

Zeitschrift: Entomo Helvetica : entomologische Zeitschrift der Schweiz
Herausgeber: Schweizerische Entomologische Gesellschaft
Band: 1 (2008)

Artikel: Informationen zur Biologie der Psychidenlarven und interessante Details zu ihren Säcken (Lepidoptera, Psychidae)
Autor: Hättenschwiler, Peter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-985990>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 04.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Informationen zur Biologie der Psychidenlarven und interessante Details zu ihren Säcken (Lepidoptera, Psychidae)

PETER HÄTTENSCHWILER

Seeblickstrasse 4, CH 8610 Uster, Switzerland, peter.haettenschwiler@datave.ch

Abstract: The more important duties of the bagworm larvae during the construction and maintenance of the bag during the entire live as larva are discussed as well as some special arrangements incorporated into the bag.

Zusammenfassung: Die wichtigsten Funktionen der Sackträgerlarven bzw. -raupen beim Bau und dem Unterhalt des Sackes werden über ihr ganzes Raupenleben betrachtet und einige im Sack eingebaute spezielle Einrichtungen besprochen.

Résumé: Les caractéristiques les plus importantes de la construction et de la maintenance de leur fourreau par les chenilles de Psychidae sont passées en revue et quelques aménagements internes des fourreaux sont discutés.

Key words: Lepidoptera, Psychidae, Bagworm, bag construction, larva life cycle

EINLEITUNG

Alle Arten der Familie Psychidae verbringen das ganze Raupenstadium in einem selbst gebauten „Gehäuse“, dem „Sack“, der immer mitgetragen wird. Auf Grund dieses Verhaltens entstand auch der Name dieser Schmetterlingsfamilie, nämlich Sackträger oder englisch bag-worm. Der Sack bietet der nackten Raupe Schutz in verschiedenster Weise. So ist die Raupe gut getarnt und wird von Fressfeinden weniger leicht gefunden. Auch haben parasitoide Fliegen und Wespen mehr Mühe, ihre todbringenden Eier an die Raupe zu legen. Der Sack bietet auch einen mechanischen Schutz und einen gewissen Ausgleich bei Schwankungen des Umgebungsklimas.

Die verschiedenen Arten bauen Säcke, die unterschiedlich sind nach Grösse, Form und verwendetem Baumaterial. Aufgrund des Konstruktionsmusters und des verwendeten Materials kann man oft die Gattung erkennen, in einigen Fällen sogar die Art. Die Vielfalt der Säcke und besonders auch die Unterschiede bei den eingebauten Einrichtungen an den beiden Öffnungen des Sackes sind in den verschiedensten Ausführungen bekannt; wir müssen uns jedoch hier auf einige Beispiele beschränken.

Die Lebensfunktionen der Sackträger-Raupen kann man etwas vereinfacht in drei Abschnitte einteilen, die alle etwa gleich viel Zeit erfordern. Das sind Nahrungsaufnahme, Ausbreitung (Wandern), sowie Unterhalt und Ausbau des Sackes. Dazwischen sind Ruhepausen für die 4 - 6 Häutungen und in unserem Klima die Winterruhe eingeschaltet.

EIABLAGEN UND ERSTE LARVENSTADIEN

Die Weibchen legen bei den meisten Arten ihre Eier zusammen mit ihren Afterwoll-Haaren in den Sack ab, bei verschiedenen Arten auch in die leere Puppenhülle, in denen das Gelege sich gut geschützt entwickeln kann. Nach 2 - 4 Wochen schlüpfen die jungen, nur 1-2 mm langen Räumchen und verlassen den mütterlichen Sack. Sie beginnen sogleich mit dem Bau eines ersten Säckchens, meist sogar vor der ersten Mahlzeit.

Bei einigen, meist grossen, tropischen Arten, bei uns teilweise auch *Canephora unicolor* (Hufnagel, 1766) (Pro Natura, 1997) verhalten sich die Weibchen anders. Sie spinnen ihren Sack bereits zur Verpuppung hoch über dem Boden an Sträuchern oder anderen exponierten Stellen fest. Die aus den Eiern geschlüpfte Räumchen kriechen aus der hinteren Sacköffnung. Beim Verlassen des Sackes spinnt jedes Räumchen einen Seidenfaden fest, spinnt den Faden weiter und lässt sich anschliessend daran in die Tiefe gleiten. So hängt dann jede Raupe am eigenen Faden, der 10 cm bis 1 Meter lang sein kann, und wartet bis der Wind sie, mit dem Seidenfaden als Segel, einem unbekannten Ziel entgegen trägt (Abb. 1). Neben dem Wind können auch Vögel, Bienen, Wespen und andere flugfähige Insekten durch das Netz der ungezählten Fäden mit den wartenden Räumchen fliegen und ungewollt einige mitschleppen und irgendwo wieder verlieren. Bei diesem Vorgehen opfert die Natur einen grossen Teil der Nachkommen zugunsten einer weiteren Verbreitung. Dieses Verhalten kann man besonders bei Arten mit grosser Anzahl von Eiern beobachten, die von mehreren hundert bis einige Tausend reichen können. Jede Raupe, die wieder auf einem geeigneten Platz angekommen ist, beginnt den Bau eines kleinen Säckchens und wird anschliessend brauchbares Futter suchen.



Abb. 1, Frisch geschlüpfte, nur 1-2 mm lange Junggrauen, warten an ihren Seidenfäden hängend, noch ohne Säckchen, auf die Möglichkeit, fort getragen zu werden.

Diese „Erstlings-Säcke“ sind recht einfach gebaut und bestehen aus feinsten Seidenfäden und kleinen Stücken von Baumaterial, welches sie oft dem mütterlichen Sack entnehmen. Auch Sandkörner oder kleine Pflanzenfragmente werden in der Umgebung gesucht und mit eingebaut. Die erste Phase des Sackbaues ist sehr delikate und gelingt, durch das Gedränge nach dem Verlassen des Sackes, nicht immer allen Raupen eines Geleges. Der Bau beginnt mit einem oft einseitig an einem festen Gegenstand oder

der Unterlage angeklebten Seidenfaden, der häufig mit Baumaterialien zu einer kurzen Kette geformt und dann um den Körper geschlungen wird. Die Teile werden einzeln mit Faden umwickelt, und dann angeklebt. Dieser Vorgang wiederholt sich mehrmals, wobei jede einzelne Kette mit der Nachbarkette verbunden wird. Bei der Arbeit stützt die Raupe den Sack mit den Bauchbeinen von innen ab, während die Brustbeine den mit der Spinndrüse am Kopf der Raupe erzeugten Faden von aussen verarbeiten. Dieses so entstandene Säckchen wird über den senkrecht in die Höhe gestreckten Hinterkörper getragen und mit den acht Bauchbeinen von innen gehalten. Das Räupchen wird dieses Säckchen, oder später den vergrößerten Sack, bis sie erwachsen ist, nie mehr freiwillig verlassen (Abb. 2).

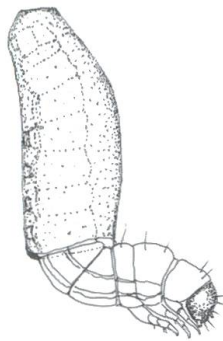


Abb. 2, Raupe mit Erstlingssack, Primärsack, in der Abbildung ohne Baumaterial dargestellt.

AUSBREITUNG

Nun entsteht der Drang, sich vom mütterlichen Sack und besonders von den Geschwistern zu entfernen und Futter zu suchen. Von nun an ist jede Raupe auf sich selber angewiesen und es ist von Vorteil, Abstand von Verwandten zu halten. Viele Sackträger-Arten verzehren neben der pflanzlichen Nahrung auch gerne Fleisch und bei Futtermangel kann auch ein Nachbar oder Verwandter als Futter dienen. Häufiger allerdings sind das tote Insekten und Spinnen, die bei den Wanderungen gefunden werden. Auch um Baumaterial, wie um ein Blattstück, ein Sandkorn oder um einen Grashalm kann in zu dichten Populationen Konkurrenz beobachtet werden. Im Freiland findet man auch immer wieder Säcke, die einen Geschwistersack am eigenen Sack angesponnen haben und so mit dem Sack des ehemaligen Verwandten durch das weitere Leben wandern. Wenn nun eine Raupe den Sack einer anderen Raupe am eigenen Sack angesponnen hat, beginnt ein wildes Ziehen, da jede Raupe ihren eigenen Weg gehen möchte. Offenbar erkennen die Raupen die Ursache ihrer misslichen Lage nicht und jede versucht mit aller Kraft sich zu befreien. Jede der beiden Raupen hat kräftige und scharfe Mandibeln, mit denen sie ohne Mühe die verbindenden Seidenfäden durchbeissen könnte. Sie tun das jedoch nicht und so wird die schwächere Raupe in ihrem Sack ermatten und auch das Futter kaum mehr erreichen können und so langsam verhungern und vertrocknen.

In unseren Gebieten haben die Mehrheit der Sackträgerarten flügellose Weibchen. Somit kann eine aktive, räumliche Ausbreitung nur durch die Raupen zu Fuss erfolgen. Auch passive Ausbreitung ist bekannt. Wir konnten bei Riazzino im Tessin sehen, wie

Säcke von *Rebelia kruegeri* (Turati, 1914) mit Raupen bei einem heftigen Gewitter im Sack fortgeschwemmt und weiter unten wieder angeschwemmt wurden und dort weiter lebten. Im Maggia-Delta TI haben wir einen Schwemmholzast mit den schneckenhausartigen Säcken von *Apterona helicoidella* (Vallot, 1827) mit noch lebenden Räupchen gefunden, der durch den Fluss transportiert und hier abgelagert wurde. Ähnliche Beobachtungen machten wir im Schnee, der als Lawine mit den Säcken zu Tal donnerte. Ein Transport der Säcke mit den Raupen im Gefieder von Vögeln oder im Fell von herumstreifenden Tieren ist ebenfalls bekannt. Ohne Zweifel aber haben wir Menschen einen enormen Anteil an unerwünschter Ausbreitung von Insekten, darunter auch Sackträgern. Die Art *Luffia lapidella* f. *ferchaultella* (Stephens, 1850), eine Form mit Jungfernzeugung (parthenogenetische Vermehrung) wurde schon im Altertum durch die Seefahrer mit Holz und Pflanzen im ganzen Mittelmeerraum und bis auf die Inselgruppe der Azoren im Atlantik verschleppt. Unsere *Epichnopteryx plumella* (Denis & Schiffermüller, 1775) reiste mit Pflanzen nach Argentinien (Davis, 1964) und *Apterona helicoidella* (Vallot, 1827) wurde in ihrer parthenogenetischen Form schon zwei Mal in den USA eingeschleppt, zuerst im Hafen von Albany NY, von wo aus sie entlang der Eisenbahn bis zum Michigansee heimisch wurde (Wheeler, 1988). Wir fanden sie auch in Toronto in Kanada. Eine zweite Einfuhr fand in Kalifornien an der Westküste statt und führte dort zu Schäden an Gemüsekulturen. Von der australischen Art *Cebysa leucotelus* (Walker, 1854), reisten Säcke mit Puppen, an Containern angesponnen, auf einem Frachtschiff in den Hafen von Auckland in Neuseeland und breiteten sich dort auch ausserhalb dem Hafengebiet aus. Die schöne Art *Typhonia beatricis* (Hättenschwiler, 2000) aus dem Mittelmeergebiet wanderte vermutlich mit Güterzügen aus Süditalien nach Basel und ist nun im Rangierbahnhof der Deutschen Bahn in Weil am Rhein - Basel heimisch geworden. Diese Liste ist nicht vollständig. Auch innerhalb unseres Landes sind viele derartige Verschleppungen bekannt geworden und geschehen noch immer unbemerkt und unbeabsichtigt beim Transporten von Pflanzen, Holz, Steinen usw. speziell an Containern, aber auch durch Bahnwaggons, an Lastwagen sowie mit Hilfe unserer Autos.

DIE SÄCKE

Jede Raupe baut ihren eigenen Sack selbst und verwendet dazu selber erzeugte Seidenfäden. Zusätzlich werden meist auch fremde Materialien pflanzlicher, mineralischer und selten auch tierischer Natur verarbeitet. Auswahl des Baumaterials sowie Bauweise und Grösse werden vererbt und sind somit typisch für jede Art (Abb. 3) (Sauter & Hättenschwiler, 2004). Individuelle Unterschiede sind innerhalb der Art vorhanden, die speziell bei fremdem Material auffallen. Beim Bau, besonders aber bei der durch das Wachsen der Raupe notwendigen Vergrösserung des Sackes, sind die Raupen oft gezwungen Entscheide zu fällen. Beobachtungen zeigen, dass jede Raupe einem gewissen Zwang folgt, aber darüber hinaus ihren eigenen Bevorzugungen unterliegt. Es scheint, als ob jedes einzelne der vielen Geschwister eines Geleges einen eigenen Charakter hätte. Während eine Raupe immer kleine Sandkörnchen auswählt, bevorzugt ihre Schwester die Grösseren. Auch sind einzelne Räupchen zu beobachten, die ihre Geschwister belästigen oder sogar versuchen, ihren Sack oder Teile davon zu rauben. In einer Zucht von Nachkommen der grossen *Pachythelia villosella* (Ochsenheimer, 1810), wurden aussen an den Säcken Stücke aus harten, dünnen Eichenblättern eingesponnen. Einzelne Raupen aber

bevorzugten offensichtlich die Polyester gaze des Zuchtkastens und bissen runde Stücke aus der Gaze und hefteten diese an ihren Sack. Selbst wenn diese Raupen zurück auf Eichenblätter im Kasten gesetzt wurden, suchten sie wieder eine Wand und begannen erneut ein Stück Polyester auszuschneiden, während andere Raupen sich nicht für die weisse Polyester-Gaze interessierten.

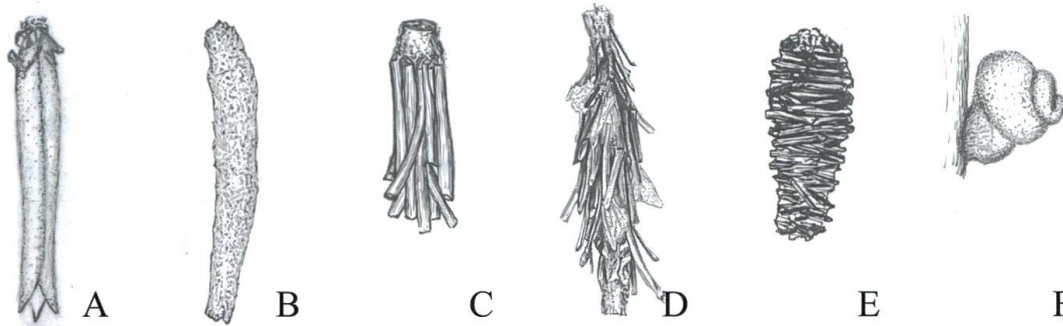


Abb. 3, Verschiedene Sacktypen (unterschiedliche Massstäbe): A = *Taleporia tubulosa* (Retzius 1783), 12-20 mm lang; B = *Rebelia herrichiella* (Strand 1912), 14-22 mm lang; C = *Psyche casta* (Pallas 1767), 8-10 mm lang; D = *Canephora unicolor* (Hufnagel 1766), ca. 25-37 mm lang; E = *Megalophanes turatii* (Denis & Schiffermüller 1775), 17-25 mm lang; F = *Apterona helicoidella* (Vallot 1827), 4-5 mm Durchmesser. (A, B und E aus Sauter und Hättenschwiler 2004).

Viele Arten der Unterfamilie Naryciinae mit ihren dreieckigen Säcken „schmücken“ das vordere Ende des Sackes mit Teilen von toten Insekten und Spinnen. Wenn beispielsweise bei Zuchten neben Algen und Flechten als Nahrung auch reichlich tote Insekten und Spinnen zur Verfügung stehen, werden Raupen davon fressen und die harten, übrig bleibenden Teile davon an ihrem Sack fest anspinnen. Auch hier sind individuelle Unterschiede zwischen den Geschwistern auffällig und die „Verzierungen“ mit angesponnenen Insektenteilen am vorderen Sackende von „nahezu nicht“ vorhanden bis zu „fast vollständigem Überzug“ über den ganzen Sack zu beobachten.

Alle Psychidensäcke sind Röhren, die an beiden Enden Öffnungen haben, die verschiedenen Zwecken dienen. Entsprechend verschieden sind sie ausgebaut, um das Eindringen von Feinden und Parasiten zu verhindern (Abb. 4). Die durch die Raupe beim Fressen und Wandern verwendete Öffnung nennen wir „vorn“ oder „oben“ bei hängenden Säcken. Auf der anderen Seite ist die „hintere“ oder „untere“ Öffnung, durch die die Exkremente (Kotkugeln) aus dem Sack gestossen werden. Durch diesen hinteren „Ausgang“ werden einmal die erwachsenen Männchen den Sack verlassen und sich am Sack oder durch dessen hintere Öffnung mit einem Weibchen paaren und so für die nächste Generation sorgen. Abgesehen von kleineren individuellen Unterschieden kann man bei den Säcken erwachsener Raupen verschiedene Grundmerkmale unterscheiden: Querschnitt dreieckig, viereckig oder rund/oval; Fremdbelag kaum sichtbar oder Verwendung von Sand/Steinchen oder Pflanzenteile; Anordnung der Teilchen längs in Sackachse oder quer oder wirr, umsponnen mit Seide. Jugendsäcke können beim Fremdbelag von der Norm abweichen.

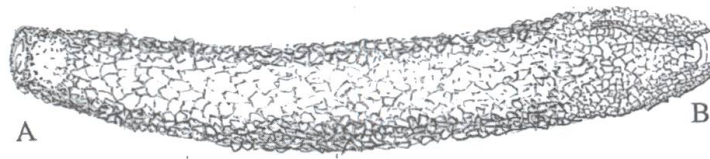


Abb. 4, Alle Psychiden-Säcke bestehen aus einer Röhre mit zwei unterschiedlichen Öffnungen: A = vordere Sacköffnung, mit weichem Kragen, B = hintere Sacköffnung, verschliessbar.

Beim Vergrössern des Sackes, was oft nach einer Häutung notwendig wird, um der rasch wachsenden Raupe wieder genügend Platz zu geben, können wir die Vergrösserung in Längs- oder in Querrichtung unterscheiden. Bei Säcken, die konisch sind, das heisst vorn einen grösseren Durchmesser als hinten haben, wird die Raupe in Längsrichtung anbauen. Zuerst wird sie den weichen Kragen aussen belegen und den inneren Seidenbelag mit grösserem Durchmesser verlängern. Je nach Art wird das Baumaterial sorgfältig ausgesucht und wenn nötig die Pflanzenteile mit ihren kräftigen Kauwerkzeugen passend gebissen (Abb. 5). Nun wird jedes Sandkorn oder Pflanzenteilchen mit einem sehr feinen, noch klebrigen Seidenfaden ein- bis drei Mal umwickelt und in den Sackrand eingearbeitet. Dies erfolgt so lang, bis die Raupe die Verlängerung, die aus mehreren Ringen oder Spiralen bestehen kann, als lang genug erachtet. Wenn nun beispielsweise eine Raupe der Gattung *Rebelia* (Heylaerts, 1900) mit ihrem sandbelegten Sack seit der letzten Sackerweiterung ihren Standort gewechselt hat, kann das Baumaterial in der Farbe oder in der Korngrösse anders sein und so entstehen am Sack sichtbare Ringe. Nach der Verlängerung des Sackes folgt nun wieder ein weicher „Kragen“, der der Raupe grössere Beweglichkeit aber auch schnellen Rückzug in den Sack erlaubt. Bei Gefahr wird sie die Öffnung mit dem weichen Kragen, den sie mit den sechs Brustbeinen festhält, verschliessen. Die Möglichkeit, dass sich die Raupe im Sack umdrehen kann, ist beim zu eng gewordenen hinteren Teil nicht mehr gegeben. Er wird einfach abgebissen und fallen gelassen. Damit fällt auch die speziell gebaute „Verschluss-Automatik“ weg und muss sofort neu angebaut werden, da der ungeschützte, weichhäutige Hinterleib der Raupe sehr empfindlich ist. Auch das hintere Sackende ist weich und leicht beweglich. Die Raupe zieht nun einseitig die Sackwand gegen das Sackinnere, so dass die Öffnung verschlossen ist. An der Innenseite der Sackwand heftet sie nun einige Seidenfäden an, zieht diese tiefer in den Sack hinein und fixiert sie dort an der Seitenwand. Anschliessend heftet sie einige Seidenfäden auch an dem nach innen umgebogenen Teil der Sackwand und zieht auch diese Fäden tiefer in den Sack herein und fixiert sie dort ebenfalls an der Sackwand. Beim Erhärten der frisch gesponnenen Seidenfäden verkürzen sich diese. Dadurch werden die Fäden, die das eingeklappte Stück der Sackwand halten, gespannt. Wenn die Raupe das Abdomen im Sack nach hinten schiebt, drückt sie das eingebogene, weiche Stück der Sackwand gegen die Vorspannung der Seidenfäden zurück, und spannt diese wie einen Gummizug. Erreicht die Raupe das Sackende, kann sie zum Beispiel den Kot ausserhalb des Sackes entsorgen, ohne den Sack verlassen zu müssen. Nach Beendigung der Kotabgabe kriecht die Raupe wieder tiefer in den Sack zurück. Dabei folgt das unter Spannung stehende Stück der Sackwand der Raupe und verschliesst die Sacköffnung wieder (Abb. 6).

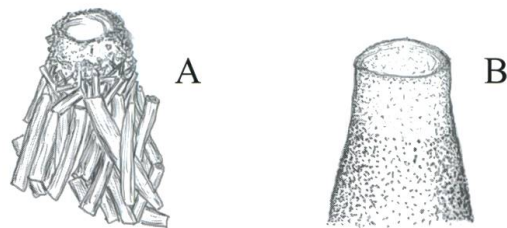


Abb. 5, Vordere Öffnung mit dem weichen „Kragen“, A = Sack belegt mit Pflanzenmaterial, B = Sack mit Sand belegt.

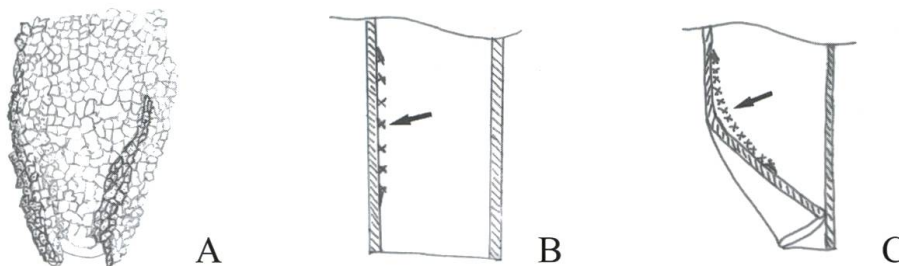


Abb. 6, Hinterer, selbständig funktionierender Sackverschluss, A = bei Sandbelegtem Sack, B = Skizze, Sackende offen, die Seidenfäden „x x x x x“ sind ausgestreckt (Pfeil), C = Sackende verschlossen, Seidenfäden in Ruhestellung „xxxxxx“ (Pfeil).

Bei Säcken mit dreieckigem oder rundlichem Querschnitt, die mit langem Baumaterial wie Grashalme oder Ästchen belegt sind, ist die Raupe gezwungen, ihren Sack seitlich zu erweitern. Die grosse Gruppe mit kleinen, dreieckigen Säckchen umfasst die Unterfamilien Naryciinae und Taleporiinae. (Der Vollständigkeit halber sei hier auch die Unterfamilie Scoriodytinae mit den flachen Säcken mit nur zwei seitlichen Kanten, aus der Ozeanischen Region, Neuseeland, erwähnt). Alle bekannten Arten verwenden neben Seide auch Sand als Baumaterial, oft sogar in staubartiger Korngrösse. Wenn der Sack zu eng wird, beisst die Raupe einer Kante entlang den Sack ein Stück auf und setzt etwas grössere, mit einem Seidenfaden umwundene Sandkörner ein. Ist auch die Innenseite wieder verwebt, öffnet sie das nächste Stück entlang der Kante und so weiter bis zum Sackende. Anschliessend folgen die zweite und die dritte Kante, ebenfalls bis ans Sackende. Nun muss auch die vordere und die hintere Öffnung wieder in Ordnung gebracht werden. Das vordere Ende ist auch hier ein weicher Kragen ohne Baumaterial. Die hintere Sacköffnung wird durch verlängerte, in eine Spitze lang auslaufende Lappen der drei Seitenwände, die sich an einem Punkt treffen, verschlossen (Abb. 7). Für die etwas grösseren dreieckigen Säcke der Gattung *Taleporia* ist offenbar dieser Sackverschluss nicht gut genug. Diese Raupen spinnen zusätzlich im Inneren des Sackes an jeder der drei Sackwände nochmals einen spitz auslaufenden, nach hinten gerichteten, steifen Lappen (Abb. 8). Die äusseren und die inneren Lappen sind durch eingesponnene Seidenfäden so vorgespannt, dass dadurch die hintere Sacköffnung mit zwei von einander unabhängigen Systemen gesichert ist. Diese Verschlüsse können zum Absondern von Kot durch die Raupe mit dem Hinterkörper von innen her leicht aufgedrückt werden und schliessen nachher wieder selbständig.

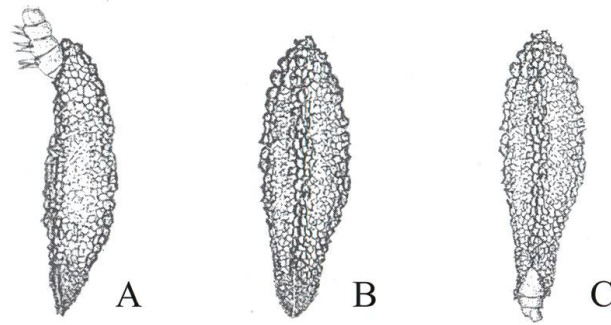


Abb. 7, Die Arten der Unterfamilie Naryciinae bauen dreikantige, 6-10 mm lange Säcke; die meisten Arten verwenden die drei Lappen als einfachen, hinteren Sackverschluss: A = Seitenansicht des Sackes, oben Raupe beim Wandern, B = Sack Rückenseite, Öffnung hinten verschlossen durch drei Lappen, C = Sack Rückenseite, Abdomen der Raupe drückt die drei Lappen auseinander.

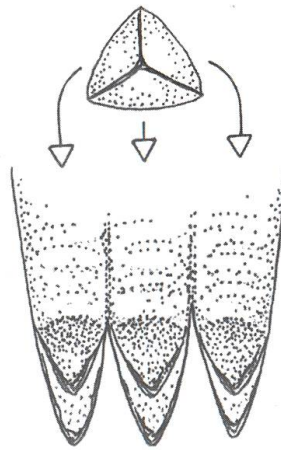


Abb. 8, Einige grössere Arten bauen einen doppelten Verschluss bei der hinteren Sacköffnung. (Zeichnung von Walter Etmüller).

Die letzte Gruppe, die hier erwähnt werden soll, verwendet Baumaterial wie Grashalme oder Aststücke, die so lang wie der Sack oder länger sind. In Europa sind das meist kleine Arten aus den Unterfamilien Psychinae, die runde Gräser, auch Tannennadeln verwenden, wobei Raupen der Gattung *Epichnopterix* flache Gräser bevorzugen. Zu erwähnen ist auch die grosse, bei uns fehlende, sonst aber weit verbreitete Gattung *Eumeta* (Walker, 1855) bei der die grössten Arten bis 8 cm lange und 5 mm dicke, sauber benagte Hölzchen einbauen. Zum Vergrössern des Sackes werden hier die zu kurzen Halme in der Sackwand durch längere und meist auch etwas dickere Halme ersetzt. Die Raupe sucht dazu einen geeigneten Halm, kriecht daran empor und nagt ihn durch. Nun „schreitet“ sie daran rückwärts bis sie die Länge als passend erachtet. Wenn sie gestört wird, geht sie zum Anfang zurück und beginnt von neuem (ob sie wohl die Schritte zählt?). Am richtigen Ort wird der Halm abgebissen und die Raupe fixiert ihren Sack am festen Teil des Halmes. Das abgebissene Halmstück wird nun der Länge nach mehrmals mit einem Seidenfaden umspinnen und dann mit einem Ende am vorderen Sackende angeheftet. Bei diesem Kunststück balanciert die Raupe das neue Halmstück geschickt

mit den Bauchfüßen an der Spinndrüse am Kopf vorbei. So wird ein Halm nach dem anderen vorbereitet und einseitig am Sackende angeheftet. Nun müssen die einseitig fixierten Halme in die ganze Sacklänge eingearbeitet werden. Dazu muss die Raupe die Wand der Länge nach aufbeissen, einen Halm einspinnen und wieder gut verschliessen. Das wiederholt sich für jeden Halm. Wenn diese gefährliche Arbeit bei teilweise aufge-bissenem Sack abgeschlossen ist, wird von innen die ganze Röhre in mehreren Lagen ausgesponnen. Der noch weiche Seidenfaden verkürzt sich beim Erhärten etwas und so werden die Halme fest aneinander gedrückt und verleihen dem Sack eine gute Festigkeit gegen Druck von aussen. Die Raupe muss nun noch vorn den weichen „Kragen“ in Ordnung bringen und den Verschluss mit den gespannten Seidenfäden am verlängerten Sackende neu einbauen.

Im Herbst, teilweise schon ab September, beginnen die Raupen eine lange Winterruhe oder Diapause, die bis nach der Schneeschmelze und in den neuen Frühling hinein reicht. Während dieser Zeit wird keine Nahrung mehr aufgenommen. Auch hier verhalten sich nicht alle Arten gleich. Die meisten suchen sich eine geschützte Stelle in Rindenspalten, am Boden in oder an Wurzelstöcken von Gräsern, unter Blättern oder, wo vorhanden, in der Bodenstreu. Ungestört ruhen die Raupen am Boden unter der Schneedecke. Bei langsamen Temperaturänderungen können die meisten einheimischen Arten Temperaturen von -10 bis -15°C ertragen, sind aber empfindlich auf rasche, sprunghafte Änderungen der Temperatur.

Viele Faktoren, beispielsweise Temperatur, Feuchtigkeit, Futterart, Futterqualität, Stress und andere, beeinflussen die Entwicklung der Raupen so unterschiedlich, dass im Herbst nicht alle gleich weit fortgeschritten sind. Durch die Diapause können in der Entwicklung verspätete Tiere noch etwas aufholen, so dass dann zur Paarungszeit im Frühjahr oder Sommer möglichst viele bereit sind. Dieser Ausgleich zwischen den „schnellen“ und den „langsamen“ Tierchen ist wichtig, denn bei den meisten Arten ist die Lebenszeit der paarungsbereiten Falter nur sehr kurz. Da die erwachsenen Tiere (Falter) keine Nahrung mehr aufnehmen können und sie allein vom Nahrungsvorrat der Raupen zehren, leben sie nur wenige Stunden bis wenige Tage. In anderen Gebieten, wo die kalte Jahreszeit fehlt, kann eine Trockenzeit, Hitzezeit oder Regenzeit eine Ruhepause bewirken. Jede Art hat eine bestimmte Jahreszeit, während der die Paarung stattfindet. Das kann anschliessend an die Winterruhe, im Sommer oder im Herbst sein. Daraus ergibt sich, dass die verschiedenen Arten in ihrer Entwicklung bei der Winterruhe unterschiedlich weit fortgeschritten sind. Ein weiterer Faktor ist, dass viele Arten die ganze Entwicklung in einem Jahr durchleben. Andere brauchen dazu zwei bis drei Jahre, speziell die Populationen in hohen Lagen.

Als letzte Aufgabe im Raupenstadium muss der Sack für die Verpuppung, das Schlüpfen und die Paarung vorbereitet werden. Dazu werden die Säcke der Weibchen eher an erhöhten Stellen, die der Männchen an tieferen Stellen angesponnen. Einige Arten graben den Sack ein Stück oder ganz in die Erde ein. Das vordere Sackende wird nun nicht mehr gebraucht und kann beim Festspinnen des Sackes endgültig verschlossen werden. Durch die hintere Öffnung windet sich beim Männchen, bei einigen Arten auch beim Weibchen, die Puppe ein Stück weit aus dem Sack heraus. Dann erfolgt das Schlüpfen aus der Puppenhülle. Die Männchen und die geflügelten Weibchen strecken die Flügel, lassen sie erhärten und fliegen weg, um eine Partnerin zu suchen respektive einen Partner zu locken. Der hintere Sackausgang wird vorgängig von der Raupe in eine

weiche Röhre ohne fremden Aussenbelag umgearbeitet, häufig sogar verlängert. Auch hier wird wieder die grosse Dehnbarkeit der Seide genutzt, so dass die gesponnene Röhre sich zusammenzieht und die Öffnung verschliesst, jedoch so elastisch bleibt, dass die Puppe sich durchzwängen kann.

Die Weibchen einiger Arten der Unterfamilie Oiketicinae verlassen den Sack nicht, sie warten im Sack oder sogar in ihrer Puppenhülle. Das erfordert eine grosse Vorbereitung durch die Raupe vor ihrer Verpuppung. Sie spinnt an die hintere Sacköffnung eine verlängerte, weiche Seidenröhre ohne Baumaterial. Auch hier ist die Röhre elastisch, damit sie sich selber schliesst. Dann wird das äussere Ende der Röhre in das Sackinnere gezogen und dadurch von aussen nach innen gekehrt. Das hintere Ende des Sackes hat nun eine trichterförmige Öffnung, die in die verschlossene Röhre und in den Sack hinein führt. Wenn nun der verführerische Lockduft des Weibchens durch die Sackwand dringt und ein Männchen erreicht, wird es dem Duft folgend den vorbereiteten Eingang finden und seinen Hinterkörper teleskopartig ausstrecken (Abb. 9) und durch die verschlossene aber weiche elastische Röhre das wartende Weibchen erreichen und begatten.

Die Eier der meisten Arten werden vom Weibchen in den Sack gebettet, wohlbehütet mit der Polsterung durch die abgeriebene Afterwolle des Weibchens. Sie reifen bis ein neues Räupchen schlüpft und damit beginnt, ein Erstlings-Säckchen zu bauen.

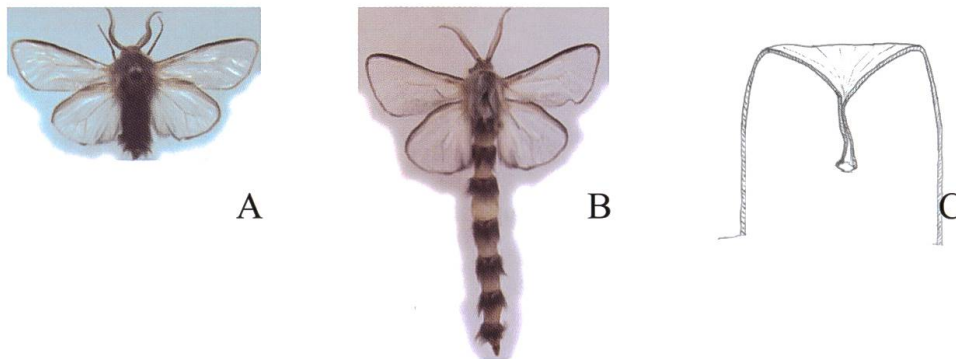


Abb.9, Männchen einer Art aus der Gattung *Amicta*, Flügelspannweite 25-28 mm, mit ausgestrecktem Hinterkörper zur Paarung durch die hintere Sacköffnung: A = Männchen in Ruhe, B = Männchen nach der Paarung, der Hinterkörper bleibt oft lang ausgestreckt, C = Skizze der trichterförmigen Öffnung bereit für den Körper des Männchens, der dabei lang ausgestreckt wird. (Fotos A und B durch Hassan Alemansoor).

Dank

Herzlichen Dank geht an die Herren Walter Ettmüller für das Original der Abb. 8, Hassan Alemansoor für die Fotos Abb. 9, Willi Sauter für Beratung und Gegenlesen des Manuskriptes, sowie an Ueli Kloter, Frau Centa Hauenstein und meiner Frau Ruth für das Gegenlesen.

Wir alle danken Werner Hauenstein für die Initiative und den Fleiss, die neue Zeitschrift Entomo Helvetica für die Mitglieder der verschiedenen Entomologischen Gesellschaften in der Schweiz ins Leben zu rufen.

Literatur

- Davis, D. R. 1964. Bagworm Moths of the Western Hemisphere.
United States Museum Washington, Bulletin 244: 1-232.
- Hättenschwiler P. 2000. *Typhonia beatricis* sp.n. eine möglicherweise aus dem östlichen Mittelmeerraum eingeschleppte Psychide. - Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel 50(1): 2-17.
- Pro Natura, 1997. Psychidae. - Schmetterlinge und ihre Lebensräume, Bd.2: 165-308
- Sauter, W. & Hättenschwiler, P. 2004. Zum System der palaearktischen Psychidae. 3. Teil: Bestimmungsschlüssel für die Säcke. - *Nota lepidopterologica* 27 (1): 59-69.
- Wheeler A.G Jr. and Hoebeke E.R. 1988. *Apterona helix*, a Palaearctic Bagworm moth in North America: New distribution records, seasonal, history and host plants. - *Proceedings Entomological Society Washington*, 90(1): 20-27.