

PRÄPARATION

17. Aufweichverfahren für Insekten

Oftmals steht man in der praktischen Entomologie vor dem Problem, altes, bereits getrocknetes Tiermaterial umzupräparieren oder zum Zwecke der Organanalyse (z. B. Genitalarmatur) dieses Tiermaterial zu eröffnen. Dabei sollten die Sammlungsexemplare nicht beschädigt werden. Es besteht also die Notwendigkeit, die Tiere aufzuweichen. Hierfür sind in der Literatur eine Reihe mehr oder weniger wirksamer Verfahren zu finden, die an dieser Stelle zusammengetragen wurden und im Hinblick auf Anwendbarkeit und Zuverlässigkeit betrachtet werden sollen. Außerdem ist es das Anliegen des Autors, dem Leser einige neue oder wenig bekannte Methoden vorzustellen und Erfahrungen zu vermitteln, die bei umfangreichen Versuchen zu dieser Problematik gewonnen wurden.

Das klassische Verfahren zum Aufweichen trockener Insekten ist die Anwendung der feuchten Kammer. Hierbei benutzt man ein geräumiges zweiteiliges Gefäß, das möglichst dicht schließen sollte (Käseglocke, Kühlschranksdose, Aquarium mit Abdeckscheibe ...). In das Unterteil gibt man eine 2 bis 4 cm dicke Schicht feinen Sandes (Seesand oder Vogelsand), der günstigerweise durch Abkochen oder kräftiges Erhitzen in der Backröhre sterilisiert wurde. Nun gibt man soviel Wasser hinzu, bis die gesamte Sandschicht gut durchfeuchtet, aber noch nicht schlammig ist. Anschließend steckt man die genadelten Insekten soweit in den Sand, bis die Unterseite der Tiere die Sandoberfläche berührt. Ungenadeltes Material legt man auf einem Stück Fließpapier auf den feuchten Grund. Tütenmaterial sollte in den Tüten verbleiben und kann so wie es ist auf den Boden gelegt werden. Jetzt wird das Gefäß verschlossen und an einen mäßig warmen, aber nicht sonnigen Ort gestellt, wo durch das sehr feuchte Mikroklima in der abgeschlossenen Kammer die Tiere aufgeweicht werden. Es hat sich als günstig erwiesen, dem Sand etwas Paradichlorbenzol zuzusetzen, um Fäulnis und Schimmelbildung zu vermeiden. Die mitunter empfohlene Beigabe von Thymol anstelle des Paradichlorbenzols hat sich nicht bewährt, da dieses Mittel zwar sehr gut die Schimmelbildung verhindert, aber kaum eine Wirkung auf Fäulnisprozesse ausübt. Auch von der gelegentlich beschriebenen Zugabe von Formalinlösung als Desinfektionsmittel kann nur abgeraten werden. Die antiseptische Wirkung ist unbestritten, jedoch härtet Formalin die Körperweiße der Insekten so stark, daß es aussichtslos ist, die Tiere auf diese Weise aufzuweichen. Zur Beschleunigung

des Weichvorganges empfiehlt KOCH (1956), bei größeren Schmetterlingen während des Aufenthaltes im Aufweichgefäß mehrere Male den Thorax von unten mit einer festen, 3–4 mm breiten Pinzette kräftig zusammenzudrücken, da erst dann die Feuchtigkeit in Gelenke und Muskeln eindringen könne.

Wie lange die Insekten in der feuchten Kammer verbleiben sollen, ist von Fall zu Fall verschieden. Im allgemeinen kann man die Präparation nach ein bis drei Tagen vornehmen. Oft genug wird man jedoch einen Kompromiß schließen müssen zwischen den gewollten Effekten dieses Verfahrens (Weichheit des Tiermaterials) und den ungewollten (Rost an den Insektennadeln, vielleicht sogar Fäulnis und Schimmel trotz Prophylaxe).

HEYDEMANN (1943) veränderte dieses Verfahren zum Aufweichen grüner Falter, deren Farbe so empfindlich ist, daß sie bei zu hoher Feuchtigkeit zerstört wird. Um das zu vermeiden, formt er kleine Häufchen aus feuchtem Sand und steckt die Schmetterlinge so weit hinein, daß die Spitzen der Sandpyramiden die Flügelgelenke erreichen. In diesem Zustand werden die Insekten offen stehen gelassen und sollen nach 2 bis 8 Stunden spannfähig sein.

An Stelle des Sandes lassen sich auch andere saugfähige Materialien verwenden. So benutzen einige Entomologen einen Schwamm, andere Zellstoff, Fließpapier oder Watte. Besonders in der älteren englischen Literatur empfiehlt man für die feuchte Kammer zerdrückte Lorbeeren. In einigen entomologischen Fachhandlungen werden spezielle Aufweichmischungen angeboten, die den gleichen Zweck erfüllen. Auch kann man statt Wasser zum Durchfeuchten Speiseessig einsetzen. Das scheint sich auf den Weicheffekt durchaus günstig auszuwirken, jedoch ist der Essiggeruch mit der Zeit ziemlich unangenehm.

Um Wasserflecken bei Weißlingen und Bläulingen zu vermeiden und die empfindliche grüne Farbe zu erhalten, geht KELLER (1991) wie folgt vor: Man schneidet Stengel und Blätter von Kirschlorbeer (*Prunus laurocerasus* L.) in kleine Teile und gibt diese in eine dicht verschließbare Plastikbox. Auf die zerkleinerten Pflanzenteile legt man ein Drahtgitter, auf das die Falter gegeben werden. Selbst größere Schmetterlinge sollen so relativ schnell weich werden. Besonders vorteilhaft ist dieses Verfahren nach KELLERS Angaben jedoch für Kleinschmetterlinge, da sie selbst nach längerem Aufenthalt in der Weichbox nicht verkleben sollen. Auch hier ist die Zugabe eines Mittels gegen Schimmel notwendig.

Zum Weichen von empfindlichen Bläulingen gibt WALLER (1968) folgende Anleitung: In ein Gefäß wird eine etwa 2 cm hohe Schicht aus Torf-Sägemehlbrei gefüllt. Darüber wird eine 2 cm dicke

Lage aus ausgekochtem trockenem Moos gegeben. Zur Vermeidung von Fäulnis wird etwas Naphtalin übergestreut. Die Falter werden auf das Moos gelegt und das Gefäß mit Löschpapier, das mit einem Brett beschwert wird, verschlossen. Die Insekten würden nach 24 Stunden spannweich sein, und auch ein längeres Verbleiben im Aufweichbehälter sollen sie ohne Schaden überstehen.

Für Tütenmaterial hat sich eine modifizierte Variante der feuchten Kammer als günstiger erwiesen (nach Dr. TRÄGER [Halle] – mündliche Mitteilung). Dabei werden in einem verschließbaren Gefäß abwechselnd Insektentüten und Zellstofflagen gestapelt. Der Zellstoff wird mit einem Wassersprüher angefeuchtet. Das Gefäß wird nun verschlossen und nach ein bis mehreren Tagen – je nach Größe der Tiere – ist das Material präparierbar. Bei Versuchen war auch hier eine Zugabe von Paradichlorbenzol vorteilhaft. Die Methode der feuchten Kammer ist für alle Insektengruppen anwendbar, die Ergebnisse sind jedoch eher bescheiden.

Ein weitaus effektiveres Verfahren als eine herkömmliche feuchte Kammer besonders für Schmetterlinge verdanke ich Herrn SCHELLHORN (Halle) – mündliche Mitteilung. Hierbei wird in ein wärmebeständiges Gefäß kochendes Wasser gefüllt. Auf eine Styroporplatte, die auf der Wasseroberfläche schwimmt, legt man nun die Falter. Anschließend wird das Gefäß verschlossen und schräg gestellt, damit das sich am Deckel bildende Kondenswasser abfließen kann und nicht auf die Tiere tropft. Sollte doch einmal ein Wassertropfen auf die Insekten gelangen, so läßt sich dieser mit einem Wattestäbchen, wie sie als Ohrtupfer Verwendung finden, leicht wieder entfernen. Nach etwa zwei Stunden wird etwas heißes Wasser in den Thorax injiziert. Das Tiermaterial ist bereits so weich, daß dies ohne Probleme möglich ist. Gleichzeitig wird das erkaltete Wasser wieder durch kochendes ersetzt. Wenn man abends das Aufweichgefäß mit den Schmetterlingen ansetzt, nach zwei Stunden das Wasser wechselt und die Injektion vornimmt und das am nächsten Vormittag ein- bis mehrmals wiederholt, so sind die Tiere bereits am Nachmittag spannweich. Dieses Aufweichverfahren hat sich für Lepidopteren als das brauchbarste erwiesen, sowohl was die relativ kurze Weichdauer als auch die gute Präparierbarkeit betrifft. Tiere, die trotz schräg gestelltem Aufweichgefäß naß geworden sind, nehmen im allgemeinen zwar keinen Schaden dadurch, jedoch gestaltet sich die Präparation wesentlich schwieriger, da Vorder- und Hinterflügel sowie die Körperbehaarung miteinander verklebt sind. Allerdings geht die Färbung einiger grüner Tiere beim Durchnässen unwiederbringlich verloren. Für Insekten, die durch Nässe keinen Schaden nehmen, läßt sich dieses Verfahren in abgewandelter Form ebenfalls gut anwenden. Dabei wer-

den die Tiere vorsichtig in vorgefertigte Röhren aus Löschpapier gesteckt, deren Enden dann sorgfältig zu verschließen sind. Nun läßt man diese Röhren mit den Insekten für 15 bis 30 Minuten leicht kochen. (Bei zu starkem Kochen besteht die Gefahr, daß das Tiermaterial trotz des Schutzmantels aus Löschpapier durch die Wasserbewegung beschädigt wird.) Anschließend sind die Insekten präparierbar. Diese Methode ist jedoch lediglich bei ungenadeltem Material anwendbar. Günstiger ist es, die Insekten „kopfunter“ an den Deckel eines Gefäßes zu stecken, in dem Wasser gekocht wird. Bewährt hat sich als Steckfläche ein großer Korken, mit dem ein Becherglas nicht ganz verschlossen wird.

Bisweilen wird zum Aufweichen auch 70%iger Alkohol verwendet, der als Weichflüssigkeit in die feuchte Kammer gegeben wird oder in den die Insekten einfach hineingelegt werden. Dabei fällt dem Alkohol lediglich die Rolle des Transporters zu, der leicht in die Tiere eindringt und das in der Lösung enthaltene Wasser mitzieht. Nähere Angaben dazu macht PIECHOCKI (1985).

Ein weiteres Verfahren zum Aufweichen von Käfern empfiehlt NAUMANN (1986). Hierbei werden die getrockneten Tiere in ein Gefäß mit Speiseessig gelegt. Die Käfer sind nach Angaben des Autors nach etwa 9 Tagen präparierfähig. Ein wesentlicher Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, daß man den Aufweichprozeß nicht ständig überwachen muß und die Tiere dann präparieren kann, wenn genügend Zeit vorhanden ist. NAUMANN führte dazu umfangreiche Experimente durch, wo er Sammlungsmaterial längere Zeit im Essig beließ, ohne daß es Schaden nahm. Ein angenehmer Nebeneffekt dieser Methode ist, daß die Insekten im Essigbad sehr schön sauber werden und auch starke Verschmutzungen leicht entfernt werden können. Sicher ist dieses Verfahren auch auf alle anderen Insektengruppen, denen ein Bad nicht schadet, übertragbar.

Eine weitere, sehr brauchbare Vorgehensweise stellt KLESS (1986) wiederum für Käfer vor. Ausgangspunkt war die Notwendigkeit, mit Formalin konserviertes Tiermaterial aus Bodenfallen zu präparieren, das mit anderen Verfahren nicht aufweichbar war. Es wurde eine Methode entwickelt, bei der die gehärteten Muskeln der Insekten nicht aufgeweicht, sondern zerstört werden. Zu diesem Zwecke wird eine Pepsin-Lösung hergestellt. KLESS löst 1 g Pepsin in 100 ml Wasser und gibt zur Aktivierung 1 ml konzentrierte Salzsäure dazu. So entsteht eine Lösung, die dem Magensaft ähnelt und in der Lage ist, das Muskelprotein der Insekten zu spalten. Die Insekten werden in die Flüssigkeit hineingelegt. Kleinere Arten sind nach drei bis vier Tagen präparierbar. Eine Temperaturerhöhung auf 37 °C beschleunigt den Aufweichvorgang erheblich (bei dieser Temperatur wirkt Pepsin ja auch im natürlichen Magensaft). Ein län-

geres Verbleiben in der Lösung schadet den Tieren nicht. Auch hier werden die Insekten nebenbei schön sauber. Diese Flüssigkeit ist wirkungsvoll und sehr ergiebig. Nach Angaben des Autors lassen sich mit der o. g. Menge theoretisch 3 kg Protein spalten. Die Lösung ist mehrfach wiederverwendbar und im Kühlschrank längere Zeit lagerfähig. Bei starker Trübung oder Bräunung ist das Gemisch jedoch zu verwerfen. Pepsin ist als weißes Pulver relativ preiswert u. a. in der Apotheke erhältlich.

MENZEL & MOHRIG (1991) modifizierten diese Methode, um kleine Dipteren aufzuweichen und von den Insektennadeln bzw. Minutien zu entfernen. Dabei lösen sie 2,5 g Pepsin in 100 ml Wasser und geben 2,5 ml konzentrierte Salzsäure hinzu. Nach 24stündigem Einwirken bei 50 °C sollen sich die Tiere problemlos von den Nadeln lösen lassen. Auch dieses Verfahren läßt sich ohne weiteres auf alle Insekten anwenden, die einen unmittelbaren Flüssigkeitskontakt vertragen. Für dieses Material hat sich die Pepsinmethode als die erfolgreichste erwiesen. Erwähnenswert scheint mir, daß die so aufgeweichten Insekten nach Präparation und Trocknung wieder vollkommen fest werden und auf der Nadel halten (obwohl die Muskeleiweiße zerstört wurden). Erstaunlicherweise blieben Versuche, das oben genannte Weichverfahren für Schmetterlinge mittels kochendem Wasser durch eine Injektion von Pepsinlösung in den Thorax zu beschleunigen, völlig erfolglos.

So weich wie frisch gefangenes Material wird das aufgeweichte sicher nur selten werden. Mit etwas Geschick und Geduld sind aber auch sehr gute Präparate erreichbar. Möglicherweise muß man den einen oder anderen Kunstgriff anwenden und von mehreren Übeln das kleinste wählen. So ist es unter Umständen möglich, daß gerade große Lepidopteren noch relativ starre Flügelgelenke haben. Für diese Fälle ist der Schaden, der dadurch entsteht, daß man beim Spannen eine dünne Insektennadel durch den Flügel unmittelbar hinter einer dicken Costalader einsticht, wesentlich geringer als der, den ein möglicherweise sogar mehrmaliges Zurückgleiten und Neupräparieren des widerstehenstüchtigen Flügels zur Folge hätte.

Mehr noch als beim Präparieren von frischem Material kommt es bei aufgeweichten Tieren auf ein exaktes Nadeln an. Während im ersten Fall eine kleine Nachlässigkeit durch die Weichheit der Flügel auf dem Spannbrett kompensiert werden kann, so werden bei letzteren durch das Aufweichen nur die Gelenke wieder beweglich. Wird die Nadel nun schief in das Insekt oder Spannbrett eingestoichen, so ist mit einem befriedigenden Präparationsergebnis nicht zu rechnen.

Natürlich sollen die hier aufgeführten Methoden nur eine Anregung sein. Der Entomologe wird nach einem Verfahren suchen, das den jeweiligen

Eigenheiten seiner speziellen Gruppe entspricht und es ggf. dahingehend modifizieren. Sicherlich ist es günstig, zunächst die eine oder andere Methode an weniger wertvollen Exemplaren auszuprobieren, um Vor- und Nachteile abzuwiegen und eine gewisse Routine zu erlangen.

Literatur

- HEYDEMANN, F. (1943): Erhaltung der grünen Farbe bei zuweilender Schmetterlinge. - Ent. Z. 56: 119 f.
 KELLER, R. (1991): Über das Aufweichen empfindlicher Lepidopteren. - Ent. Z. 101: 410 f.
 KLESS, J. (1986): Ein neues Verfahren zum Aufweichen unpräparierbarer Käfer. - Ent. Blätter 82: 120 f.
 KOCH, M. (Hrsg.) (1956): Präparation von Insekten - Rudebeul.
 MENZEL, F. & W. MOHRIG (1991): Revision der durch FRANZ LENGERSDORF bearbeitenden Sciaridae (Diptera, Neumatocera) von Taiwan. - Betr. Ent. 41: 9-26.
 NAUMANN, E. (1986): Essig als Weichmittel. - Ent. Nachr. Ber. 30: 264
 PIECHOCKI, R. (1985): Mikroskopische Präparationstechnik, Teil II (Wirbellose) - Jena.
 WALLER, G. (1968): Über das Aufweichen von Lepidopteren und besonders von Lycaeniden. - Ent. Nachr. bl. Wien 15: 31 f.

Anschrift des Verfassers:
 Joachim Händel
 Institut für Zoologie
 der Martin-Luther-Universität
 Domplatz 4
 D - O - 4020 Halle (Saale)