

Beiträge zur Kenntnis der Dipterengattung Chionea. II. Teil, Die Copulation

Autor(en): **Nadig, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft =
Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the
Swiss Entomological Society**

Band (Jahr): **19 (1943-1946)**

Heft 8

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-400953>

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.

- Massee, A. M. und Steer W. 1929. Tar-distillate Washes and Red Spider. London, J. Minist. Agric. 36 (3): 253—257.
- Peska, W. 1931. Obserwacje nad biologjo dziobalka gajowego *Anthocoris nemorum* L. Bromberg (Polen), Trans. Dept. Plant. Dis. St. Inst. Agric. Bydgoszcz (10): 53—71.
- Radzievskaya, S. 1931. *Stethorus punctillum*, A Destroyer of the Red Spider. Za Khlopkov Nezavision. Taskent 1931 (6—7): 75—81.
- Rambousek, F. 1932. Schädlinge und Krankheiten der Zuckerrübe im Jahre 1930. Prag. Ber. Forsch. Inst. csl. Zuckerind. Prag, 35: 59—71.
- Schoyen, T. H. 1940. Frukttremidde og plommeveps. Oslo, Norsk Hagetid 13: 1,5 pp.
- Speyer, W. 1933/34. Wanzen an Obstbäumen. Stuttgart, Z. Pfl. Krankh. I. Mitt.: 43: 113—138
II. Mitt.: 44: 122—150, 161—183.
- Speyer, W. 1933/34. Die an der Niederelbe in Obstbaumfanggürteln überwinternden Insekten.
II. Mitt.: Col.: *Bruchidae*, *Anthribidae*, *Curculionidae*
III. Mitt.: Col.: *Coccinellidae*
IV. Mitt.: Col.: *Chrysomelidae*
Stuttgart, Z. Pfl. Krankh. II. Mitt.: 43: 517—533
III. Mitt.: 44: 321—330
IV. Mitt.: 44: 577—585.
- Steer, W. 1929. Note on *Anthocoris nemorum* L. *Hem. Anthocoridae*. London, Ent. Mo. Mag. 65: 103—104.
- Vasilev, J. V. 1924. Baumwollschädlinge. Moskau, Baumwollindustrie 3 (7—8): 86—116.
- Vasseur, R. E. 1938. Die theor. Grundl. der Verbreitung schädli. Insekten und der Vorhersage ihres Massenwechsels. — Der Einfluß der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit auf die Entwicklung von *Epitetranychus althaeae*. Leningrad, Pfl.schutz (17): 39—51.
- Vitzthum. 1943. Acarina.
- Wiesmann, R. 1940. Die Obstbaumspinnmilbe, *Paratetranychus pilosus*, ihre Lebensweise und Versuche zu ihrer Bekämpfung. Zeitschr. f. Obst- und Weinbau, 49: 327—376.
- Zacher, F. 1922. Biologie, wirtschaftliche Bedeutung und Bekämpfung der Spinnmilben. Berlin, Verh. Deutsch. Ges. angew. Ent. 3. Mitgl.vers. zu Eisenach 28.—30. 9. 21. Berlin 1922: 59—64.

Beiträge zur Kenntnis der Dipterengattung *Chionea*. (II. Teil: Die Copulation¹)

Von

A d. N a d i g jun., Chur.

Die Angaben in der einschlägigen Literatur sind spärlich, unvollständig und teilweise unrichtig. Sie beziehen sich fast ausschließlich auf den Ort der Copulation (vergl. S. 313); genaue An-

¹ I. Teil (Fundortsverzeichnis und Beschreibung der beiden in Graubünden gesammelten Arten: *Ch. alpina* Bezzi und *Ch. minuta* Tahvonen vergl. Mitt. der Schw. Ent. Ges. Bd. XIX, Heft 2/3, 1943.

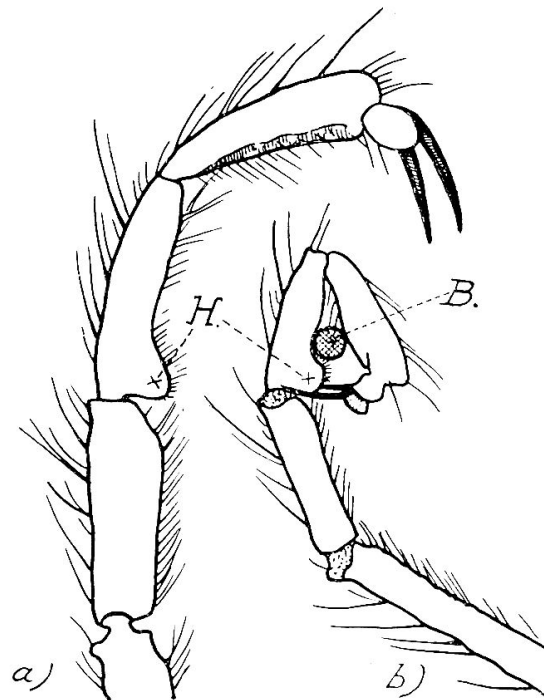


Fig. 1. Tarsus des Männchens von:

a) *Chionea alpina* Bezzi; b) *Chionea minuta* Tahvonen.

H. = Höcker an der Basis des 4. Tarsengliedes, ein sekundäres Geschlechtsmerkmal. B. = Lage eines festgeklammerten weiblichen Beines im Querschnitt, schematisch dargestellt.

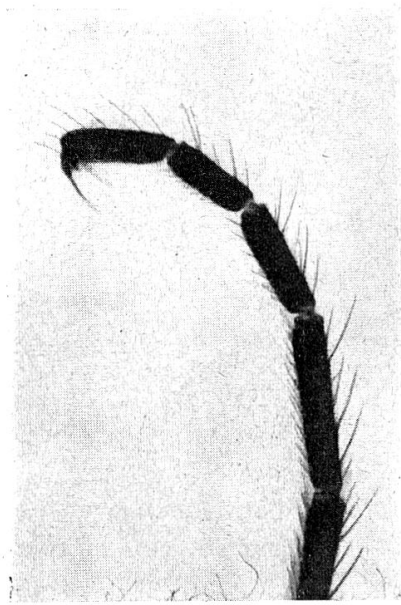
gaben über das Verhalten der Geschlechter vor, während und nach der Copulation, über die Copulationsstellung und Copulationsdauer fehlen.

Der Copulationsvorgang, den ich im Freien und bei Tieren in Gefangenschaft in allen seinen Phasen häufig beobachten konnte, spielt sich folgendermaßen ab:

Die Phase der Partnerprüfung vollzieht sich im allgemeinen rasch. Wenn ein Männchen und ein Weibchen auf ihrer scheinbar planlosen Wanderung zusammentreffen, stutzt das Männchen einen Augenblick. Es betastet das Weibchen mit den Fühlern und oft auch mit den Vorderbeinen und zeigt dabei Zeichen starker geschlechtlicher Erregung. Wenn das Männchen das Weibchen als artgleich erkannt hat, umschlingt es die zunächstliegenden Körperteile, in der Regel die Gliedmaßen des Weibchens mit den Tarsen der eigenen Beine. Das Weibchen verhält sich dabei meist passiv und widerstrebend: Es versucht — anscheinend unbekümmert — seine Wanderung fortzusetzen. Dabei schleppt es das Männchen oft längere Zeit mit sich fort. Dieses krallt sich mit den freien Gliedmaßen an den Unebenheiten des Untergrundes fest und lockert die Umklammerung der weiblichen Gliedmaßen um keinen Preis! Das führt dazu, daß die langen kräftigen Beine des Männchens und oft auch

jene des Weibchens in allen Gelenken durchgestreckt werden und wie gespannte Taue wirken, mit denen das ungefüge Weibchen am Entrinnen verhindert wird.

In dieser Phase kommt dem Männchen eine morphologische Eigentümlichkeit, die als sekundäres Geschlechtsmerkmal gedeutet werden muß, zustatten: Während die Tarsen der Weibchen normal



gebaut sind (vergl. Fig. 2), besitzen jene der Männchen an allen Beinen an der Basis des 4., also vorletzten Tarsengliedes eine eigentümliche höckerartige Erweiterung und distal davon eine leichte Einbuchtung (vergl. Fig. 1 und 3). Diese Einrichtung wirkt sich so aus, daß bei voller Beugung des letzten Fußgelenkes zwischen den beiden letzten Tarsengliedern eine Aussparung offen bleibt. In dieser Aussparung wird das umklammerte weibliche Bein wie in einem Scharnier eingeklemmt (vergl. Fig. 1b). Weil das vorletzte Tarsenglied beim Männchen etwa gleich lang ist wie das letzte, greifen bei voller Beugung die kräftigen, wenig gekrümmten Endklauen über dem geschilderten

Fig. 2. *Chionea alpina* Bezzi: Höcker ein, und zwar genau in die Ein-Tarsus des Weibchens.schnürungen zwischen dem 3. und 4.

Tarsenglied. Dadurch wird das gebeugte Gelenk in seiner Lage mechanisch fixiert. Das Entschlüpfen des umklammerten weiblichen Beines wird verunmöglicht. Die Umklammerung ist derart fest, daß beim Sammeln copulierender Paare nicht selten die Beine des Männchens oder des Weibchens (wohl durch Autotomie!) zwischen Trochanter und Schenkel abgetrennt werden, die Umklammerung jedoch nicht gelöst wird.

Sobald dem Männchen mit Hilfe dieses sekundären Geschlechtsmerkmals die Annäherung gelungen ist, kriecht es hochbeinig, wie auf Stelzen, über das Weibchen hinweg. Dabei biegt es seinen Hinterleib nach unten und vorn um und versucht mit den mächtig gespreizten Endzangen des Hypopygiums das Abdomenende des Weibchens zu erfassen. Nur selten gelingt dies auf Anhieb. In den meisten Fällen schlagen die sichelförmigen Endklauen¹ in die Flanken eines vorderen Segmentes des Weibchens ein. In diesem Fall werden sie wieder gelöst und der Versuch wird so lange wiederholt, bis er gelingt. Dabei wird der Körper des Männchens oft in allen nur denkbaren Stellungen vom Weibchen über Schnee und Erde,

¹ Vergl. Fig. 9—14 im I. Teil, pg. 14/15.

unter Zweigen und durch Rindenritzen mitfortgeschleppt, ohne daß das Männchen sein Vorhaben aufgeben würde. Unermüdlich versucht es, die Bewegungsfreiheit des Weibchens zu hemmen, indem es mit seinen Tarsen vor allem die Vorderbeine des Weibchens umklammert.

Die Bedeutung der Klammerorgane an den männlichen Tarsen ergibt sich auch aus Copulationsversuchen mit Männchen, denen eines oder mehrere Beine fehlten: Solche Männchen erwiesen sich als stark gehemmt. Sie mußten, besonders wenn eines der Vorderbeine fehlte, den Copulationsversuch in verschiedenen Fällen nach langem vergeblichem Bemühen aufgeben. Nicht nur diese sekundären Geschlechtsmerkmale an den Tarsen, sondern auch die mehr oder weniger starke Verdickung der männlichen Beine (besonders der Vorderbeine!) steht zweifelsohne in Beziehung zur geschilderten besonderen Funktion der Gliedmaßen in der Annäherungsphase und nicht — wie *Mik* (vergl. *Osten Sacken*, 10) vermutet — zur Haltung der Männchen in der Copulationsstellung.

In der definitiven Copulationsstellung schwebt der Vorderkörper des Männchens frei in der Luft über dem Thorax oder über den vordersten Hinterleibssegmenten des Weibchens. Der Hinterleib des Männchens ist stark sichelförmig nach unten und vorn umgebogen und umklammert mit den Endklauen das Hinterleibsende des Weibchens, dessen Legeröhre stark klafft. Das Weibchen setzt in den meisten Fällen seine Wanderung in normaler Körperhaltung fort. Das Männchen löst nach erfolgter Vereinigung der Hinterleibsenden die Umklammerung der weiblichen Extremitäten: seine Vorderbeine ruhen auf dem Thorax oder zu beiden Seiten des Kopfes des Weibchens, seine Mittel- und Hinterbeine sind nach rückwärts gerichtet. Sie ruhen auf dem Untergrund, halten den aufgerichteten, gebogenen Körper des Männchens im Gleichgewicht und helfen bei der Fortbewegung mit.

Die normale Copulationsstellung weist somit keine Anomalien auf. Die Behauptung von *Mik* (vergl. *Osten Sacken*, 10), das Männchen liege auf dem Rücken in der Richtung der Längsachse des weiblichen Körpers ist zwar nicht unrichtig; sie bezieht sich aber nicht auf die normale Copulationsstellung, sondern nur auf eine vorübergehende Phase. In der normalen Copulationsstellung befindet sich das Männchen — wie dargelegt — stets mit der Ventralseite nach unten über dem Weibchen; nur vorübergehend sinkt der Vorderkörper des Männchens, wie erschöpft, nach hinten zurück und wird dann tatsächlich in der von *Mik* geschilderten Stellung vom Weibchen mitfortgeschleppt. Dieser Zustand dauert aber stets nur kurze Zeit; dann richtet sich das Männchen wieder auf und das Paar setzt in normaler Copulationsstellung seine Wanderung fort.

Stets ist das Männchen der aktive, drängende Teil, während

das Weibchen sich passiv verhält. Die Behauptung von Gravenhorst (5), die Paarung biete « die Anomalie dar, daß bei dem Begattungsgeschäft das Weibchen die Initiative ergreift », ist unrichtig. Nur ausnahmsweise konnte ich beobachten, daß einzelne Weibchen sich in der Annäherungsphase zwar auch passiv, aber doch weniger ungefügig zeigten, als dies in der Regel der Fall ist: sie setzten beim Zusammentreffen mit artgleichen Männchen ihre Wanderung nicht unbekümmert fort, sondern zuckten zusammen und blieben mit dicht angezogenen Beinen unbeweglich auf dem Untergrunde sitzen. Erst nach der geschlechtlichen Vereinigung, die in solchen Fällen meist sehr rasch zustande kam, erhoben sich die Weibchen, um in normaler Copulationsstellung davonzukriechen.

Die Copulationsdauer schwankt zwischen wenigen Minuten und mehreren Stunden. Bei Tieren, die sich zum erstenmal paaren, ist sie im allgemeinen länger. Ein Weibchen und Männchen von *Chionea minuta*, welche am gleichen Tag gesammelt, aber 9 Tage lang getrennt gehalten wurden, copulierten innerhalb weniger Minuten und verharrten volle 18 Stunden ununterbrochen in copula.

Die Vereinigung der beiden Geschlechter ist fest und wird in der Regel auch beim Berühren der Tiere nicht gelöst. Sie löst sich dagegen, sobald die Tiere in Alkohol, Formalin oder Ätherdämpfen abgetötet werden.

Häufig konnte beobachtet werden, daß ein Männchen sich nacheinander mit verschiedenen Weibchen paart und daß umgekehrt ein Weibchen von mehreren Männchen oder mehrmals vom gleichen Männchen begattet wird. Dabei finden die späteren Paarungen oft wenige Minuten nach der ersten, oft aber auch erst Tage, ja Wochen nach der ersten Paarung statt. Entscheidend dafür sind die Umweltsbedingungen, welche sich intensiv auf den Grad der sexuellen Erregung der Männchen auswirken. Diese Beziehungen wurden durch zahlreiche Versuche und Beobachtungen im Freien untersucht. Sie sollen im einzelnen in einem späteren Teil dieser Arbeit behandelt werden. Denn sie stehen in enger Beziehung zur Frage, ob das Vorkommen von *Chionea* auf der Schneeoberfläche als zufällige Erscheinung zu deuten oder aber durch Besonderheiten im Entwicklungszyklus gesetzmäßig bedingt sei.

Bei Zimmertemperatur und ausreichender Luftfeuchtigkeit wird der Fortpflanzungstrieb der Männchen derart gesteigert, daß zum mindesten in Gefangenschaft die Partnerprüfung fast vollständig unterbleibt. Die Männchen stürzen sich geradezu auf die Weibchen. Copulationsversuche mit artfremden Weibchen, anderen Männchen und sogar mit Insekten anderer systematischer Gruppen (Chironomiden, Käferlarven) sind nicht selten. Mehrmals konnte ich auch beobachten, daß Männchen in diesem übererregten Zustand, die Copulation mit Weibchen anstrebten, die eben im Begriff waren, ihre

Eier abzulegen. Es kommt auch vor, daß zwei oder drei Männchen sich um ein bereits copulierendes Paar scharen und in ihrem stürmischen Verlangen nach geschlechtlicher Vereinigung ihre Abdominalzangen wahllos an irgend einer Stelle des weiblichen Abdomens einschlagen. Da sie dabei nicht nur die Gliedmaßen des copulierenden Paares, sondern gleichzeitig auch jene der andern Bewerber mit den Tarsen umschlingen, können so unentwirrbare Knäuel entstehen.

Wenn zwei Männchen sich gleichzeitig einem noch nicht copulierenden Weibchen nähern, entspinnt sich zwischen den zwei Partnern oft ein regelrechter Kampf, bei welchem jedes Männchen ver-

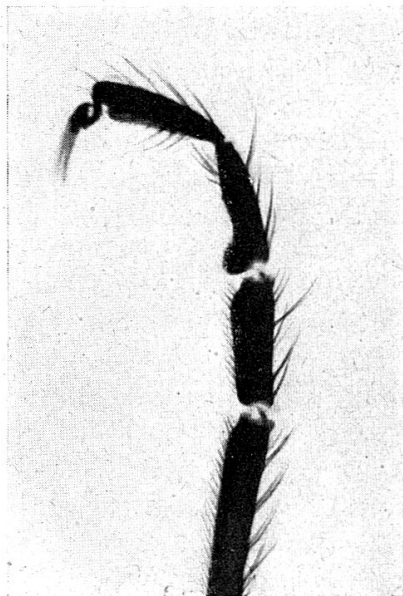


Fig. 3a.

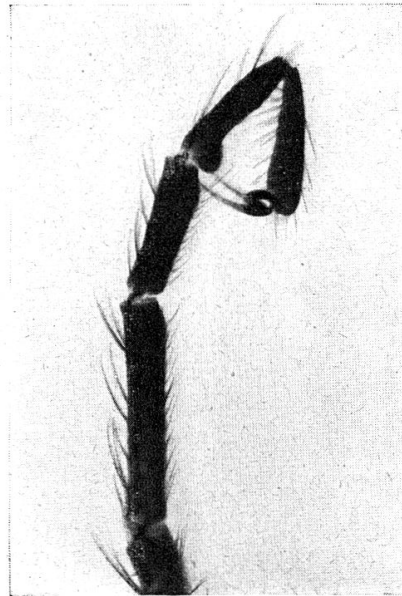


Fig. 3b.

Chionea alpina Bezzi: Tarsus des Männchens
mit höckerartiger Erweiterung an der Basis des 4. Tarsengliedes.
a = gestreckt; b = gebeugt.

sucht, den Nebenbuhler mit seinen Beinen wegzustoßen. Der Erfolg ist in der Regel dem stärkeren der beiden Männchen beschieden. Männchen, denen einzelne Gliedmaßen fehlten, unterlagen in diesem Konkurrenzkampf ausnahmslos.

Die Frage nach dem Copulationsort wurde in der einschlägigen Literatur mehrfach diskutiert; sie ist aber bis heute unentschieden. Bangerter (1) und Rimsky-Korsakow (11) konnten beobachten, daß die Tiere in Sammelgefäßen mit Erde, Moos und Zweigen copulieren. Thomas (13) fand schon Ende Oktober in Schneckenfallen in einem Rosenkohl-Bohnenbeet seines Gartens in Thüringen einzelne Paare in copula. Demgegenüber berichten andere Autoren übereinstimmend, die Begattung finde mitten im Winter auf der Schneeoberfläche statt: Die Hinweise in

der älteren Literatur sind derart kurz, daß man durchaus nicht eindeutig erkennt, ob sie auf tatsächlichen Funden couplierender Paare beruhen oder auf mehr oder weniger hypothetischen Annahmen (4, 5, 7). In neuerer Zeit fand Boldyrev (3) ein Paar in copula auf der Schneeoberfläche bei Moskau, Roszkowski (12) ein solches in der polnischen Tatra. Das Paar von Boldyrev befand sich nahe bei einer nach unten führenden Öffnung. Rimsky-Korsakow (11) gelang durch Versuche der Beweis, daß die Tiere zwar bei natürlichen meteorologischen Bedingungen auf dem Schnee couplieren; er betont aber ausdrücklich, daß er niemals Paare in copula auf der Schneeoberfläche gefunden habe.

Meine eigenen Beobachtungen führten zusammengefaßt zu folgenden Ergebnissen: Im Lauf eines Jahrzehntes, in dem ich mehrere hundert Exemplare von *Chionea* sammeln konnte, gelang es mir nur zweimal, copulierende Paare im Freien zu finden. Beide Paare befanden sich auf der Schneeoberfläche.

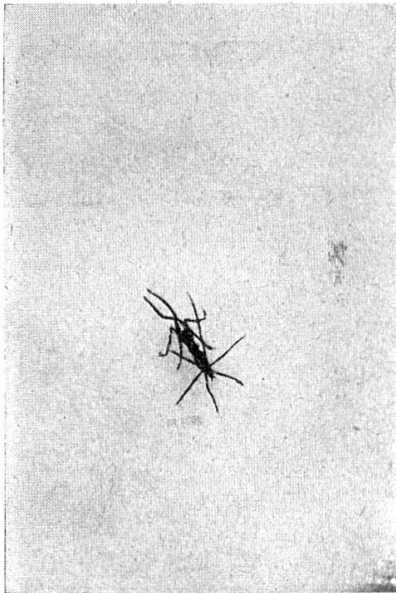


Fig. 4. Photographische Aufnahme eines copulierenden Paares von *Ch. alpina* Bezzi auf der Schneeoberfläche.

Das erste Paar (*Ch. alpina* Bezzi) wurde am 5. Januar 1942 im Schweizerischen Nationalpark bei Il Fuorn im lichten Kiefernwald gefunden. Es kroch lebhaft in normaler Copulationsstellung über die noch unberührte Schneeschiicht hinweg (vergl. Fig. 4). Der nächste Föhrenstamm befand sich in einer Entfernung von $4\frac{1}{2}$ m. Die Schneehöhe betrug 60 cm. Der Himmel war bedeckt. Die Lufttemperatur betrug am Schatten -1° C.

Das zweite Paar (*Ch. minuta* Tahvonen) wurde am 22. November 1943 im obersten Bergell unter Maloja auf einer kleinen Lichtung im Fichtenwald gefunden. Es befand sich unbeweglich, ebenfalls in normaler Copulationsstellung auf einer 40 cm mächtigen Schneeschiicht, nahe bei einem zirka 30 cm dicken Fichtenstamm. Die Lufttemperatur betrug $+1,5^{\circ}$ C. Der Himmel war unter Föhneinfluß strichweise bewölkt. Nach 7 Minuten wurde die vorher am Schatten liegende Stelle von der Sonne beschienen: Fast augenblicklich setzte sich das Paar in Bewegung. Es wurde gefangen, als es im Begriff war, zwischen Schneedecke und Stamm nach unten zu verschwinden.

Diese Funde bestätigen die erwähnten Berichte früherer Autoren: Die bis heute umstrittene Frage, ob copulierende Paare überhaupt auf der Schneeoberfläche vorkommen, ist damit ein-

deutig in positivem Sinne entschieden. Diese Funde beweisen aber nicht, daß die Copulation auch auf der Schneeoberfläche vor sich geht. Es wäre durchaus möglich, daß die geschlechtliche Vereinigung unter der Schneedecke erfolgt und daß einzelne Paare erst nachträglich, vielleicht zufällig auf die Schneeoberfläche gelangen. In diesem Falle wären für die Auslösung des Geschlechtsaktes ganz andere Bedingungen maßgebend als jene, die an den Fundstellen auf der Schneeoberfläche herrschen. Die Versuche von R i m s k y - K o r s a k o w (11) und zahlreiche eigene ähnliche Versuche scheinen allerdings zu beweisen, daß diese Möglichkeit nicht zutrifft: gefangene Tiere, die auf der Schneeoberfläche ausgesetzt werden, schreiten auch bei natürlichen Bedingungen rasch zur Copulation, wenn sie zusammentreffen. Bei der Beurteilung dieser Versuchsergebnisse muß aber berücksichtigt werden, daß die Versuchstiere vor dem Beginn der Versuche für kürzere oder längere Zeit in Glas tuben oder anderen Sammelgefäßen, also in der Regel bei relativ hoher Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit gehalten wurden. Es muß deshalb mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß für die Auslösung des Geschlechtstriebes und die nachfolgende Begattung auf dem Schnee diese und nicht die auf der Schneeoberfläche herrschenden Bedingungen ausschlaggebend waren. Um auch diese mögliche Fehlerquelle auszuschließen, wurden Versuche mit Tieren durchgeführt, die fast gleichzeitig und am gleichen Standort gefunden wurden: Der eine der beiden Geschlechtspartner wurde auf seiner Wanderung in keiner Weise gestört; der andere wurde samt der Schneeuunterlage auf einer großen Petrischale aufgehoben und sofort in der Nähe des ersteren ausgesetzt. Nach zahlreichen Mißerfolgen — die Tiere kriechen meist nicht in der vom Experimentator gewünschten Richtung! — führten auch diese Versuche zum gleichen Ergebnis wie jene mit gefangen gehaltenen Tieren: wenn die Tiere einander auf ihrer Wanderung begegnen und sich berühren — allerdings nur dann! — zeigen die Männchen die üblichen Zeichen starker sexueller Erregung und die Copulation findet in normaler Weise statt. Diese Versuche erfolgten zu verschiedenen Tageszeiten und bei wechselnden meteorologischen Bedingungen: sie gestatten den Schluß, daß die auf der Schneeoberfläche herumwandernden Tiere auch ohne menschliches Hinzutun zur Copulation schreiten, vorausgesetzt, daß sie zusammentreffen. Damit soll in keiner Weise gesagt sein, daß die Copulation in der Regel auf der Schneeoberfläche stattfindet oder gar, daß das Herumkriechen der Tiere auf dem Schnee dem Sichfinden der Geschlechter diene und somit als biologische Notwendigkeit gesetzmäßig bedingt sei. Diese Frage ist nach wie vor unentschieden und soll in einem späteren Teil dieser Arbeit erörtert werden. An dieser Stelle sei zunächst nur betont, daß es nicht angeht, aus den wenigen bis jetzt bekannt gewordenen Funden copulierender Paare auf dem Schnee

den Schluß zu ziehen, daß die Copulation in der Regel auf dem Schnee erfolgt.

Literaturverzeichnis.

1. B a n g e r t e r H. Zwei seltene Mücken. — Mitt. d. Schw. Ent. Ges. XV, 1932.
2. B e z z i M. Rinvenimento di una « Chionea » (Dipt.) nei dintorni die Torino. — Bull. Soc. Ent. Ital. XLIX, 1917, Firenze, 1919.
3. B o l d y r e v B. Sur les diptères du genre *Chionea* Dalm. observés en Russie (Diptera, Limnobiidae). — Rev. russe d'Entom. XIII, 1913.
4. E g g e r J. und F r a u e n f e l d G. Beobachtungen über die Entwicklungsgeschichte der *Chionea araneoides*, nebst Anatomie des Insektes und der Larve von F r. B r a u e r. — Schrift. d. Zool. Bot. Ver., Wien, IV, 1854.
5. G r a v e n h o r s t J. L. G. Über die Anomalien in der Fortpflanzungs- und Entwicklungsgeschichte der Gelenkfüßer. — Übersicht der Arbeiten und Veränderungen der schles. Ges. f. vaterl. Kultur, 1848.
6. H e i m d e B a l s a c. Un Diptère peu connu de la faune française *Chionea lutescens* Lund. (Dipt. Tipulidae). — Bull. Soc. Ent. France, 1934.
7. L u g g e r O. Insects injurious in 1896. — Bull. Minnesota Agric. Expt. Sta. No. 48, 1896.
8. M a r c h a n d W. Notes on the habits of the snow-fly (*Chionea*). — Psyche, XXIV, Numb. 5, Oct. 1917.
9. N a d i g A. Beiträge zur Kenntnis der Dipterengattung *Chionea* (I. Teil). Mitt. d. Schw. Ent. Ges. XIX, 1943.
10. O s t e n S a c k e n C. R. Studies of Tipulidae Part II: Review of the published genera of the Tipulidae brevipalpi. — Berl. Ent. Zeitschr. XXXI, 1887.
11. R i m s k y - K o r s a k o w A. P. Einige Beobachtungen an Zweiflüglern aus der Gattung *Chionea* Dalm. — Zs. wiss. Insektenbiol. 20, 1925.
12. R o s z k o w s k y W a c l a w. *Chionea lutescens* Lundstr. w Tatrach Polskich (*Chionea lutescens* Lundstr. dans le Tatra polonais). — Polskie Pismo Entom. (Bull. entom. de la Pologne), 4, 1925.
13. T h o m a s F r. Massenfang von *Chionea araneoides* Dalm. — Entom. Nachr. XVI, 1890.