

Societas entomologica.

„Societas entomologica“ gegründet 1886 von Fritz Rühl, fortgeführt von seinen Erben unter Mitwirkung bedeutender Entomologen und ausgezeichneter Fachmänner.

Journal de la Société entomologique internationale.

Organ für den internationalen Entomologenverein.

Organ for the International-Entomological Society.

Toutes les correspondances devront être adressées aux héritiers de Mr. Fritz Rühl à Zurich-Hottingen. Messieurs les membres de la société sont priés d'envoyer des contributions originales pour la partie scientifique du journal.

Alle Zuschriften an den Verein sind an Herrn Fritz Rühl's Erben in Zürich-Hottingen zu richten. Die Herren Mitglieder des Vereins werden freundlichst ersucht, Originalbeiträge für den wissenschaftlichen Teil des Blattes einzusenden.

All letters for the Society are to be directed to Mr. Fritz Rühl's inheritors at Zurich-Hottingen. The Hon. members of the Society are kindly requested to send original contributions for the scientific part of the paper.

Jährlicher Beitrag für Mitglieder Fr. 10 = 5 fl. = 8 Mk. — Die Mitglieder genießen das Recht, alle auf Entomologie Bezug nehmenden Annoncen kostenfrei zu inserieren. Wiederholungen des gleichen Inserates werden mit 10 Cts. = 8 Pfennig per 4 mal gespaltene Petitzeile berechnet. — Für Nichtmitglieder beträgt der Insertionspreis per 4 mal gespaltene Petitzeile 25 Cts. = 20 Fig. — Das Vereinsblatt erscheint monatlich zwei Mal (am 1. und 15.) Mit und nach dem 1. Oktober eintretende neue Mitglieder bezahlen unter portofreiem Nachbezug der Nummern des Winterhalbjahres nur die Hälfte des Jahresbeitrages.

Das vitale Temperaturminimum bei Insekten abhängig von der Zeit.

Von Prof. P. Bachmetjew. Sofia.

Welche minimale Temperatur die Insekten aushalten können, ohne zu sterben, war Gegenstand der Untersuchungen ~~von~~ Forscher. Es hat sich nachher herausgestellt, dass dieses Temperaturminimum von der Zeit abhängig ist, während welcher die niedere Temperatur einwirkte.

Bevor ich die Erklärung dieser Erscheinung gebe, werde ich diesbezügliche Untersuchungen verschiedener Forscher in chronologischer Reihenfolge kurz anführen.

*Spallanzani*¹⁾ (1803) hielt die Eier des *Bombyx rubi* während 5 Stunden bei -50° , wobei sie keinen Schaden erlitten.

Während der Reise des Kapitän *Ross*²⁾ (1821—1823) zur Auffindung einer nordwestlichen Durchfahrt wurden 30 Raupen von *Samia* Mitte September in eine Büchse gebracht, wo sie, 3 Monate der strengen Wintertemperatur ausgesetzt, nicht starben, sondern in einer warmen Kajüte aufgetaut, sich wieder bewegten. Nach viermaligen solchen Manipulationen sind nur 2 Raupen am Leben geblieben und verpuppten sich schliesslich, wobei eine einen voll-

kommenen Falter ergab und aus der anderen 6 Fliegen schlüpfen.

*Loiseleur-Deslongs*³⁾ (1837) setzte frisch ausgeschlüpfte Seidenraupen der Temperatur von $+5^{\circ}$ aus.⁴⁾ Sie hielten diese Temperatur bis zu 20 Minuten aus, starben aber als sie 25 Minuten einwirkte.

*Dönhoff*²⁾ (1857) hielt Bienen bei $+4^{\circ}$ während 12 und 18 Stunden; nach der Erwärmung wurden sie wieder ganz munter. Als aber diese Temperatur 24 Stunden einwirkte, erwachten nur einige von ihnen. In der Temperatur von -1° gehalten, erwachten sie zwar nach 10-stündiger Einwirkung, starben aber bald darauf. Sie starben alle, nachdem die Temperatur von $1\frac{1}{2}^{\circ}$ 12 Stunden einwirkte; eine Temperatur von -4° hielten sie während 2—3 Stunden ganz gut aus, starben aber taumelnd, als diese Temperatur 8 Stunden anhielt.

*F. Pouchet*³⁾ (1866) bestimmte die Werte für minimale Temperatur, bei welcher Insekten noch existieren können, für verschiedene Arten (26) und fand, dass sie ein bis zwei Stunden die Temperatur von -14 bis -20° aushielten.

*Dönhoff*⁴⁾ erhielt mit Fliegen (*Musca domestica*) folgende Resultate:

1. 5 Stunden bei $-1,5^{\circ}$. Die Tiere bewegen sich.
2. 8 Stunden, anfangs bei -3° , zuletzt bei -2° .

Die Tiere bewegen die Beine und leben ganz auf.

¹⁾ Trois mémoires sur la respiration, traduit en français, d'après le manuscrit inédit de l'auteur, par J. Senebrer. Genève 1803.

²⁾ „Anhang zur zweiten Reise“. Will. Edw. Parry, Appendix to C. Parry's journal of a second for the discovery of a North-West Passage from the Atlantic to the Pacific, performed in 1821—23. London, 1824. Murray.

³⁾ Nur mit *R.* versehene Zahlen bedeuten Grade nach Reaumur, die anderen sind nach Celsius angeführt.

⁴⁾ Bienen-Zeitung. XII. Nr. 16 und 17. p. 199 1857.

⁵⁾ Robin's Journ. de l'anatom. et de physiol. III. p. 1. 1866.

⁶⁾ Arch. für Anatom. und Physiol. und wissenschaft. Med. von Reichert und du Bois-Raymond. p. 724. 1872.

3. 12 Stunden, anfangs bei $-3\frac{3}{4}^{\circ}$, zuletzt bei $-6\frac{1}{4}^{\circ}$. Scheintot. Beim Erwärmen leben sie wieder auf.

4. 3 Stunden, anfangs bei -10° zuletzt bei -6° . gestorben.

G. Dorfmeister¹⁾ (1880) kühlte die Puppen von *Vanessa levana*, *atalanta* und *urticae* bis -2° R ab und erhielt sie bei dieser Temperatur 1 bis 4, ja sogar 7 bis 8 Wochen. Sie gingen dabei teils zu grunde, teils lieferten sie nur verkrüppelte Schmetterlinge.

H. Rödel²⁾ (1886) fand, dass Ameisen die Temperatur von -19° R. während $\frac{1}{4}$ Stunde aushalten. Als vitales Temperaturminimum, welches während 3 Stunden einwirkt, gibt er für Ameisen im Mittel $-1,5^{\circ}$ R. an. Für andere Insekten ergab sich das vitale Temperaturminimum zu:

	Zeit in Min.	Untere Temper.-Grenze
<i>Apis mellifica</i>	210	$-1,5^{\circ}$ R.
<i>Lema spec.</i>	30	- 6
<i>Paederus riparius</i>	45	- 4
<i>Phytomyia spec.</i>	90	- 12
<i>Vanessa cardui</i>	600	- 15
<i>Smerinthus populi</i> :		
1. Blüt		-2 3° Gefrierpunkt.
2. Geköpfte Raupen	150	- 10
3. Lebende Raupen	150	- 10
<i>Bombyx dispar</i>	30	- 4
<i>Culex pipiens</i> , Larve	60	- 4
<i>Musca domestica</i>	5	- 12
>	20	- 8
>	40	- 5

I. Graber³⁾ (1887) ermittelte, dass die Temperatur -6° der Luft, -7° des Bodens, welche auf Küchenschaben (*Periplaneta orientalis*) während 10—20 Minuten einwirkt, tödlich ist.

F. Merrielfield⁴⁾ (1889) brachte die Eier von *Selenia illuaria* auf Eis bei einer Temperatur von $+0,5^{\circ}$, wobei sie nicht verdarben, wenn die Exposition nicht länger als 4 Wochen dauerte: nach 60-tägiger Exposition gingen die Eier zugrunde, indem die darin sich entwickelten Räumchen nicht vermochten, die Eierschale zu durchbrechen.

¹⁾ Separatum aus den Mittheil. des naturwiss. Ver. für Steiermark 1879 8 pag.

²⁾ Zeitschr. für Natrwiss. 4. Folge. LIX. V. Bd. p. 183. 1886.

³⁾ Arch. für die gesammte Physiol. des Menschen und der Thiere von Pflüger. XLI. p. 240. 1887.

⁴⁾ Reprint. from the „Proceed.“ of the Entomol. Soc. of London. 1889 4 pag. (Separatum.)

Er beobachtete auch, dass die Raupen von *Selenia illustraria* bei der Temperatur $-0,5^{\circ}$ innerhalb 3 Wochen starben. Mehrere Schmetterlinge der Sommerbrut von *Selenia illustraria* konnten die Kälte von $+0,5^{\circ}$ innerhalb 55 Tagen nicht aushalten, nur 7 Schmetterlinge blieben munter.

W. Schmujdsinowitsch¹⁾ (1891) setzte 21 frische Seidenraupen der Temperatur von 0° innerhalb 4 Tagen und 36 Raupen der Temperatur von -4° R. innerhalb 3 Tagen aus, wobei alle Lebensfunctionen im Organismus der Seidenraupen vorübergehend aufhörten und die Raupen in den Zustand des lethargischen Schlafes verfielen, aber nicht starben.

Koschewnikow²⁾ (1895) fand, dass die Bienen, während 4 Stunden der Temperatur von -4° R. ausgesetzt, wieder auferweckt werden können, aber darauf ein krankes Aussehen haben. Weitere Versuche ergaben, dass Bienen, während $10\frac{1}{2}$ Stunden bei der Temperatur zwischen 0° und 1° R. gehalten, wieder auflebten. Andere Bienen waren während 30 Stunden in der Starre, wobei die Lufttemperatur meistens -1° R. und nur am Ende des Versuches $+7\frac{1}{2}^{\circ}$ R. betrug; sie lebten wieder auf.

N. Kalagin³⁾ (189.) beobachtete, dass normal gelegte Eier von *Oenaria dispar*, der Winterkälte von -40° R. ausgesetzt, nicht verderben; sind sie aber ihrer schützenden Wolle beraubt, so halten sie nicht einmal -15° R. aus.

A. Welter⁴⁾ (1895) bespricht die Versuche von Raoul Pictet und sagt, dass frisch gelegte Eier von *Bombyx mori* längere Zeit die Temperatur von -40° aushalten. Insekten ertrugen eine Temperatur von -28° gut, starben jedoch bei -35° . Leider ist nicht erwähnt worden, während welcher Zeit.

E. Fischer⁵⁾ (1896) experimentirte mit Puppen der *Vanessa*-Gruppe, welche aus der Zimmertemperatur (ca. 25°) zuerst in den Keller und nach einigen Stunden in die Kältemischung gestellt wurden; die Temperatur sank ca. 1 Stunde hierauf unter 0° , blieb dann 2 bis 4 Stunden bei -20° , bis sie sich im Laufe der folgenden 5 bis 8 Stunden wieder

¹⁾ Arbeit-n der kankas. Stat. der Seidenzucht, Tiflis, 1891. Jahrg. 1889. II. p. 104 (russisch).

²⁾ Russisches Bienenblatt: Nr. 10, p. 333; Nr. 11, p. 357; Nr. 12, p. 399, 1895; Nr. 2, p. 61; Nr. 3, p. 91, 1896 (russisch).

³⁾ Illustr. Wochenschr. f. Entomol., Neudamm (Separat.).

⁴⁾ Die tiefen Temperaturen. Creteil, 1895. 86 pag.

⁵⁾ Neue experim. Unters. u. Betracht. über das Wesen und die Ursache d. Aberr. in der Faltergr. Vanessa. Berlin, 1896. 67 pag.

allmählich auf 0° erhöhte. Wie bekannt, erhielt er bei diesen Versuchen sehr schöne, aberrante Formen.

M. *Staudfuss*¹⁾ (1898) setzte Puppen von vielen Arten der Temperatur bis zu -20° aus, wobei bei jedem Versuche die Minimaltemperatur 2 Stunden lang innegehalten wurde. Die Puppen ergaben darauf Falter.

V. *Pikkel*²⁾ (1898) fand, dass eine Bettwanze, welche bei -5° bis -7° R. zwölf Stunden verblieb, wieder auflebte; von zwei Wanzen, welche drei Tage in der Temperatur von -8° bis -17° R. verbracht haben, starb eine ab, die andere blieb am Leben.

N. *Kulagin*³⁾ (1899) setzte Bienen-Eier und Larven während 1, 2 und 3 Stunden der Temperatur von +8° aus und konstatierte, das 1% bis 4% von ihnen umkamen, wobei kein Zusammenhang mit der Expositionsdauer zu beobachten war. Er setzte auch Larven und Bienenpuppen während einer, resp. zwei Stunden der Temperatur von +5° aus. Dabei gingen von Larven 5% und von Puppen 15% ein. Beim dritten Versuche wurden Eier, Larven und Puppen von Bienen der Temperatur von +3° ausgesetzt. Während 2-stündiger Exposition starben alle Puppen, dagegen waren von Eiern und der Brut nur 4% umgekommen.

Ich stellte auch solche Versuche mit mehreren Insekten-Arten an und fand,⁴⁾ dass 1. das vitale Temperaturminimum bei verschiedenen Arten verschieden ist, ja sogar bei verschiedenen Exemplaren einer und derselben Art variiert, und 2. es von der Einwirkungsdauer der Temperatur abhängt. Die von mir angewandten Temperaturen betragen bis zu -17° und die grösste Dauer war 3¼ Stunden.

Warum die Insekten Temperaturen weit unter 0 aushalten können, darüber herrschte bis in letzter Zeit eine völlige Unklarheit. So z. B. sagt *Wyman*⁵⁾ (1856): wie bedeutend der Schutz der Puppe durch ihr Gespinnst gegenüber der Kälte war, beweist der Umstand, dass der flüssige Saft, welcher aus der Puppe herausgedrückt wurde, sofort einfrohr. Er ist der Meinung, dass das Insekt eine innere Wärmequelle besitzen müsse, um der Kälte zu widerstehen.

¹⁾ *Experim. zool. Studien mit Lepidopt.* 81 pag. Zürich 1898.

²⁾ *Arbeiten der Russisch. Ent. Gesellsch. in St. Petersburg.* XXXII. Nr. 1-2, 1898

³⁾ *Illustrierte Zeitschr. f. Entomol.* IV. Nr. p. 193. 1899.

⁴⁾ *Zeitschr. f. wissensch. Zool.* LXVI p. 521. 1899.

⁵⁾ *Proc. of the Boston Soc. of Nat. History.* V. p. 157 1856.

*Dönhoff*¹⁾ (1857) wies nach, dass lebende Bienen bei -4° ins Freie gestellt, nach 8 Stunden noch ungefroren waren. nach 16 Stunden, da sie tot waren, waren ihre Säfte auch zu Eis erstarrt. Gestützt darauf sagt er: „Es sind mithin im Körper der Biene im Leben Kräfte tätig, die, wie sie eine chemische Zersetzung verhindern, ebenso die Veränderung des Aggregatzustandes des Wassers, die wir Gefrieren nennen, hindern. Diese Kraft ist nicht die Eigenwärme der Biene, denn diese ist bei -4° gleich Null; es ist ein unbekanntes Etwas, von dem wir keine Vorstellung haben“.

H. *Rödel*²⁾ (1886) sagt: „Woher die enorme Widerstandsfähigkeit der Insekten Eier gegen Kälte komme, darüber ist zur Zeit noch lange keine genügende Erklärung gegeben“

Somit kam die von mir entdeckte Unterkältungserscheinung der Insekten Säfte für die Physiologen ganz unerwartet. Wenigstens sagt A. *Lang*³⁾ (1899) in seiner Rektoratsrede wie folgt: „Ganz neues, unerwartetes Licht verbreitet sich über Zustände und Erscheinungen bei wechselwarmen Tieren unter dem Einflusse niedriger Temperaturen, wenn sich die Richtigkeit ganz kürzlich veröffentlichter experimenteller Untersuchungen von Bachmetjew, die er an Schmetterlingen anstellte, bestätigt.“ Die Wichtigkeit dieser Erscheinung hebt der hochgeehrte College wie folgt hervor: „Hoffen wir, dass die Physiologen diese Untersuchungen sorgfältig nachprüfen und erweitern werden.“

Die Unterkältungserscheinungen der Insekten- und Pflanzensäfte habe ich seit dem weiter studirt⁴⁾ und will hier, gestützt darauf, die Abhängigkeit des vitalen Temperaturminimums von der Zeit zu erklären versuchen.

(Fortsetzung folgt.)

¹⁾ *Bienen-Zeitung* XIII. No. 16 u. 17, p. 199, 1857.

²⁾ *Zeitschr. f. Naturwiss., vierte Folge.* LIX. V. Bd. pag. 183. 1886.

³⁾ *Arnold Lang, Ueber den Saisonschlaf der Tiere.* — Rektoratsrede, gehalten in der Aula der Universität Zürich am Stiftungstage, den 19. April 1899. Separatabr. aus d. „Schweiz. Pädagog. Zeitschr.“, Heft VI. Jahrg. 1899.

⁴⁾ *Zeitschr. für wissensch. Zoolog.* LXVI. p. 521, 1899. — *Krauchers Entomolog. Jahrb.* VIII (1899) p. 121, 1898. — *S.-c. entom.* XIV. Nr. 1, p. 1, 1899. — *Illustr. Zeitschr. für Entomol., Neudamm,* V, Nr. 6, 7 u. 8, 1900. — *S.-c. entom.* XVI, Nr. 1, 1900. — *Zeitschr. f. wissensch. Zoolog.* LXVII, p. 529, 1900.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Societas entomologica](#)

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Bachmetjew P.J.

Artikel/Article: [Das vitale Temperaturminimum bei Insekten abhängig von der Zeit. 41-43](#)