der Eiablage, Vauffelin BE, 4.7.2017.

