Neues von der Radnetzspinne

Autor(en): **Lenggenhager, L.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel**

Band (Jahr): **24 (1974)**

Heft 4

PDF erstellt am: **01.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-1042670

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Parameren sind gegenüber der Vergleichsart an der Oberseite stärker und weiter zur Basis punktiert. Sonst dem mimarenarium ganz ähnlich, die Beine zum grössten Teil und die Basalhälfte der Fühler rötlich.

Länge: 10,3 mm.

Holotype ♂, Griechenland, 30 km nördlich von Amphissa, 6.5.1971, leg. G. WEWALKA; in coll. HOLZSCHUH.

Adresse des Verfassers:

Dr. Stephan von Breuning
7, Rue Durantin
Paris 18e (France)

NEUES VON DEN RADNETZSPINNEN

K. Lenggenhager

Zur Frage der Klebfäden

Während die radiären Haltefäden eines mitteleuropäischen Spinnnetzes nicht klebrig sind, besitzen die konzentrischen Spinnetzfäden periodisch angeordnete Klebtröpfchen, je nach Grösse der Spinnen ca. 5-10 pro Millimeter.

In der Literatur finden sich nun Angaben, wonach diese periodisch angeordneten Klebtröpfchen nicht etwa durch periodisches Legen derselben durch die Spinne erfolgen, weil das einerseits viel zu schnell vor sich gehen müsste, da eine Spinne pro Sekunde ungefähr 20 solcher Klebetröpfchen sezernieren müsste, um den rasch gelegten Faden mit denselben zu versehen.

Jedoch ist éine solche Argumentation unnötig, eingedenk der Tatsache, dass eine hiesige Stechmücke pro Sekunde ungefähr 400 Flügelschläge ausführt, was den hohen, dem internationalen Stimm-A sehr nahe kommenden Ton bedingt!

WOLF und übrigens auch WIEHLE (und andere) nehmen an, dass die Radnetzspinnen ihren Klebstoff kontinuierlich um den Haltefaden herum sezernieren. Die Entmischung zu einzelnen Tröpfchen erfolge sekundär auf Grund physikalischer Gesetze.

BOYS (zit. bei WOLF auf S. 39 des 2. Bandes) benützt den Vergleich eines Wasserstrahles, der sich beim Fallen in einzelne Tröpfchen aufteile. Dieser Autor bestrich einen dünnen Quarzfaden mit Rhizinusöl und beobachtete die sekundäre Entmischung zu kleinen Tröpfchen. Ein solcher Faden erwies sich zum Fangen kleiner Insekten geeignet.

CROMPTON nimmt anderseits an, dass die Entmischung dieses kontinuierlich gelegten Klebstoffes zu Tröpfchen erst erfolge, wenn die Spinne den zwischen 2 Speichen gelegten Klebfaden mit der Klaue eines Hinterfusses anziehe und diese zurückschnellen lasse (S. 28). Dies geschehe in Analogie zu einer mit Flüssigkeit bestrichenen Violinsaite, wo sich diese Flüssigkeit erst nach dem Zupfen mit dem Finger zu einzelnen Tröpfchen entmische (S. 27).

Dagegen haben eigene Beobachtungen gezeigt, dass diese Klebtröpfchen schon vor diesem "Anspannen" des präzis zu legenden Klebfadens vorliegen! Ich fand sie sogar unmittelbar nach dem Austritt des Klebfadens aus der Spinne!

Im bewunderungswürdigen Buche von FABRE, Bd. 9, findet sich nichts über ein gleichzeitiges Vorliegen von grossen und kleinen Klebtröpfchen auf dem gleichen Klebfaden. FABRE glaubt, dass die dünnen Klebfäden hohl seien und Klebstoff enthalten, welcher mit dem auf diesen Fäden in Tröpfchenform angeordneten Klebtröpfchen im gegenseitigen Austausch bei feuchter oder trokkener Luft stehe (S.116). So erklärt er das lange Gleichbleiben dieser Tröpfchen selbst in trockener Luft.

Jedoch bedarf es zur Erklärung der sowohl in trockener wie in feuchter Luft so lange klebrig bleibenden Tröpfchen nicht einer so komplizierten Annahme eingedenk der Tatsache eines selbst in trockener Luft über Wochen klebrig bleibenden Fliegenfänger-Streifens!

Persönlich kann ich FABRE's Annahme einer zentralen Höhlung der so eminent dünnen Klebfädchen unserer Radnetzspinnen nicht bestätigen. Die sich selbst in trockener Luft über Wochen erhaltenden Klebtröpfchen bedürfen keines Nachschubes aus angenommenen Hohlräumen der Klebfäden.

Eigenversuche mit Durchziehen von Haaren, dünnsten Glasfädchen und radiären Spinnfäden durch stark klebrige Flüssigkeiten wie Melasse, flüssiges Paraffin, Himbeersirup, süsse Kondensmilch, ergaben folgende merkwürdige Tatsachen:

Bei langsamem, senkrechtem Herausziehen der Haare, Glas- oder Spinnfäden aus diesen Flüssigkeiten geschah nie eine Tropfenbildung! Alle "Fädchen" waren, sofort in waagrechten Durchhang unter das Mikroskop gebracht, völlig gleichmässig glatt mit dem Klebstoff überzogen.

Wurde das Tempo des Herausziehens progressiv beschleunigt, so stellten sich periodische Tröpfchen ein, welche beim raschesten Herausziehen am grössten waren, sich jedoch an hängenden Fäden spontan der Schwere nach nach unten zu bewegen begannen, während Spinnklebtröpfchen sowohl in senkrechten wie auch waagrechten Netzteilen gleich gross sind und so bleiben.

Jedoch hinken alle diese Versuche insofern, als die verwendeten, sirupösen Substanzen bei weitem nicht so klebrig sind wie die Spinnklebtröpfchen. So gelingt es z.B. nicht, einen dünnsten, gespannten Spinnfaden, welcher durch obige Flüssigkeiten bestrichen und dadurch Tröpfchen-behaftet wurde, durch Berühren mit dem Finger nach dessen Zurückziehen zum Zerreissen zu bringen. Letzteres kann jedoch bei Klebfäden des Spinnnetzes gelegentlich beobachtet werden!

Zur besseren Imitation der so stark klebrigen Spinnklebetröpfchen stellte ich eine konzentrierte, kalt gesättigte Gummi-arabicum-Lösung in Wasser her und wiederholte die Versuche.

Dünnste Glasfädchen wurden in ein senkrecht gehaltenes, Gummilösung enthaltendes Gläschen gesteckt und entweder ganz langsam oder zunehmend rascher herausgezogen ohne jedoch die Gefässwandung zu berühren.

Zieht man z.B. die dünnen Glasfädchen oder Kopfhaare langsam, d.h. 1-2 cm pro sec. in senkrechter Richtung wieder heraus, so haftet wiederum nur eine praktisch gleichmässige, allerdünnste Schicht daran, ohne sich zu Tröpfchen zu entmischen.

Bei etwas rascherem Herausziehen (ca. 3-4 cm pro sec.) bilden sich längliche, flache, spindelförmige Tröpfchen, s. Abb. 1.

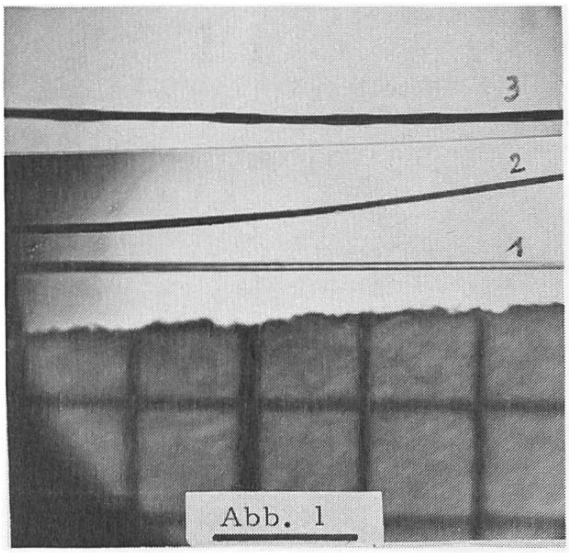


Abb. 1

1 = Glasfaden, 1-2 cm pro Sekunde senkrecht aus konzentr. Gummi-arabicum-Lösung gezogen: Oberfläche bleibt glatt.

2 = Kopfhaar, wie 1 behandelt; bleibt praktisch glatt.

3 = Kopfhaar, 3-4 cm pro Sekunde senkrecht aus konzentr. Gummi-arabicum-Lösung gezogen zeigt schwache und flache, spindelige, rhythmische Anschwellungen.

unten: mm-Papier zum Vergleich.

Zieht man jedoch die Fäden noch schneller heraus, so entstehen ganze Perlenketten, von kleinsten Tröpfchen bis zu grösseren an den durchgezogenen Fäden. Interessant ist hierbei die Beobachtung, dass beim Herausziehen des Fadens in vertikaler Richtung oben die kleinsten, nach unten zunehmend grösser werdende Tröpfchen sich bilden, s. Abb. 2.

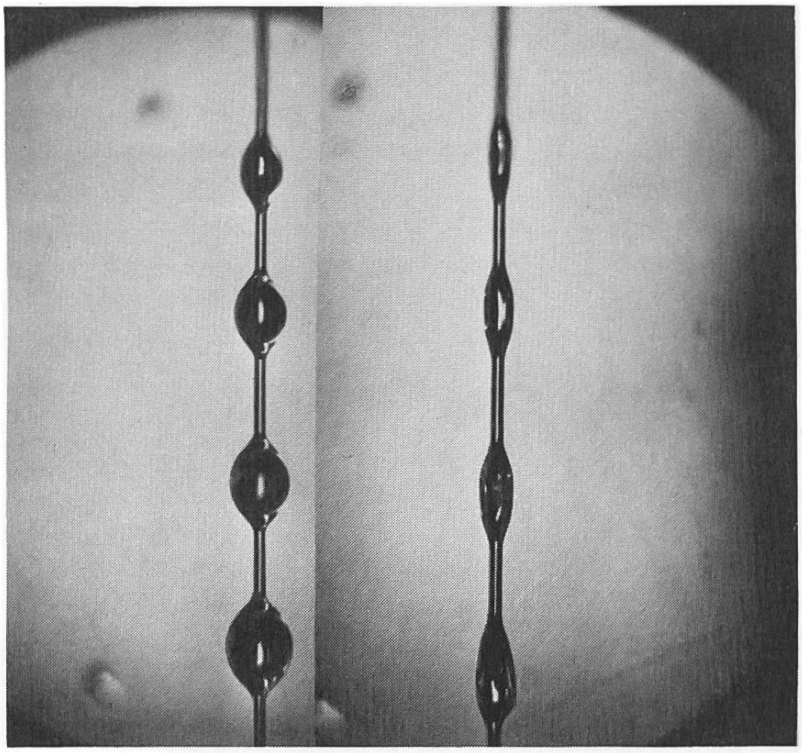


Abb. 2

links: Dünner Glasfaden, mit 3-4 cm/sek. senkrecht aus konzentr. Gummi-arabicum-Lösung gezogen.

rechts: Nach 5 Minuten starke Schrumpfung mit Abplattung der gleichen Tröpfchen, die ihre Klebrigkeit bereits verloren haben.

Im grossen Gegensatz zu den langezeit klebrig bleibenden Spinnklebetröpfchen verlieren jedoch diese Gummi-arabicum-Tröpfchen ihre Klebrigkeit schon nach ca. 5 Minuten. Sie sind rasch kleiner und hart geworden.

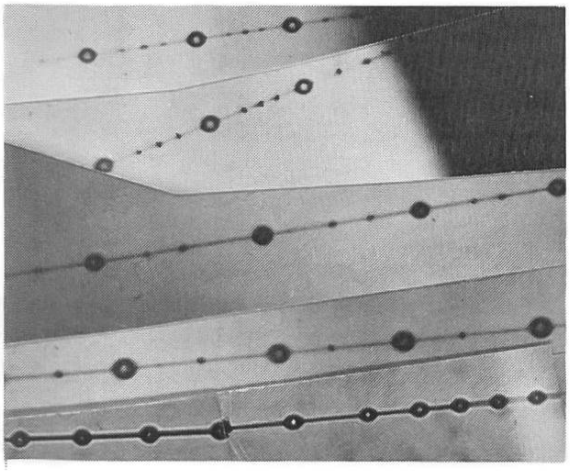
Dagegen bilden sich an dickeren, 1mm durchmessenden Glasstäbchen selbst bei raschem Herausziehen keine Tröpfchen mehr. Es verbleibt nur ein dünnster, gleichmässiger Ueberzug.

Dies gäbe nun Anlass, in den senkrecht nach unten gesponnenen Spinnklebefäden progressiv grösser werdende Tröpfchen zu erwarten als in den horizontal gelegten. Da dieses jedoch nie beobachtet werden konnte, spricht auch diese Beobachtung gegen die Ansicht eines passiven Entmischens von kontinuierlich gelegtem Klebstoff durch die Spinne.

Eine weitere Beobachtung scheint wiederum für ein aktives Setzen der periodischen Klebtröpfchen zu sprechen. Es gibt einerseits Spinnen (in unseren Gegenden) welche mit grosser Regelmässigkeit runde Klebtröpfchen mit gleichen Abständen setzen. Anderseits gibt es Spinnenarten, welche mit ebensolcher Regelmässigkeit abwechselnd grosse und kleine Klebtröpfchen setzen, wofür auch BOYS ein Beispiel in der Arbeit von WOLF ohne Kommentar gibt.

Auch WIEHLE erwähnt diese abwechselnd grossen und kleinen Klebtröpfchen und glaubt, dass letztere durch den doppelseitigen Kohäsionszug der grösseren Tropfen bedingt würde.

Gegen eine solche rein passive Tröpfchenablage sprechen nun aber meine langjährigen Beobachtungen während der Sommermonate 1958 bis 1973 am Neuenburgersee, wo sich an dem hölzernen Wochenendhaus sogar Spinnetze vorfinden, welche je 2 und gelegentlich sogar je 3 kleinste Klebtröpfchen mit grösster Regelmässigkeit zwischen den grossen Tröpfchen aufweisen, s.Abb. 3. Darin sind die 4 verschiedenen Tröpfchenarten zusammengestellt.



Verschiedene Anlagen von Klebetröpfchen aus 4 Spinnetzen am Neuenburgersee.

Unten gleichmässige, nach oben zunehmend abwechslungsweise grosse und kleine, zuoberst je 3 kleine zwischen grossen Klebetröpfchen. Dies spricht für aktiv bedingtes Setzen dieser Kleb - tröpfchen durch die Spinnen.

Abb. 3

Endlich spricht auch folgender Eigenversuch gegen die Vorstellung von kontinuierlich gelegten Klebefäden. Durch einen auf Y-förmig gespaltenem Streichholz terminal quer aufgeklebtem Spinnhaltefaden kann durch sachtes Bestreichen eines Spinnklebefadens der tröpfenförmige Klebestoff progressiv verschoben werden. Dabei verbleibt hinter dem Schub ein glatter Faden zurück, während sich in der Bewegungsrichtung des quer auf dem Klebefaden gleitenden Fadens ein progressiv grösser werdender Klebetropfen formiert, siehe Abb. 4.

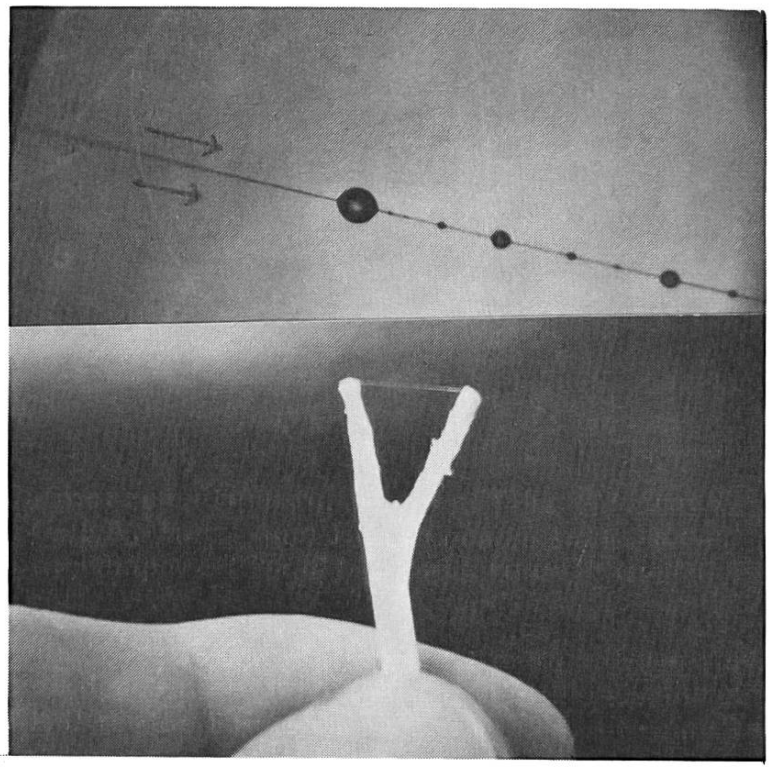


Abb. 4

Ein Klebefaden wurde durch einen queren, gespannten Spinnhaltefaden (untere Bildhälfte) von links her bestrichen. Dabei nimmt die Grösse der zusammengeschobenen Klebetröpfchen ständig zu, ohne jedoch ersichtlich eine Spur Klebestoff auf der bestrichenen Rückseite zu belassen.

Zur Bildung der nicht klebrigen Haltefäden

Eine andere Beobachtung, die ich in der Literatur nicht finden konnte, scheint ebenfalls erwähnenswert. An Chloroformnarkotisierten und in Rükkenlage fixierten Spinnen kann man beim Ziehen am gelegentlich konservierten Haltefaden beobachten, dass der Faden unmittelbar nach dem Austritt aus den "Düsen" ganz wesentlich dicker erscheint als ungefähr eine halbe Sekunde später und deutliche Sonnenlicht-Reflexion bedingt, im Gegensatz zum bald erhärtenden, dünner werdenden Haltefaden. Es handelt sich damit um einen ausserordentlich rasch auftretenden Umlagerungsprozess, der vorher mehr knäuelförmigen Moleküle zu langgestreckten, sich parallelisierenden "Fadenmolekülen", wie dies die Chemiker für die Kunstfaserproduktion kennen. Diese Ansicht verdanke ich Herrn Prof. H. NITSCHMANN, Bern, der 1948 in einer diesbezüglichen Arbeit auch an einer Teflon-folie durch gegenseitigen Zug eine lineare gleichförmige Verschmälerung mit Verlängerung erzielen konnte. Diesen Vorgang kennen die Chemiker für die Kunstfaserproduktion.

Für eine solche unter Zug oder durch einen Engpass bedingte Längsorientierung langer Moleküle scheint indirekt auch folgende Eigenbeobachtung zu sprechen. Löst man Spinnklebtröpfchen in warmem Wasser auf, so bilden sich beim Verdunsten des Wassers schöne Kristallhäufchen, s.Abb. 5, die jedoch nach erneuter Auflösung in Wasser die Klebrigkeit ganz eingebüsst haben, da sich ihre Moleküle wiederum in ungeordneter Knäuelform vorfinden.

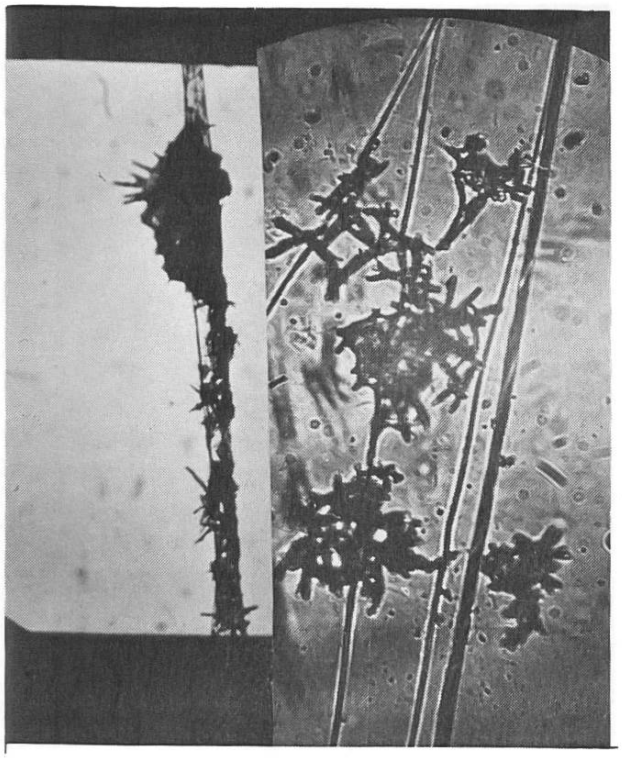


Abb. 5

Spinnklebkristalle, nach Lösen des Klebfadens in heissem, destilliertem und nachträglich verdunstetem Wasser.

Die bekannte Tatsache des schreckhaften Sich-fallenlassens gewisser Radnetzspinnen, welche bei plötzlicher Berührung mit dem Finger sich blitzschnell 20-40 cm aus dem Netz stürzen und am Haltefaden hängen, glaubte ich ursprünglich auf eine gewisse Reserve an tragfähigen Faden in der Spinne beziehen zu müssen. Jedoch gelang es mir nie, bei sofort in Chloroform aufgefangenen Spinnen (die "blitzartig" sterben) bei den Sektionen präformierte Fäden im Hinterleib festzustellen. Ueberraschenderweise gelang es auch nie, den durch Druck auf die Spinndrüsen solcher getöteter Spinnen gewonnenen Saft durch Betupfen und Ausziehen zum fadenartigen Erstarren zu bringen! Es muss sich damit um den beschriebenen Vorgang beim aktiven Durchpressen des Fadens durch die physiologischen, warzenförmig vorspringenden "Düsenöffnungen" handeln.

Folgende Beobachtung sei hier noch kurz erwähnt. Einer sich durch Schreckreaktion (Berühren durch Finger) blitzschnell ca. 20-40 cm fallen gelassener Spinne wird während der jeweils längeren Ruhepause am Hängefaden rasch die vordere (nach unten hängende) Körperhälfte durch eine Flachzange zerquetscht. Nun fällt diese tote Spinne langsam an ihrem Haltefaden zur Erde hinab. Der Faden kann noch während mehrerer Minuten passiv nachgezogen werden und hört dann, ständig dünner werdend, auf. Im Gegensatz hierzu kann bei lebenden oder auch narkotisierten Spinnen der Faden während sehr langer Zeit nachgezogen werden.

Ein plötzlicher (z.B. gewitteriger) Regenguss kann ein Spinnnetz teilweise entkleben, was schon FABRE erwähnte. Hierbei können sich die wasserlöslichen Klebetröpfchen zu grösseren, ganz unregelmässigen Tröpfchen umformieren. Diese folgen der Schwerkraft nach und wandern an den Fäden hinab. Dabei ist jegliche Regelmässigkeit verschwunden. Besonders drastische Klebeseen können erzielt werden, wenn über ein Spinnetz Aceton gegossen wird, s. Abb. 6.

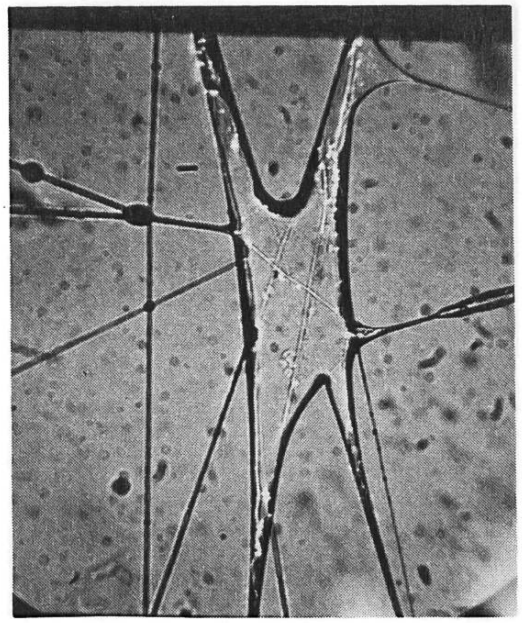


Abb. 6

Grosser Klebesee nach Uebergiessen eines Spinnetzes durch Aceton.

Wozu die überaus kräftige und spitze Fasszange der Radspinnen?

Immer ist mir die mächtige Fasszange unserer Radspinnen aufgefallen und ich konnte lange Zeit nicht recht begreifen, wozu die Spinne sie eigentlich nötig hätte. Denn oft kann es geschehen, dass eine Spinne ihr Opfer einwickelt und in den Schlupfwinkel abtransportiert ohne Gebrauch von ihrer fürchterlichen Zange zu machen.

Nach längerer Beobachtungszeit ergab sich folgendes. Wenn die Spinne nicht besonders hungrig ist, wird die lebende Beute nach rascher und kunstvoller Umwicklung ins Versteck hinauf transportiert zum späteren Schmaus. Ist die Spinne jedoch hungrig, so wird das Opfer vor oder nach kurzem Einwickeln durch einen Zangenbiss gelähmt oder sogar getötet. Abb. 7 zeigt eine solche Spinnenzange mit "Nebenzähnen".

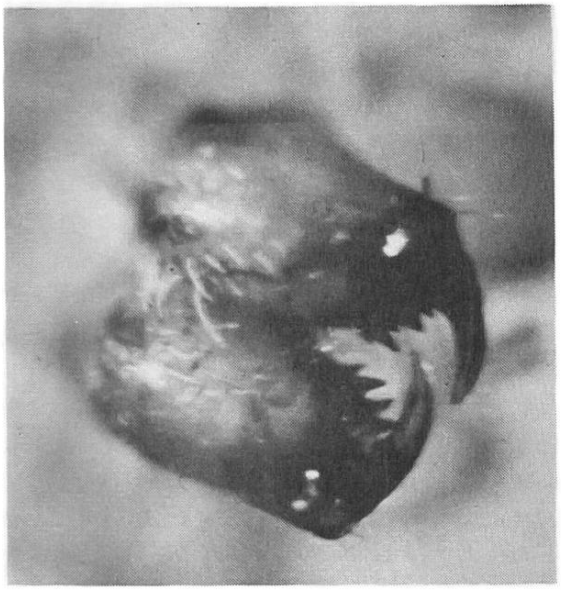


Abb. 7

Spinnen-"Gebiss" mit Haupt- und Nebenzähnen.

40 fache Vergrösserung (Kreuzspinne)

Während FABRE nur von einem sachten Biss berichtet, welcher nach kurzer Latenzzeit lähmende Wirkung ausübe (S. 152) spricht CROMPTON (S. 34/35) von einer lang anhaltenden Durchbohrung des Opfers durch die Spinnenfänge, wonach das Opfer allmählich starr werde wie im Tode. Es sei jedoch nur betäubt oder anaesthesiert. Sofort befreit erhole es sich, sterbe jedoch am nächsten oder übernächsten Tage, wie dies übrigens FABRE auf S. 153 schon beschrieb.

Mehrfach jedoch konnte ich beobachten, dass kleinere im Netz verstrickte Insekten durch den ersten Biss der grösseren Spinne (nach sofortigem Wegjagen der Spinne) unmittelbar getötet wurden, während grössere Opfer wieder nach ungefähr 15-20 Minuten spontane Bewegungen zeigten. Eine Stechfliege konnte sogar nach einer solchen Befreiung nach 20 Minuten wiederum wegfliegen.

Damit muss es sich also bei den Radspinnen um ein ausserordentlich aktives Lähmungsgift handeln, was auch FABRE schon annahm (S. 152).

Hingegen ist folgende Beobachtung in der Literatur nicht beschrieben. Wenn eine hungrige Spinne ihr gefesseltes Opfer durch den ersten Biss gelähmt oder getötet hat, so fährt sie fort, durch weitere rasch erfolgende Bisse das Opfer richtig zu durchlochen. Ungefähr alle 3/4 - 1 Sekunde bisse die Spinne mehrfach in das Opfer. Bei diesen Bissen muss sie ihren verdauenden Saft einspritzen, denn nach wenigen Minuten kann ein solches Opfer ein feuchter, unkenntlicher Haufen werden. An diesem sitzt dann die Spinne über Stunden. WIEHLE spricht nur von einem langanhaltenden Biss (auf S. 22).

CROMPTON glaubt, dass die Spinne nur das Blut ihres Opfers wolle, nicht das Fleisch (S. 33 und 34). Dann wäre jedoch das stundenlange Verharren der saugenden Spinne am Opfer merkwürdig. Nach eigener Erfahrung werden jedoch durch die Fermente der Spinne alle Weichteile im Chitinpanzer des Insektes aufgelöst, verflüssigt. So kann es vorkommen, dass man unter Umständen die leeren, durchlöcherten Karkassen der im inneren verdauten Insekten im Netz oder im Schlupfwinkel beobachten kann, was auch FABRE beschreibt (S. 156). Auch WIEHLE ist der Ansicht, dass die Spinne Verdauungssäfte in das Opfer hinein fliessen lasse, so dass schlussendlich nur die Karkasse des Insektes übrig bleibe (S. 14).

Warum klebt die Spinne nicht in ihrem Netz?

FABRE machte die Beobachtung, dass durch Oel benetzte Gegenstände nicht mehr am Spinnennetz kleben bleiben. Da er durch Schwefelkohlenstoff entfettete Spinnenbeine im Netz kleben sah, nahm er einen öligen Ueberzug der Spinnenfüsse an.

Ich warf in Chloroform kurz narkotisierte Radnetzspinnen in ein fremdes Spinnennetz, wo sie sämtlich in allen möglichen Lagen hängen blieben. Besonders eindrücklich verlief ein Versuch, wo die ganz kurz narkotisierte Spinne in Rückenlage und mit 7 ihrer 8 Beine angeklebt erwachte. Mit starker Lupe beobachtete ich das auf einer offenen Büchse aufgefangene Netz, auf welchem die Spinne lag. Es bot den Vorteil grösserer Ruhe als ein frei hängendes, sich stärker bewegendes Netz.

Nach den ersten ergebnislosen Befreiungsversuchen strich diese Spinne mit ihrem einzigen noch freien Bein durch den Mund, wo im Sonnenschein ein glänzender Tropfen erschien, durch welchen dieses Bein gezogen wurde. Hernach gelang es diesem Bein, ein Nachbarbein zu befreien, das nun ebenfalls durch den deutlich sichtbaren Mundtropfen hin und hergeführt wurde. Dieser Vorgang wiederholte sich so lange, bis alle Beine entklebt waren, wonach auch der Rücken allmählich befreit werden konnte. Die völlige Befreiung der nun auf dem Netzteil stehenden Spinne benötigte 1 3/4 Stunden!

Die Frage, ob sich eine in ein Nachbarnetz versetzte Spinne darin zurecht finde, hat FABRE im durchaus bejahendem Sinne beantwortet.

Mich interessierte jedoch die Frage, ob eine Spinne sich auch in mehrfach übereinanderliegenden, auf einer offenen Büchse aufgefangenen, völlig regellosen Netzanordnung zurecht finden könnte und war überrascht zu sehen, dass eine solche Spinne sehr rasch über fremdartiges Netzgewirr huschte und das Weite suchte!

Mit Bewunderung und Staunen habe ich, gleich FABRE, wieder einmal aus einem kleinsten, jedoch so hoch interessanten und so vielgestaltigen Teilgebietchen der belebten Natur lernen dürfen.

Literatur

CROMPTON, J. 1953 Die Spinne. Lothar Blanvalet Verlag, Berlin.

FABRE, J.H. 1961 Das offenbare Geheimnis. Aus dem Lebenswerk des Insektenforschers. Herausgegeben von K.Guggenheim & A.Portmann. Artemisverlag Zürich und Stuttgart.

do. 1923 Souvenirs Entomologiques, Bd. 9. Librairie Delagrave, Paris.

NITSCHMANN, H. und SCHRADE, J. 1948 Ueber das Fadenziehvermögen bei Flüssigkeiten als Viskositätsanomalie. Helv. Chimica Acta XXXI, Fascie. secund. S. 297.

WIEHLE, H. 1949 Vom Fanggewebe einheimischer Spinnen. Verlag Geest und Portig, Leipzig.

WOLF, K.L. 1959 Physik und Chemie der Grenzflächen, Bd. 2, S. 38-39. Springerverlag, Berlin.

Adresse des Verfassers: Prof. K. Lenggenhager
Erlachstr. 19
CH-3000 Bern