

Zeitschrift: Acta Tropica
Herausgeber: Schweizerisches Tropeninstitut (Basel)
Band: 10 (1953)
Heft: 3

Artikel: Miscellanea : Sur une deuxième souche de "Babesia rodhaini" du rongeur africain "Thamnomys surdaster"
Autor: Rodhain, J. / Vincke, I.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-310468>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 31.03.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Sur une deuxième souche de *Babesia rodhaini* du rongeur africain *Thamnomys surdaster*.

Par J. RODHAIN et I. VINCKE.

(Reçu le 21 avril 1953.)

Le piroplasmidé, dont l'étude fait l'objet de cette note, fut rencontré par l'un de nous chez deux rongeurs *Thamnomys surdaster*, capturés en juin et en juillet 1952 près de la rivière Kasapa non loin d'Elisabethville. Les animaux infectés furent capturés, l'un (5097) le 27 juin, l'autre (5132) le 2 juillet, mois de saison sèche.

Sur ces animaux, tête de souche, furent inoculés 2 *thamnomys* sur 5097 et 2 sur 5132. De ces 4 animaux, les deux inoculés sur 5097 présentèrent des parasites dans le sang après 10 jours. Des deux inoculés sur 5132, l'un s'infecta après 14 jours, l'autre était encore négatif après 2 semaines.

La souche isolée à partir du *Thamnomys* 5097 fut conservée par l'un de nous à l'Institut de Médecine tropicale à Anvers. Chez le *thamnomys* sa morphologie est très semblable à celle de *Babesia rodhaini*, van den Berghe et al. Il s'agit d'un *babesia* qui ne présente la forme en poire que durant une courte période suivant la multiplication. Celle-ci donne naissance à 4 petits parasites piriformes. Quoique pas toujours disposés en croix, nous les considérons comme pouvant être rangés dans le genre *Nuttalia* de Laveran. Typiquement ils ne montrent qu'un seul point chromatique qui, dans les formes ovalaires ou arrondies, s'allonge, puis s'étire et se fragmente au cours de la division. Le parasite prend alors une forme amœboïde, d'aspect variable qui est reproduit dans les figures de la planche.

Les dimensions correspondent sensiblement à celles que van den Berghe et coll. donnent pour le *Babesia rodhaini*. Les petites formes ovalaires échappées de la division ne mesurent que 1,25 et 2 μ sur 0,75 μ . Au cours de leur croissance elles s'arrondissent et atteignent alors 3 μ de diamètre moyen. Certaines formes à contours irréguliers peuvent mesurer jusqu'à 4 μ sur 2,5 μ .

Cette morphologie, très semblable à celle de *Babesia rodhaini*, nous a incités à étudier le comportement du parasite chez une série d'animaux dont nous connaissions la réceptivité vis-à-vis du premier piroplasmidé. Successivement nous avons essayé de transmettre le parasite à des souris blanches, des hamsters, des stéatomys, avec des résultats régulièrement négatifs.

Nos essais antérieurs nous avaient appris que le petit mulot africain, *Steatomys opimus gazellae*, était extrêmement réceptif au *Babesia rodhaini* qui détermine chez ce rongeur un parasitisme intense, s'accompagnant d'hémoglobinurie récidivante. A notre étonnement, les 5 animaux que nous avons inoculés se sont montrés réfractaires à la souche isolée à Kasapa.

Les 3 premiers stéatomys reçurent dans le péritoine du sang du *Thamnomys* 5059 qui, infecté en Afrique sur l'animal tête de souche, constituait un premier passage. Les 4^e et 5^e reçurent du sang du *Thamnomys* 1, inoculé à Anvers et constituant un 2^e passage. Le sang du *Thamnomys* 1 présentait, au moment de l'expérience, plus d'un parasite par champ microscopique.

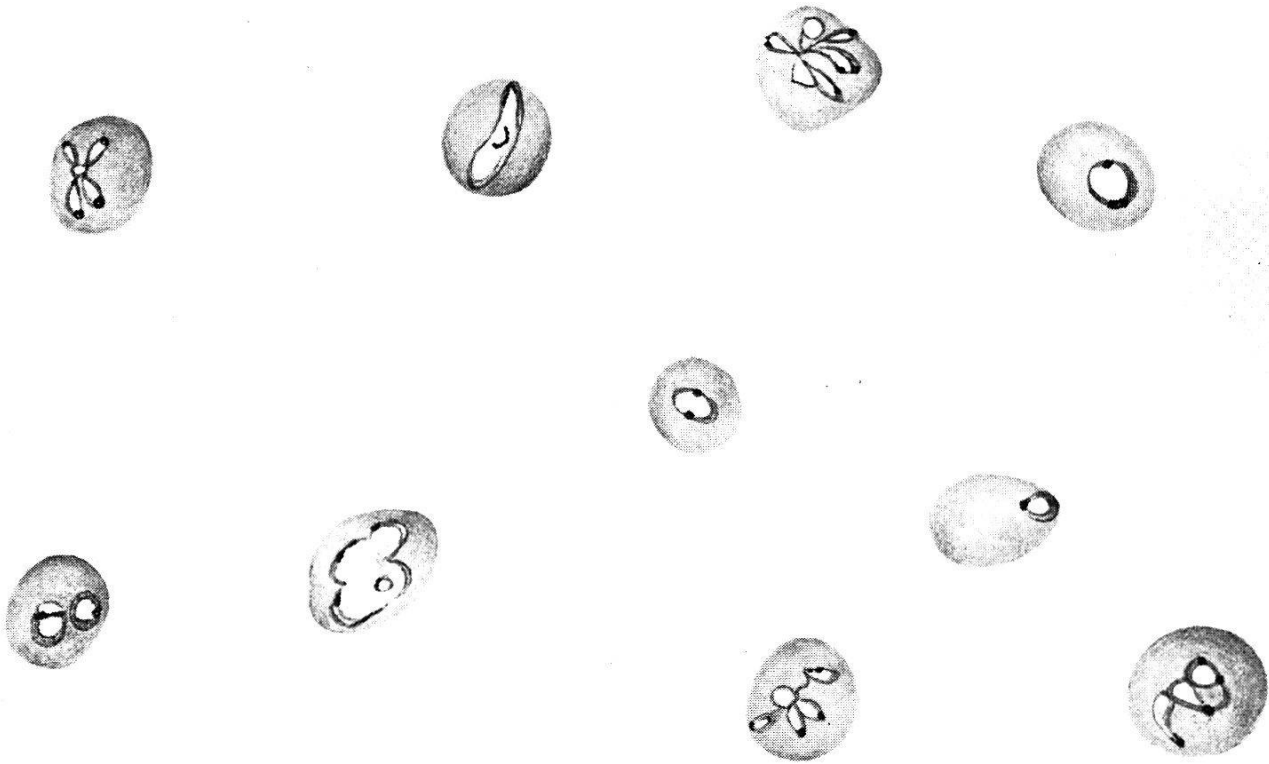
Aucun de ces animaux ne contracta l'infection.

Deux hamsters qui, antérieurement, avaient été privés de leur rate ne s'infectèrent pas davantage. Ils avaient été inoculés avec du sang du *Thamnomys* 1 qui présentait des *babesia* assez nombreux.

Cinq souris, injectées de même, ne contractèrent pas non plus d'infection. Nous avons, en outre, inoculé 2 *praomys*, sans succès.

Ayant à notre disposition 3 chauves-souris frugivores du genre *Epomophorus*, nous avons éprouvé leur réceptivité vis-à-vis de la souche Kasapa. Le résultat obtenu chez ces 3 chauves-souris, qui avaient été splénectomisées, fut encore négatif. Ceci ne devait pas nous étonner, car ces derniers animaux se sont montrés également réfractaires au *Babesia rodhaini* type.

Nous avons eu le même résultat négatif chez 2 gerbilles, *Tatera* sp. ?



Babesia rodhaini var. *Kasapa*. Sang de *Thamnomys surdaster surdaster*.

En opposition avec ces résultats uniformément négatifs, ceux obtenus chez trois *thamnomys* se montrèrent positifs. Comme au Congo même trois de ces rats avaient été inoculés avec succès, nous obtenons six résultats positifs sur six.

L'un de ces animaux (5059), inoculé en Afrique le 27 juin 1952 et reconnu parasité le 7 juillet, est encore actuellement en vie et reste porteur de parasites après 9 mois. Remarquons ici que si l'infection par transmission sanguine s'obtient régulièrement après une incubation de 6 à 14 jours, le parasitisme reste toujours modéré. Dans les frottis on rencontre au maximum 2 parasites par champ microscopique. L'infection, du type chronique, peut durer de longs mois.

Etudiant le comportement du *Babesia rodhaini* chez différents rongeurs, nous avons pu établir la haute pathogénité du parasite pour la souris, le hamster et le stéatomys. Nous n'avons pas vérifié, à cette époque, comment évoluait l'infection que le piroplasma pourrait provoquer chez le *thamnomys*, son hôte naturel. Nous disposions de peu de ces rats ; la souche était parvenue à Anvers sur souris.

Devant les résultats obtenus par la souche *Kasapa*, nous avons voulu expérimenter comment *Babesia rodhaini* se comportait chez le *Thamnomys surdaster surdaster*, l'hôte naturel dont il avait été isolé.

Nos essais ont porté sur 7 animaux, dont 4 nés au laboratoire. Du sang parasité a été injecté dans le péritoine, comme dans tous nos essais de transmission. Aucun des animaux ne contracta l'infection. La souche type du *Babesia rodhaini* est entretenue au laboratoire de l'un d'entre nous à Anvers depuis le 15.12.49. Elle a subi de très nombreux passages sur souris et sur stéatomys. Elle a conservé, inchangé, son pouvoir pathogène pour ces animaux. D'après les essais susmentionnés, elle a perdu sa faculté d'infecter les *thamnomys* de la région du Katanga Est. En réalité elle fut isolée d'un *thamnomys* capturé à 40 kilomètres de Kamina à l'Ouest du Lualaba, alors que la souche étudiée ici fut rencontrée chez un *thamnomys* capturé dans une galerie forestière de la rivière Kasapa, distante de Kamina de plusieurs centaines de kilomètres à l'Est.

Discussion.

Nous constatons donc un comportement nettement différent chez deux souches de *Babesia* morphologiquement très voisines, sinon identiques, parasitant

le même hôte naturel. Peut-on en conclure qu'il s'agit réellement de la même espèce parasitaire, mais de pathogénité différente, ou faut-il croire que les deux *Babesia* sont spécifiquement distincts ?

Le fait que *Babesia rodhaini*, isolé primitivement du sang d'un *thamnomys*, semble bien avoir perdu son pouvoir d'infecter son hôte naturel, indique que l'espèce, par suite de son passage sur des hôtes expérimentaux, a été modifiée dans sa pathogénité.

Des exemples d'atténuation de la virulence chez les piroplasmidés des grands animaux domestiques par passages successifs sur certaines espèces animales, sont connus. C'est le cas notamment pour *Nuttalia equi* qui, comme A. Theiler (2) l'a montré dès 1906, diminue de pathogénité pour le cheval après au moins 4 passages successifs sur ânon.

D'autre part, on pourrait penser aussi que le *thamnomys*, porteur du *Babesia rodhaini* primitif, était en réalité parasité de deux piroplasmes distincts, dont un seul s'est adapté à la souris.

Quoi qu'il en soit, nous continuerons à étudier la souche isolée à la rivière Kasapa sous l'appellation provisoire de *Babesia rodhaini* var. *Kasapa*.

Les constatations relatées plus haut nous amènent à revenir un instant sur une note consacrée à la pluralité des espèces de *Babesia* des rongeurs (3). Discutant de la spécificité de *Babesia rodhaini*, van den Berghe et al., l'un de nous faisait ressortir qu'une distinction spécifique, basée uniquement sur celle de l'hôte naturel, ne pouvait être que provisoire. A première vue l'exemple de la souche Kasapa I est peu en faveur de cette opinion. Mais à y réfléchir elle vient singulièrement l'appuyer. Elle conduit, en effet, à constater la possibilité d'une modification dans la pathogénité de *Babesia rodhaini*, type qui a perdu son pouvoir d'adaptation à son hôte primitif naturel.

Ce fait entraîne comme corollaire qu'un même babésidé de rongeur pourrait avoir, d'après les circonstances des hôtes naturels différents, ce qui dans notre pensée n'exclut pas que deux piroplasmes distincts puissent se rencontrer dans un même hôte.

Tout ceci fait ressortir la complexité du problème de la spécificité des babésidés des rongeurs, aussi longtemps que tous les aspects morphologiques et biologiques, y compris ceux des hôtes vecteurs, ne sont pas élucidés.

Conclusions.

Une souche de *Babesia rodhaini* L. van den Berghe et coll. isolée de *Thamnomys surdaster surdaster* à Kasapa près d'Elisabethville s'est montrée non transmissible à la souris blanche et à une série d'autres rongeurs réceptifs pour l'espèce type isolée à l'Ouest du Lualaba. D'autre part, la souche type de *Babesia rodhaini* entretenue depuis 3 ans sur souris et mulots *Steatomys opimus gazellae*, a perdu son pouvoir d'infecter l'hôte naturel dont elle fut primitivement isolée.

Ces constatations confirment la notion que les appellations spécifiques des piroplasmes de rongeurs, basées uniquement sur la spécificité de l'hôte naturel, ne peuvent être que provisoires.

Bibliographie.

1. van den Berghe, L., Vincke, I. H., Chardome, M., et van den Bulcke, M. (1950). *Babesia rodhaini* n. sp. d'un rongeur du Congo belge, transmissible à la souris blanche. Ann. Soc. Belge Méd. Trop. 30, 83.
2. Theiler, A. (1906-1907). Continuation of experiments on protective inoculation against equine piroplasmosis. Jl. Comp. Path. 21, 97. (Report Government Vet. Bact.)
3. Rodhain, J. (1950). Sur la pluralité des espèces de *Babesia* des rongeurs. Ann. Inst. Pasteur, 79, 777.

Über den Einwirkungsmechanismus der DDT-Wirksamkeit in den Insektenkörper.

Von R. WIESMANN.

(Eingegangen 2. Mai 1953.)

1952 publizierte *J. Bot*¹ eine interessante Arbeit, betitelt: «The action of DDT, Hexachlorcyclohexane, Chlordane, and Toxaphene», in der der Eindringungsmechanismus beschrieben und auch auf die Eintrittspforten dieser Insektizide in den Insektenkörper, insbesondere bei *Calliphora vomitoria*, eingegangen wird. Da ich die genannten Fragen selbst, in der Hauptsache allerdings nur mit der DDT-Wirksamkeit bearbeitet habe, und sich die Arbeit von *Bot* mit diesem Wirkstoff sehr eingehend befaßt, beschränke ich mich im Folgenden mit der Besprechung dieser Resultate. Zudem kommt der Autor gerade hier zu Ergebnissen und Anschauungen, die denjenigen anderer Autoren sowie meinen eigenen z. T. widersprechen. Ich sehe mich daher veranlaßt, vom Gesichtspunkte der neuen Literatur und von meinen eigenen diesbezüglichen Untersuchungen aus, zu der Arbeit von *J. Bot* vergleichend Stellung zu nehmen.

I. Eindringen der DDT-Wirksamkeit durch die Tarsen bei Calliphora.

In einer ersten, kurzen Arbeit über den Wirkungsmechanismus der DDT-Substanz von *Wiesmann* und *Fenjes* aus dem Jahre 1944 konnte nachgewiesen werden, daß bei *Musca domestica* durch einen Anstrich einer Tarse mit der Reinsubstanz nach relativ kurzer Zeit auch die übrigen Extremitäten Tremor aufwiesen und daß die Fliegen dann später unter typischen Vergiftungserscheinungen (s. auch *Wiesmann*, 13) eingehen. Auf Grund seiner Versuche an *Calliphora* kommt nun *Bot* zur Ansicht, daß die DDT-Substanz nicht in die Tarsen des Beines eindringt, oder wenn sie eindringt, nicht weitergeleitet wird und zu einer Gesamtvergiftung führt, oder dann die Vergiftungssymptome erst nach 24 Stunden in Erscheinung treten. Werden dagegen z. B. die beiden Vordertarsen mit DDT-Substanz behandelt, dann entstehen jedoch später die bekannten Vergiftungserscheinungen am ganzen Körper. Daraus schließt *Bot*, daß die Behandlung eines einzigen Tarsus allein nicht genügt, um die nötige Giftmenge in den Körper zu bringen.

Der Widerspruch zu meinen Resultaten scheint mir durch die Verschiedenheit der angewendeten Versuchstechnik bedingt zu sein. — Die Tarsenanstriche erfolgten bei *Bot* vermittelt einer konzentrierten DDT-Azetonlösung, während wir für unsere Versuche sog. DDT-Aktivöl verwendeten, eine Mischung von ortho + pp-DDT, die öligen Charakter hat. Beim Anstrich von Azetonlösungen auf die stark behaarten Tarsen kristallisiert ein Großteil der Substanz auf den Haaren und Borsten aus, und es gelangt nur relativ wenig DDT-Substanz direkt auf die Kutikula, während beim Aktivöl ein enger Kontakt der Substanz mit den Tarsen gewährleistet wird. Dadurch wird es auch möglich, daß viel mehr Wirksubstanz via Tarsen in den Körper eindringt als bei der Azetonlösung, und die von uns beschriebene Ausbreitung der Vergiftung in Erscheinung tritt. Zudem enthält unser Aktivöl ca. 80% pp-DDT, während eine gesättigte Azetonlösung nur 50—55% aufweist.

Dies scheinen die Hauptgründe zu sein, warum *Bot* zu negativen Resultaten beim Anstrich einer Tarse mit DDT-Aktivsubstanz gekommen ist.

¹ Siehe Literaturverzeichnis.

II. Eindringungspforten der Aktivsubstanz in den Insektenkörper.

1949 publizierte ich eine größere Arbeit über die Eintrittspforten der DDT-Wirksamkeit in den Insektenkörper, speziell bei *Calliphora vomitoria* (vgl. Wiesmann, 12). In dieser Publikation erbrachte ich an Hand eingehender Versuche den Nachweis, daß die Haupteintrittspforten für das Insektizid die Sinnesorgane und die Intersegmentalhäute darstellen.

Nun kommt Bot auf Grund seiner Versuche zur Ansicht, daß das Eindringen der DDT-Reinsubstanz auch ohne Sinnesorgane erfolge und daß vor allem hierfür keine funktionierenden Sinnesorgane vorhanden sein müssen. Zum Beweis hierfür behandelte er 2 mm² der Thoraxoberseite von *Calliphora* mit einer gesättigten Azeton-DDT-Lösung. In einem Versuche blieben die Fliegen unverändert, in einem andern wurde die zu behandelnde Stelle herausgeschnitten, von den anhaftenden Muskeln usw. gelöst, wieder aufgeklebt und hierauf mit der Wirksubstanz bepinselt. In beiden Fällen hatte Bot den selben Erfolg: 24 Stunden nach der Behandlung waren die Fliegen tot, während die betreffenden Kontrolltiere mehrere Tage überlebten. Daraus schließt der Autor, daß einerseits die Wirksubstanz überall, auch durch das dicke Thoraxchitin, in den Körper einzudringen vermag und andererseits der Eintritt nicht an funktionierende Sinnesorgane gebunden sei. Die erste Angabe konnte ich in meinen Versuchen nicht bestätigen, indem die Oberseite des Fliegenthorax zu den Stellen am Fliegenkörper gehört, die für die DDT-Substanz undurchlässig sind.

Zu den Versuchen von Bot ist in erster Linie zu sagen, daß er zum Auftragen des Insektizides Azetonlösungen verwendete. Nun wissen wir aber nach den Untersuchungen von Böhm und Pfaff, daß das Azeton der DDT-Wirksubstanz den Weg durch das Insektenintegument stark erleichtert, also durch das Azeton das Eindringen an den verschiedensten Stellen ermöglicht wird. Aus diesem Grunde sagen die Versuche von Bot gar nichts über das Eindringungsvermögen der Reinsubstanz als solche in den Fliegenkörper ohne das von Bot angewendete Hilfsmittel Azeton. Dies wäre aber meiner Ansicht nach die Kardinalfrage, die durch die Versuche gelöst werden sollte. Auch das Eindringen der Wirksubstanz durch die tote Kutikula hängt mit der Verwendung des Azetons zusammen. Die Versuche von Pfaff, Schmid, Potts und Vanderplank, Witt und von mir haben aber gezeigt, daß sowohl an der lebenden *Calliphora* wie auch an *Periplaneta* die DDT-Aktivsubstanz die homogene Kutikula nicht durchdringen kann, sondern daß sie auf präformierte Stellen, wie Haare, Sinnesorgane oder Intersegmentalhäute, als Eintrittspforten angewiesen ist. Pfaff wies dies auch für E 605 und HCH nach. — Zudem haben Roeder und Weiant beobachtet, daß die DDT-Substanz in der Lipoidschicht an der Oberfläche der sensorischen Nerven gelöst wird, und daß die ersten auftretenden Impulse in den von den Sinnesorganen ausgehenden Nervenfasern das Erreichen einer kritischen Konzentration des Wirkstoffes in der Lipidschicht anzeigt.

III. Die Weiterleitung der Wirksubstanz zu den Erfolgsorganen.

Nach seinen Versuchen an *Periplaneta* kommt Bot zum Schluß, daß die Weiterleitung der in den Insektenkörper eingedrungenen Wirksubstanz in der Hauptsache durch die Haemolymphe erfolgt, die die DDT-Substanz aus der Kutikula herauslöse. Einerseits beweist er dies dadurch, daß er Blut einer durch Kontakt vergifteten Küchenschabe in die Stigmen von Fliegen einspritzt und dadurch typische Vergiftungen an diesen Tieren erzeugt. Andererseits stellt er fest, daß aus einer DDT-Lösung auf der Innenseite einer von den Muskeln usw. befreiten Thoraxkalotte von *Calliphora* eingefüllt, die Wirksubstanz im Kontaktversuche mit Fliegen auf der Außenseite der Kalotte nicht nachgewiesen werden konnte. Daß in diesem Falle die DDT-Substanz nicht durch die Kutikula in Richtung Endokutikula-Epikutikula durchdiffundiert, glaubt er dadurch

zu erklären, daß hier kein Blut vorhanden war, das die DDT-Substanz in der Kutikula löste und dadurch eine Vergiftung der Testfliegen verunmöglichte. In dem Falle aber, wo er die gleiche Thoraxpartie wegschnitt, von den Muskeln befreite, hierauf wieder auf das lebende Tier klebte und mit DDT-Substanz betupfte, traten an den Fliegen die Vergiftungen ein, und zwar nach seiner Ansicht deshalb, weil nach Durchdringen der Kutikula das darunter zirkulierende Blut die Wirksubstanz herauslöste.

Diese Erklärung berücksichtigt aber nicht, daß die Insektenkutikula eine semipermeable Membran darstellt, die von außen nach innen bedeutend durchlässiger ist als umgekehrt (vgl. *Pfaff, Hurst, Wigglesworth*), und daß zudem auf der Innenseite der Kutikula die lipoidhaltige Epikutikula fehlt, die für das Eindringen der DDT-Substanz in den Insektenkörper ausschlaggebend ist (vgl. *Böhm, Pfaff* usw.). Der Versuch beweist demnach die aufgestellte Ansicht in keiner Weise.

Bot kommt dann an Hand dieser Versuche zum eigentlichen Schlusse, daß die DDT-Substanz wohl in die Nervenbahnen gelangen und auch in denselben transportiert werden kann, doch erscheint ihm dieser Weg sekundär im Vergleich zur Ausbreitung mit der Haemolympe. Zu anderer Ansicht gelangt *Böhm*, der den Transport des Giftes hauptsächlich in den Nervenbahnen sieht, und dann vor allem *Eckart*, der am *Carausius morosus* feststellte, daß das Blut den Giftstoff nicht löst, seiner Ansicht nach also ein Transport auf diesem Wege ausgeschlossen ist und die DDT-Wirksubstanz daher in den Nerven wandert. Meine eigenen Untersuchungen (13) an *Calliphora* führen mich zum Schluß, daß die Ansicht von *Bot* zu Recht besteht, daß hier die Hauptausbreitung durch die Haemolympe erfolgt, daß aber bei *Carausius* die Leitung hauptsächlich im Bauchmark und im übrigen Nervensystem erfolgt, so daß u. U. je nach Insektenart die Verhältnisse verschieden liegen können.

Daß ich im vorliegenden Artikel zur Arbeit von *Bot* kritisch und vergleichend Stellung genommen habe, ändert am allgemeinen Wert dieser Arbeit nichts. Es war mir in der Hauptsache darum zu tun, auf die allgemeinen Schwierigkeiten beim Experimentieren mit Kontaktinsektiziden, im speziellen mit DDT-Wirksubstanz, hinzuweisen und erneut festzustellen, daß trotz der vielen einschlägigen Untersuchungen das Problem des Gesamtwirkungsmechanismus der DDT-Aktivsubstanz noch nicht gelöst ist. Jede Arbeit auf diesem Gebiete muß daher als wertvoller Beitrag bewertet werden.

Zitierte Literatur.

1. *Bot, J.* (1952). Doc. Med., Geogr. et Trop., 4, 57—70.
2. *Böhm, O.* (1951). Pflanzenschutzber., hg. v. d. Bundesanst. f. Pfl.schutz, Wien VII, H. 3/4, 33—73.
3. *Eckart, A.* (1949). Naunyn-Schmiedebergs Archiv, 207, 334—351.
4. *Hurst, H.* (1940). Nature, 145, 462.
5. *Lietz, W.* (1948). Pharmazie, 3, 390—397.
6. *Pfaff, W.* (1952). Höfchenbriefe und Diss. Friedr. Wilh. Univ. Bonn.
7. *Potts, W. H. & Vanderplank, F. L.* (1945). Nature, 156, 216.
8. *Roeder, K. D. & Weiant, E. A.* (1946). Science, 103, 304.
9. *Roy, H. P. & Ghosh, R.* (1944). Rev. appl. Ent. A., 32, 419.
10. *Schmid, W.* (1949). Vet. bact. und parasit. Inst. Bern.
11. *Wiesmann, R. & Fenjves, P.* (1944). Mitt. Schweiz. Ent. Ges., 19, 179.
12. *Wiesmann, R.* (1949). Mitt. Schweiz. Ent. Ges., 22, 257.
13. *Wiesmann, R.* (1949). Erg. Hyg. usw., 26, 46.
14. *Wigglesworth, V. B.* (1941). Nature, 147, 116.
15. *Witt, P. N.* (1947). Z. Naturforsch., 2B, 361.