© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

1896 v. Linden, Gräfin, Die Entwicklung der Skulptur und der Zeichnung bei den Gehäuseschnecken des Meeres. in: Zeitschr. f. wiss. Zool. V. 61.

1896 Simroth, Die Acephalen der Plankton-Expedition. in: Ergebn. der Plankt.-Exp., V. 2, F. e.

1896 Winter, Ueber Chitin-Einlagerungen in Muschelschalen. in: Ber. der naturwiss. Ver. Regensburg, V. 5 (1894—1895).

1897a Stempell, Vorläufige Mitteilung über die Anatomie von Leda sulculata Gould. in: Sitz.-Ber. d. Ges. naturf. Fr., Berlin, No. 2.

1897b Stempell, Beiträge zur Kenntnis der Nuculiden. I, Haut- u. Muskelsystem. Inaug.-Diss., Berlin. Abdruck der ganzen Arbeit mit Tafeln in: Zool. Jahrb. Suppl. IV, H. 2 1898.

1898 Bontan, Production artificielle des perles chez les Haliotis. in: Compt. rend. des séanc. de l'Acad. d. Sc. Paris, V. 127.

1898 Willcox, Zur Anatomie von Acmaea fragilis Chemnitz. in: Jena. Zeitschr. f. Naturw., V. 32.

† 1898 Paravicini, G., Note sulla rigenerazione della conchiglia di alcuni Gasteropodi. in: Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat., V. 38 und:

† 1899 v. Vest, W., Ueber die Bildung und Entwicklung des Bivalven-Schlosses. in: Verh. u. Mitt. d. Siebenbürg. Ver. f. Naturw. Hermannstadt V. 48.

1899 Faussek, Ueber die Ablagerung des Pigments bei Mytilus. in: Zeitschr. f. wiss. Zool., V. 65.

1899 List, Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Ablagerung von Pigment. in: Arch. f. Entw. Mech. d. Organism., V. 8 H. 4.

1899a Simroth, Mollusca. in: Bronn, Klass. u. Ordn. d. Tierr. Neue Bearbeitung, V. 3, Liefrg. 35—38, Leipzig.

1899b Simroth, Referat über „Boutan, Production artificielle des perles chez les Haliotis". in: Zool. Centralbl., Jahrg. 6.

1899 Steinmann, Ueber die Bildungsweise des dunklen Pigments bei den Mollusken nebst Bemerkungen über die Entstehung von Kalkkarbonat. in: Ber. d. naturf. Ges. Freiburg, V. 11 H. 1.

1899 Stempell, Zur Anatomie von Solemya togata Poli. in: Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Th., V. 13 H. 1.

Versuche über die Widerstandsfähigheit von Diaspinen gegen äußere Einflüsse.

Von Dr. **L. Reh** in Hamburg.

In den letzten Jahren ist viel über die Gefährlichkeit der Schildläuse für den Obstbau geschrieben und geredet worden, ohne dass jedoch die Ergebnisse genauer Untersuchungen zur Begründung der sich oft gerade entgegen stehenden Ansichten herangezogen worden wären. Es geschah dies, meines Wissens wenigstens, aus dem einfachen Grunde nicht, weil derartige Untersuchungen nicht vorliegen. Diejenigen, die die große Gefährlichkeit der Schildläuse behaupteten, stützten sich namentlich auf die Erfahrungen, die man in Nordamerika mit der San José-Schildlaus gemacht hat, die bekannter Maßen dem dortigen Obst-

© Biblioteka Instytutu Ochrony Roślin - http://www.bibliotekaioriph.com.pl/www.biblioteka.at

bau sehr verderblich geworden war, jetzt aber ihren Schrecken so weit verloren hat, dass man sich ihrer beinahe freut. Hat sie doch die amerikanischen Obstzüchter zu mancherlei Behandlungs-Maßregeln ihrer Bäume gezwungen, die sich nachher als im höchsten Grade nutzbringend für diese erwiesen haben[1]).

Hieraus ergiebt es sich schon, was übrigens ja auch sonst immer mehr eingesehen wird, dass es um die Schädlichkeit oder Nützlichkeit eines Thieres ein eigen Ding ist. Ohne mich auf dieses Thema, das an sich ganz gut einmal eine eigene Behandlung vertragen könnte, weiter einzulassen, will ich nur darauf hinweisen, dass jeder dieser beiden Begriffe recht verwickelter Natur ist und sich wohl nicht mit wenigen Worten klar abgrenzen lässt, sondern in jedem einzelnen Falle besonderer Untersuchung benötigt. So ist z. B. der Tiger durch seine Größe gefährlich, die Schildlaus, die Trichine u. s. w. sind es durch ihre Kleinheit, die sie der Entdeckung so leicht entziehen.

So schien mir die verderbliche Thätigkeit der San José-Schildlaus in Nordamerika an sich kein Beweis für ihre Gefährlichkeit überhaupt, und insbesondere auch nicht für eine solche für Europa, speziell für Deutschland. Hierbei würden noch mancherlei andere Punkte zu berücksichtigen sein, z. B. ihr Verhalten gegen klimatische und Boden-Einflüsse, gegen die Anbauart des Obstes u. s. w. So außerordentlich schwer diese Seiten der Fragen klar zu stellen sein dürften, so leicht erschien mir dies verhältnissmäßg mit einer anderen.

Es ist leicht ersichtlich, dass ein Tier in dem Maße, in dem es gegen äußere Einflüsse empfindlich ist oder physikalischen oder chemischen Bekämpfungsmitteln erliegt, an Gefährlichkeit verliert, und es lag nahe, namentlich mit letzteren Versuche anzustellen. Die Erfahrungen, die man mit solchen in Nordamerika gemacht hat, die Ergebnisse meiner Vorversuche, namentlich aber auch der allgemeinere Wert, den ich meinen Versuchen damit zu geben hoffte, ließen sie mich weiter ausdehnen und Wirkungsweisen anwenden, die für die Praxis wertlos sind, deren Ergebnisse mir aber biologisch von Interesse zu sein schienen.

Ich musste mich mit meinen Versuchen auf das Material beschränken, das mir gerade zu Gebote stand, im Winter auf die auf amerikanischem Obste befindlichen Schildlaus-Arten, im Sommer auf die Arten, die ich der Liebenswürdigkeit der Herren Landes-Oekonomierat Dr. Goethe und Dr. Lüstner in Geisenheim a. Rh. in reichlichstem Maße verdankte, wofür ich ihnen ausserordentlich verbunden bin. Andere konnte ich nur gelegentlich benutzen. Hierdurch war es mir auch nicht möglich, meine Versuche so anzuordnen, dass ich das verschiedene Verhalten der verschiedenen Arten gegen gleiche Einflüsse hätte unter-

1) v. C. L. Marlatt, U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. Nr. 20 NS. p. 15 u. F. M. Webster, 30th ann. Rep. ent. Soc. Ontario, p. 6.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

suchen können. Was sich von solchem ergeben hat, werde ich am Schlusse besprechen.

Meine Versuche umfassten folgende Arten:

Aspidiotus ancylus Putn. auf amerikanischen Aepfeln
„ *camelliae Sign.* auf amerikanischen Aepfeln,
„ *forbesi Johns.* „ „ „
„ *perniciosus Curt.* „ „ „
„ *ostreaeformis Curt.* auf Apfelzweigen aus Geisenheim a. Rh.
„ *pyri Licht.* „ „ „ „ „ „
Diaspis ostreaeformis Sign. „ „ „ „ „ „
Aspidiotus nerii Bché. auf Blättern von Oleander und Magnolien
Lecanium hesperidum L. „ „ „ „ „ „
Parlatoria proteus Curtis auf Apfelsinen von den Mittelmeerländern
„ *ziyzphi Lucas* „ „ „ „ „
Mytilaspis fulva Targ.-Tozz. „ „ „ „ „
Diaspis rosae Sand. auf Rosenzweigen.

Alle diese Arten gehören mit Ausnahme des *Lecanium* zu der Unterfamilie der *Diaspinen*, bei der die Tiere von einem ihnen mehr oder minder fest aufsitzenden Schilde bedeckt sind. Aber zu dieser gehören außer der San José-Schildlaus auch die meisten Schildlaus-Arten, die für besonders gefährlich gelten, die also das größte Interesse beanspruchen. Ihre Gefährlichkeit wird eben durch die Bedeckung mit einem Schilde erhöht, das namentlich chemischen Mitteln mehr oder minder großen Widerstand entgegen setzt.

Leider fehlen meines Wissens noch vollständig Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung dieses Schildes. Die Ausscheidungen der anderen Pflanzenläuse (Wolle der Blutlaus, der Psylliden, der Coccinen, Dactylopien u. s. w., Hautpanzer von Orthezia, Ceroplastes u. s. w.) bestehen ja alle aus ziemlich reinem Wachse, das z. B. bei Ceroplastes 54 % Cereolin (gegen nur 5 % bei dem Bienenwachs) enthält[1]). Die Erhärtung der Dorsalhaut bei den Lecanium-Arten soll nach Signoret (Essai p. 30) vorwiegend durch Kalk-Einlagerung stattfinden; doch glaube ich, dass sie mehr Folge reichlicher Chitin-Abscheidung ist. Vom Schilde der Aspidiotus-Arten sagt Marlatt (Science N. S. Vol. 9 p. 836), dass es aus reinem Wachs bestehe, das durch verschiedenartige Fremdkörper (Staub- und Kohlenteilchen, Baumrinde, Rindenalgen und -Flechten u. s. w. verunreinigt werde. Doch glaube ich, dass auch bei diesem eine Einlagerung von Chitin stattfindet, namentlich bei den festen, zähen und elastischen Schilden der *Mytilaspis*-Arten.

Versuche, die ich mit Schilden verschiedener Arten machte, ergaben, dass sie über der Flamme nicht schmolzen und sich in Alkohol, Toluol, Chloroform, Terpentin weder in der Kälte noch in der Wärme

1) R. Blanchard, 1883, Les Coccidés utiles. Paris, Baillère et fils 8° p. 24.

©Biblioteka Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach, www.ibl.waw.pl/pl/ibl.waw.pl/pl/ibl.waw.pl/pl/

© Biologiezentrum Linz; download unter www.biologiezentrum.at

tot seien, auf mikrochemischem Wege führen zu können. Ich zerquetschte die Tiere in 12%iger, mit Methylenblau oder neutralem Karmin gefärbter Salpeterlösung[1]), und untersuchte die Zellen, in der Annahme, dass sie beim lebenden Tiere ungefärbt bleiben, bezw. sich nur schwach diffus färben würden, beim toten Tiere dagegen Plasma und namentlich Kern deutlich gefärbt würden. Diese Hoffnung wurde nur zum geringste Theile erfüllt. Wohl gelang es mir so, z. Th. auch einfach nach dem Erhaltungszustande der Zellen, bezw. des Protoplasmas, in einzelnen Fällen die gewünschte Entscheidung zu treffen. In der weitaus größten Mehrzahl der Fälle war dies nicht möglich. Nicht nur, dass sich bei einem und demselben Tiere meistens ein Teil der Zellen färbte, ein anderer nicht; ich musste sogar beobachten, wie bei sicher lebenden Tieren die Zellen und Kerne sich stark färbten und bei sicher toten Tieren farblos blieben.

Auch die Rhumbler'sche Methode (Zool. Anz. Bd. 16 p. 57), deren Umständlichkeit sie schon für meine Zwecke nicht empfehlenswert erscheinen ließ, zeigte sich bei der Anwendung nicht zuverlässig.

Ich hatte schon alle Hoffnung aufgegeben und wollte meine Versuche beenden, als, etwa um die Mitte des Novembers 1899, ich durch Zufall zwei Methoden fand, die mich, wenn auch nur in der Mehrzahl der Fälle, zum gewünschten Ziele führten.

Die eine der Methoden ist die Beobachtung der Muskeln des Schlundgerüstes, die beim lebenden Tiere nicht selten Zuckungen zeigen. Merkwürdig ist, dass ich diese Zuckungen nur äußerst selten an Läusen, die von einem frischen Pflanzenteil abgenommen waren, beobachtet habe; ließ ich dagegen die abgenommenen Pflanzenteile erst einige Tage alt werden, so traten die Zuckungen leichter auf.

Die zweite Methode ist umständlicher, führt aber eher zum Ziele; sie besteht darin, dass man die Läuse so lange vorsichtig presst, bis an irgend einer Stelle die Haut platzt, und der Körperinhalt heraustritt. Ist das Tier tot, so bleibt die Wunde als klaffender Spalt offen und, je nach den Umständen, quillt der Körperinhalt gleichmäßig hervor oder bleibt ruhig stehen. Lebt dagegen die Laus noch, so sucht sie sofort nach dem Nachlassen des Druckes die Wundstelle zu schließen, indem sie die Muskeln an dieser Stelle zusammenzieht. Von Zeit zu Zeit lässt die Kontraktion nach; neuer Körperinhalt quillt hervor, bis eine neue Kontraktion die Wunde wieder schließt. Diese Metode führt öfters zum Ziele, erfordert aber sehr große Uebung zur richtigen Beurteilung der Verhältnisse; ihre Ergebnisse sind also nicht so sicher als die der ersteren. Der damit verbundenen Grausamkeit halber empfiehlt es sich ferner, sie nicht unnötig anzuwenden.

---

1) Den Hinweis auf diese Methode verdanke ich den Herrn Dr. Z. Kamerling, bezw. Prof. Verworn.

© Biblioteka Główna UMCS (Lublin) www.biblioteka.umcs.lublin.pl at

I. Temperaturversuche.

Das tierische Protoplasma gerinnt im Allgemeinen bei +45° C. Doch giebt es eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Tieren, die höhere Temperaturen ertragen können, bezw. in solchen leben. Nach unten ist die Widerstandsfähigkeit der Tiere fast unbeschränkt. An Schildläusen hat man, meines Wissens, noch keine Laboratoriumsversuche angestellt[1]); die Beobachtung der bei uns einheimischen Arten zeigt, dass sie jede bei uns vorkommende Temperatur ertragen können. In Nordamerika, dem Paradies der eingeschleppten Arten, verhalten sie sich allerdings anders; und gerade an Schildläusen wurden dort in den letzten Jahren eine große Anzahl hübscher Beobachtungen angestellt[2]). Gegen Kälte verhalten sich danach nicht nur die verschiedenen Arten verschieden, sondern auch dieselbe Art in verschiedenen Gegenden, je nach deren Klima; je wärmer dies im allgemeinen ist, um so eher werden selbst niedrige Kältegrade verderblich; je kälter es ist, um so höhere Kältegrade werden auch ertragen. So ertrug *Aspidiotus perniciosus Comst.* im Winter 1897/98 bei Lebanon Springs im Staate New-York, in 900 Fuß Höhe, eine Temperatur von —34° C. ohne irgend welche Beeinträchtigung. In Albany, Georgia, genügte dagegen schon eine Kälte von —20° C., um alle Läuse dieser Art zu töten. *Diaspis pentagona Targ.-Tozz.* widerstand in Ohio einer Temperatur von —25° C. und wurde erst bei —29,5° C. getötet; in Georgia erlag sie ebenfalls einer Temperatur von —20° C. Es ist selbstverständlich, dass gerade rasche Temperaturwechsel verhängnisvoll werden. So fand Cooley in Massachusetts am 14. Juni 1898 alle an den Sonnenseiten der Baumstämme sitzende Läuse der letztgenannten Art tot, die an der Schattenseite lebend. Er erklärt diesen Befund aus dem dortigen Klima, in dem die Sonne Tags über sehr heiß brennt, während die Nächte sich beträchtlich abkühlen.

a) Kälteversuche. Ich konnte diese nur in sehr geringer Zahl vornehmen.

1. Vom 12. Dez. 1899 $4^1/_2$ Uhr nachmittags bis 13., 10 Uhr vormittags legte ich zwei mit *Asp. perniciosus* besetzte Aepfel auf das Dach des Stations-Gebäudes in den Schnee. Die Temperatur sank in der Nacht auf —14,5° C. Die Aepfel wurden dann bis zum nächsten Tage in meinem Arbeitszimmer aufgehoben; sie waren braun, weich, wie faul geworden. Alle untersuchten Läuse lebten noch: mehrere zeigten schwache Körperbewegungen, ein Weibchen deutliche Zuckungen der Schlundgerüst-Muskeln.

2. Vom 13. Jan. 1900 4 Uhr nachmittags bis 16. Jan. 10 Uhr

1) Eine Ausnahme bilden die recht interessanten Versuche, die J. Voyle über die Einwirkung hoher Kältegrade auf die *Eier* von Apfelsinen-Schildläusen anstellte (U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. 4, 1884, p. 70—73).

2) v. Bull. U. S. Dept., Div. of Ent., Nr. 17, 20, N. S.

© Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, www.zobodat.at

vormittags wurden je 1 Apfel mit *Asp. ancylus* und *Asp. forbesi* auf das Dach gelegt. Das Thermometer sank in einer Nacht auf —14° C., in einer andern auf —12°. Die Aepfel wurden ebenfalls braun und weich, wie faul, und rochen stark nach Ester. Bei der Untersuchung am 17. Jan. lebten die Läuse noch (Muskelzuckungen).

3. Die mit *Asp. ancylus* besetzte Blüthengrube eines Apfels steckte ich am 3. Febr. 1900 11 Uhr vormittags in einer Glasröhre in eine Kältemischung, in der die Temperatur zuerst —10° C. betrug und bis 2^{30} auf 0° C. gestiegen war; ich ließ das Ganze unberührt in einem ungeheizten Zimmer bis zum 5. Febr. $12^1/_2$ Uhr stehen, wobei die Temperatur des in der Sonne stehenden Glases auf $+4^1/_2$° C. gestiegen war. Bei der Untersuchung am 6. Febr. zeigten die Läuse deutliche Zuckungen der Rüsselmuskeln.

4. Einen Apfel mit *Asp. perniciosus* und eine Apfelsinenschale mit *Parlat. proteus* legte ich am 6. Febr. 1900 nachmittags auf das Dach und ließ sie liegen bis zum 10. Febr. nachmittags. Am 7. Febr. vormittags zeigte das Minimum-Thermometer —9,2° C., am 8. Febr. das Maximum-Minimum-Thermometer —7 +6; am 9. Febr. —7 +3; am 10. Febr. —8 $+^1/_2$, am 10. Febr. nachmittags —6 +5. Bei jungen Tieren der ersteren Art und bei einigen der letzteren trat der Körperinhalt nach Quetschung stoßweise heraus. Die Tiere dürften also noch gelebt haben.

Ergebniss. Alle Läuse, auch die wärmeren Klimaten angehörigen, wie *Asp. perniciosus, forbesi, Parlat. proteus* ertrugen die angewandte Kälte, selbst wenn ihr Substrat dadurch zu Grunde ging. Sie ertrugen nicht nur die immerhin doch ziemlich tiefe Temperatur von —14°; sie ertrugen auch die andauernde Abkühlung im 3. Versuche und die bis zu 13° betragenden täglichen Temperaturschwankungen im 4. Versuche.

b) Versuche mit warmem Wasser. Die Absicht, die mich bei diesen Versuchen leitete, war, nachzuweisen, dass Schildläuse die Behandlungsmethode, der ein großer Teil des amerikanischen getrockneten Obstes ausgesetzt wird, nämlich Eintauchen in kochendes Wasser oder Ueberstreichenlassen von Dämpfen siedenden Wassers, nicht überstehen können. Dem Biologen ist das ja eigentlich selbstverständlich, dennoch hielt ich diese Versuche aus anderen Gründen für angebracht.

Ich hing zuerst Aepfel mit *Asp. perniciosus* und Apfelsinenschalen mit *Parlat. zizyphi* 20, bezw. 10 Minuten über siedendes Wasser. Andere Apfelsinenschalen setzte ich nur 3 Minuten den Dämpfen aus und tauchte sie dann noch auf einen Augenblick in das kochende Wasser. Wie nicht anders zu erwarten, waren bei der Untersuchung alle Läuse tot. Die Zellen waren zerstört, das in den Schildläusen reichlich vorhandene Fett hatte sich in zahlreichen größeren oder kleineren gelben, klaren Tröpfchen ausgeschieden.

© Biologiezentrum Linz; download unter www.biologiezentrum.at

Zwei mit *Asp. perniciosus* besetzte Aepfel wurden am 17. Febr. 1899 auf 20 Minuten in Wasser von 50° C. gelegt. Am 18. Febr. konnte ich mittelst der Methylenblaumethode noch lebende Läuse nachweisen.

Am 24. März 1899 legte ich eine Apfelsinenschale mit *Mytilaspis fulva* auf 10 Minuten in Wasser von 59—60° C. Am nächsten Tage erwiesen sich alle Läuse, und, soweit festzustellen, auch ihre Eier als tot.

Von Ergebnissen kann bei so wenigen Versuchen kaum die Rede sein. Wir können höchstens sagen, dass festgestellt wurde, dass eine Temperatur von 50° C., die also schon höher liegt als die Gerinnungs-Temperatur des Protoplasmas, bei kürzerer Einwirkung die Schildläuse noch nicht tötete, während dies bei 60° geschah.

c) Versuche mit trockener Wärme. Hierbei legte ich Aepfel oder Apfelstücke in einen Thermostaten. Da ich diesen nur mit Oellämpchen heizen und die Versuche nur neben den laufenden Stationsarbeiten anstellen konnte, war es mir natürlich nicht möglich, die Temperatur genau zu regulieren; die Folgen waren kleinere und größere Schwankungen in derselben. Der größte Uebelstand war aber die Kleinheit des Apparates, die zur Folge hatte, dass durch das Oeffnen der Thüre und das Einlegen namentlich größerer Stücke die Temperatur meist zu Anfang des Versuches um ein Beträchtliches sank, worauf also allerlei Rücksichten genommen werden mussten.

Im Ganzen habe ich 81 solcher Versuche mit z. Th. mehreren Stücken, mit verschiedenen Temperaturen, von verschiedener Zeitdauer und mit verschiedenen Schildlausarten angestellt. Ich kann natürlich nicht alle Versuche wiederholen oder gar einzeln besprechen, sondern muss gleichartige zusammenfassen.

Die niedrigste Temperatur, bei der ich Schildläuse zum Absterben gebracht habe, ist 44—46½° C., in einstündiger Einwirkung auf *Asp. nerii*, die auf Magnolienblättern saßen. Da jedoch dies Ergebnis, das mit der physiologischen Methode gewonnen ist, den späteren widerspricht, möchte ich es mindestens als zweifelhaft hinstellen[1]). Bei den untersuchten Tieren waren alle Zellen deutlich granuliert, die Kerne mehr oder weniger, meist auch das Plasma gefärbt; die Tiere enthielten viele gelbe Fetttropfen. Bei einem späteren Versuche, bei dem ich die Tiere der oben genannten Temperatur sogar nur ½ Stunde ausgesetzt hatte, erhielt ich die gleichen mikroskopischen Befunde. Ich entnahm daher zur Gegenprüfung der Pflanze frische Tiere und unter-

1) Die Blätter, auf denen die Läuse saßen, waren bei den Versuchen mit dieser niedrigen Temperatur schon seit etwa 14 Tagen von der Pflanze abgenommen, standen aber im Wasser. Dennoch waren die Läuse, wie wir später bei den Versuchen mit Austrocknen sehen werden, schon z. T. tot; die andern werden so geschwächt gewesen sein, dass ihnen auch diese niedrigen Wärmegrade verhängnisvoll wurden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

suchte sie. Sie verhielten sich ebenso; ihre Kerne färbten sich lebhaft blau. Diese Versuche bedürfen also dringend der Nachprüfung.

Bei allen anderen Versuchen, deren Temperatur unter 52° C. blieb, gelang es mir nicht, mit Sicherheit den Tod der Versuchstiere nachzuweisen, meist aber mit Sicherheit, dass wenigstens einige von ihnen lebten. Ich habe 38 solcher Versuche angestellt, je 19 mit der physiologischen und mit der biologischen Methode entschieden. Bei den Versuchen handelte es sich um *Asp. ancylus*, *forbesi* und *perniciosus*, um *Asp. nerii* und *Lecanium hesperidum*, um *Asp. pyri* und *Diasp. rosae*. Wie gesagt wurden die angewandten Wärmegrade alle überstanden, selbst wenn ich sie verhältnismäßig lange wirken ließ. So hatte ich Apfelstücke mit *Asp. ancylus* 5½ Stunden der Temperatur von 34—40° (davon 3 Stunden bei 38—40°) ausgesetzt, ein Zweigstück mit *Asp. pyri* 2 Stunden der Temperatur von 48—50,2°; nach beiden Versuchen konnte ich bei den Versuchstieren noch Zuckungen der Rüsselmuskeln, beim ersten auch Bewegungen der Hinterleibs-Segmente beobachten. Wie ebenfalls schon bemerkt, fanden die Untersuchungen meist erst einige Tage nach dem Versuche statt. Dadurch wurde der Beweis geliefert, dass die Läuse die Einwirkung der Wärme nicht nur augenblicklich, sondern überhaupt ertrugen. Es können die Schildläuse also sicher Temperaturen ertragen, die über dem normalen Gerinnungspunkte des Eiweißes liegen.

Mit Temperaturen bis 52° stellte ich 4 Versuche mit 7 Objekten an. Die Ergebnisse waren sich so widersprechend, dass ich sie alle wiederholen will.

Je ein Apfelstück mit *Asp. ancylus* und *perniciosus* setzte ich am 30. Nov. 1899 45 Minuten lang einer Temperatur von 52—52½ aus. Am 2. und 5. Dez. untersuchte ich die Läuse. Die ersteren und die meisten der letzteren waren braun, trocken, mit intensiv gelben Fetttropfen, einige der letzteren waren allerdings selbst am 5. Dez. noch gelb und weich, alle aber durchaus unbeweglich, ihre Zellen zerfallen. Sie waren also wohl sicher tot.

Am 5. Dez. 1899 setzte ich je ein Apfelstück mit *Asp. forbesi* und *perniciosus* der Temperatur von 51,2—52,2 ebenfalls 45 Minuten aus. Einige der ersteren bewegten ihre Hinterleibssegmente noch ganz von selbst, die letzteren blieben aber auch auf Reiz durchaus unbeweglich; alle ihre Zellen waren stark granuliert. Während also jene sicher noch lebten, waren letztere höchst wahrscheinlich tot, wie beim vorhergehenden Versuche.

Am 3. Mai 1900 setzte ich Zweigstücke mit *Asp. pyri*, die allerdings schon ziemlich trocken waren, 2 Stunden der Temperatur von 50,1—52° aus. Bei den Untersuchungen am 5. und 7. Mai waren die Läuse mehr oder weniger vertrocknet; einige sahen jedoch noch ziemlich frisch aus. Bewegungen waren aber keine zu beobachten. Sie dürften also tot gewesen sein.

©Biblioteka Jagiellońska, Kraków, http://www.rcin.org.pl; www.biodiv.at.at

Am 8. Mai 1900 setzte ich Zweigstücke mit *Asp. pyri* und *Diasp. ostreaeformis* 2 Stunden lang der Temperatur von 50—52° aus. Die letzteren waren sicher tot und ganz braun, während sie im Leben fleischrot sind. Von den ersteren sahen einige wie lebend aus, und in einem Individuum bewegten sich in einer Cyste eine Anzahl Nematoden lebhhaft in schlängelnder Weise.

Es haben also eine Temperatur von ungefähr 52° C. *Asp. forbesi* sicher $^3/_4$ Stunde lang ertragen, ein Teil von *Asp. pyri* wahrscheinlich, sicher aber die in einem parasitierenden Nematoden sogar 2 Stunden lang. *Asp. ancylus* und *perniciosus* konnten die $^3/_4$stündige Temperatur von dieser Höhe nicht ertragen. Ob *Diasp. ostraeformis* auch schon bei kürzerer Frist, als 2 Stunden, absterben würde, muss noch untersucht werden.

Mit Temperaturen bis 53° habe ich 7 Versuche mit 8 Objekten angestellt. Beim ersten Versuche setzte ich *Asp. perniciosus* 2 Stunden lang 47—53° aus, wonach Erwachsene wie Larven abgestorben waren; dasselbe Ergebnis hatte ich bei $1^1/_2$ stündiger Einwirkung von 47—53°, während ich nach 1 stündiger Wirkung derselben Wärmegrade nach der physiologischen Methode die Läuse noch für lebend hielt. Die *Asp. forbesi* starben dagegen nach 1stündiger Einwirkung von 51,6—53,5°, während sie nach halbstündiger von 51—53,2°, bezw. 52,6—53.2° durch pulsierende Bewegungen der Eingeweide, bezw. Zusammenziehungen der Hinterleibssegmente bewiesen, dass sie noch lebten. Von *Asp. pyri* und *Diasp. ostreaeformis,* die 2 Stunden in 50—55° gehalten wurden, waren bei den, allerdings erst 9 bezw. 12 Tage später vorgenommenen Untersuchungen, die meisten Läuse sicher tot; bei einigen konnte ich keine Entscheidung treffen.

Mit Temperaturen bis 54° machte ich 6 Versuche mit 7 Objekten. *Asp. ancylus* hielt 53,6—54,2° 30 Minuten, 53,5—54° 40 Minuten lang aus; die Bewegungen der Rüsselmuskeln, bezw. der Borsten waren 3, bezw. 2 Tage nach dem Versuche sogar noch recht lebhaft. Auch *Asp. forbesi* und *Asp. perniciosus* überstanden die 25 Minuten dauernde Einwirkung von 53,8—54,1°, wenn auch ihre Bewegungen nachher kaum noch sichtbar waren. Letztere Art war aber abgestorben, als ich sie 43—54° 3 Stunden lang ausgesetzt hatte. *Asp. pyri* starb ebenfalls nach 2stündiger Einwirkung von 51,2—54°. *Parlat. proteus* auf Apfelsinenschale wurde 53,4—54,1° $^1/_2$ Stunde lang ausgesetzt; undeutliche Rüsselmuskelzuckungen bei einem Weibchen und krampfhafte Körperzusammenziehungen bei einem Männchen zeigten, dass die Tiere noch lebten.

Es wurde also die Temperatur von 54° bis zu 40 Minuten lang ertragen; bei zwei- und mehrstündiger Einwirkung derselben starben die Tiere ab.

Versuche mit Temperaturen bis 55° habe ich 7 angestellt mit 9 Objekten aus den Arten: *Asp. ancylus*, *forbesi*, *perniciosus*, *Diasp.*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ostreaeformis; die Versuche dauerten 70—20 Minuten. Bei allen, die mehr als 20 Minuten währten, 2 davon 22 Minuten, waren die Läuse sicher getötet; bei dem Versuch von 20 Minuten (54—55°), mit *Asp. ancylus*, fand sich bei der Untersuchung nach 2 Tagen noch ein Weibchen, das zwar durchaus unbeweglich blieb und viele gelbe Fetttropfen enthielt, sonst aber noch sehr frisch aussah. Die übrigen Läuse dieser Versuchsreihe waren meist braun geworden und mehr oder weniger vertrocknet; die Zellen erwiesen sich entweder als zerfallen oder als stark granuliert und nahmen das Methylenblau begierig auf.

Nach den Versuchen über 55°, die ich bis 64° ausdehnte, und 5 Minuten bis $2^1/_2$ Stunden anderen ließ, erwiesen sich alle Läuse bei der Untersuchung als tot. Die Befunde waren ähnlich wie eben beschrieben; nur hatten das Vertrocknen und der Zerfall der Zellen einen je nach Temperatur oder Dauer des Versuchs höheren Grad erreicht; die Tiere waren oft so hart geworden, dass man sie nicht mehr zerquetschen konnte; ihr Inhalt war mehr oder weniger formlos; dagegen traten die intensiv gelben, oft zu großen Tropfen zusammengeflossenen Fetttröpfchen um so stärker hervor.

Zusammenfassung. Schon bei 52° C. sind einige Läuse nach $^3/_4$stündiger Wirkung abgestorben, die höhere Temperaturen z. T. von noch längerer Dauer ertrugen. Hier müssen entschieden individuelle Umstände mitwirken. Im Allgemeinen wird man sagen dürfen, dass 54—55° das Maximum darstellt, das die Schildläuse ertragen können. Während sie bei 54° nach 40 Minuten abstarben, gingen sie bei 55° schon nach 22 Minuten zu Grunde. Ob sie erstere Temperatur noch längere Zeit, letztere vielleicht für kürzere Zeit ertragen können, bleibt noch zu untersuchen. Eine verschiedene Empfindlichkeit der verschiedenen Arten ist aus den an Zahl immerhin geringen Versuchen nicht ersichtlich.

(Zweites Stück folgt.)

Ergänzung und Erwiderung.

Von Dr. L. Kathariner in Freiburg (Schweiz).

Gelegentlich der Besprechung der Kräfte, durch welche das Gift aus der Giftdrüse der Schlangen ausgepresst wird[1]), hatte ich bezüglich der seitherigen Darstellungen geäußert, dass man aus ihnen keinen richtigen Einblick in die thatsächlichen Verhältnisse erlange. Dem muss ich nun berichtigend hinzufügen, dass Leydig[2]) ausdrücklich bemerkte, dass die Giftdrüse keine eigene Muskulatur besitze, sondern in einer taschenartigen Verbreiterung des Lig. zygomaticum liege.

Weiter seien einige Worte der Erwiderung den „Ergänzungen" des Herrn Thilo[3]) gewidmet. Gegenüber dessen erster Darstellung[4]) hatte

1) Biol. Centralbl., Bd. XX, S. 52.
2) Ueber die Kopfdrüsen einheimischer Ophidier. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 9, 1873.
3) Biol. Centralbl., Bd. XX, Nr. 13.
4) Biol. Centralbl., Bd. XIX, S. 509.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: 20

Autor(en)/Author(s): Reh Ludwig Heinrich

Artikel/Article: Versuche uÌˆber die Widerstand sfähiglieit von Diaspinen gegen äußere EinfluÌˆsse. 741-751