

Die Todesursachen von durch Juvenilhormon-Analoga induzierten Superlarven der Erbsenblattlaus *Acyrtosiphon pisum* Harris

Autor(en): **Büchi, Rudolf**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **51 (1978)**

Heft 4

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-401892>

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.

Die Todesursachen von durch Juvenilhormon-Analoge induzierten Superlarven der Erbsenblattlaus *Acyrtosiphon pisum* Harris

RUDOLF BÜCHI

Eidg. Forschungsanstalt für landwirtschaftlichen Pflanzenbau, CH-8046 Zürich-Reckenholz

The causes of death of IGR-induced supralarvae of the pea aphid, Acyrthosiphon pisum HARRIS - The causes of death of IGR-induced supralarvae of the pea aphid, *A. pisum*, was studied. Two hypotheses were considered: (1) disturbances of moulting and (2) the pressure of the piled up embryos in the supralarvae. Normal and EMS-treated (ethyl methanesulphonate) sterile pea aphids were treated in the L₃-stage with an IGR and the induced lethality of the supralarvae recorded. In a further experiment the mortality of normal and sterile adult pea aphids, both groups with artificially closed genital duct, was observed. From the results it can be concluded that disturbances of moulting is the primary cause of the lethality of the supralarvae; however, the pressure of the piled up embryos also contribute a little to the lethality.

Werden verschiedene Blattlausarten in jungen Stadien mit Juvenilhormonanalogen (JHA) behandelt, so können nach 4 Larvenstadien statt normale Adulttiere 5. Larvenstadien, sogenannte Superlarven entstehen (HANGARTNER *et al.*, 1971; LEES, 1977). Bei der Erbsenblattlaus *Acyrtosiphon pisum* HARRIS haben sie eine Grösse, die etwa zwischen derjenigen von L₄-Stadien und Adulten liegen (MEIER *et al.*, 1975). Im Gegensatz zu adulten Läusen, die eine lange dünne Cauda aufweisen, haben Superlarven eine breit kegelförmige Cauda, wie sie für Larvenstadien typisch ist. Im Innern von Superlarven entwickeln sich gleich wie bei adulten ungeflügelten Läusen viele Embryonen, die jedoch nicht abgelegt werden können, weil Superlarven keinen Genitaliausgang aufweisen (MEIER *et al.*, 1975). JHA-behandelte Erbsenblattläuse sterben etwa zwei Tage nach Erreichen des Superlarvenstadiums. Solche tote Superlarven haben fast immer eine zusätzliche Larvenhaut und bei einigen Tieren wurde bereits eine weitere Häutung eingeleitet. Zudem sind Superlarven durch die vielen Embryonen, die nicht abgelegt werden können, stark aufgebläht.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Todesursachen von JHA-behandelten Erbsenblattläusen näher zu untersuchen. Aufgrund der oben diskutierten Befunde kommen vor allem zwei Todesursachen der Superlarven in Frage: (1) Häutungsstörungen und (2) der starke Druck der aufgestauten Embryonen, die nicht abgelegt werden können, wie es HANGARTNER *et al.* (1971) für die schwarze Rübenblattlaus *Aphis fabae* SCOP. annahmen. Zu diesem Zweck verglichen wir die Sterblichkeit von JHA-induzierten normalen Superlarven von *A. pisum* mit derjenigen von Superlarven, die vor der JHA-Behandlung mit dem Chemosterilantium EMS (Äthylmethansulphonat) sterilisiert worden waren.

MATERIAL UND METHODE

Zur Sterilisierung der Läuse setzten wir frisch gehäutete adulte *A. pisum* für 24 h auf ein künstliches Nährmedium (AKEY & BECK, 1971, vereinfacht), das 0,1%

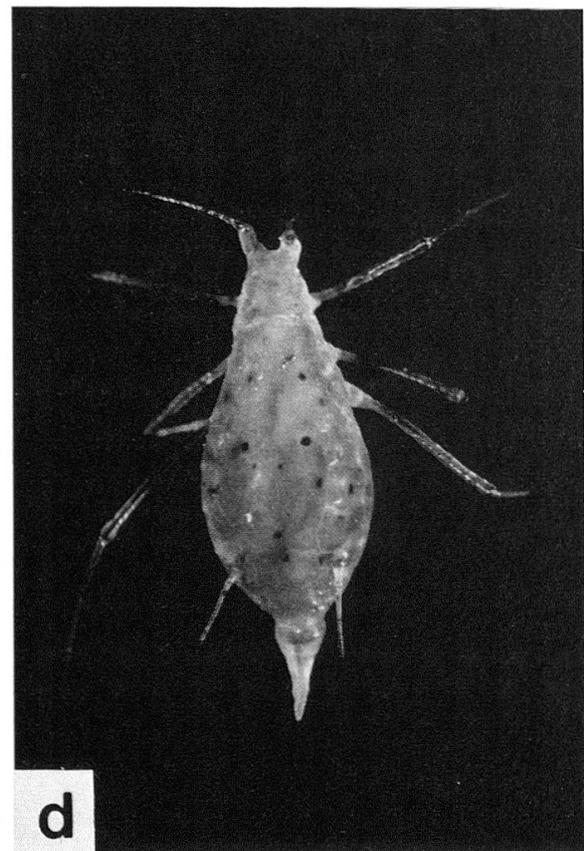
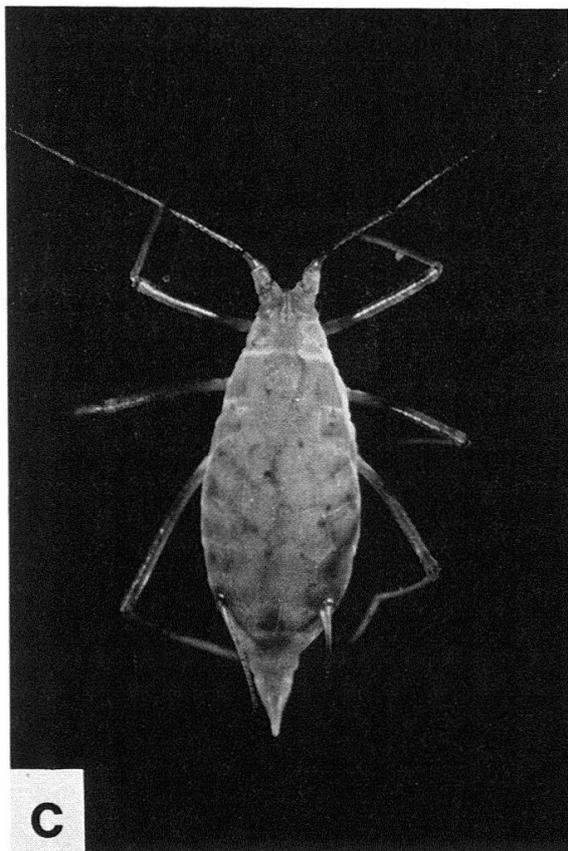
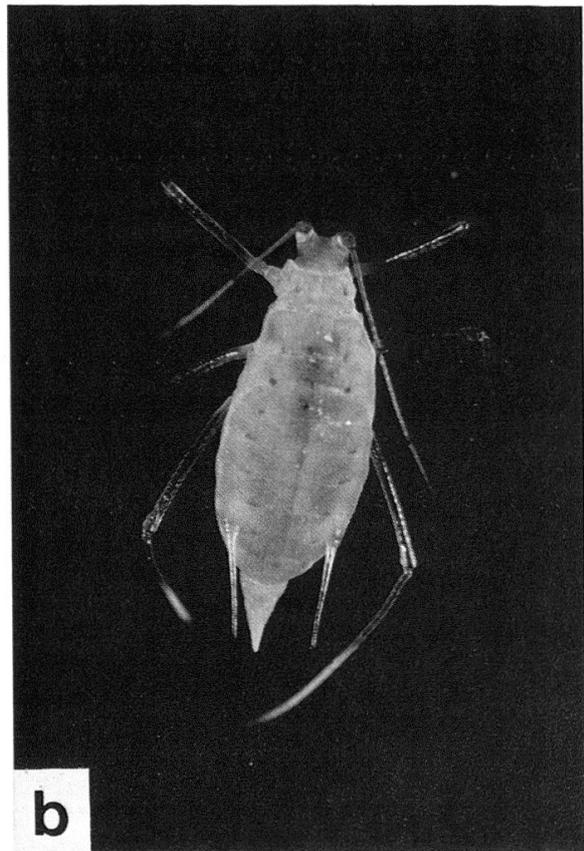
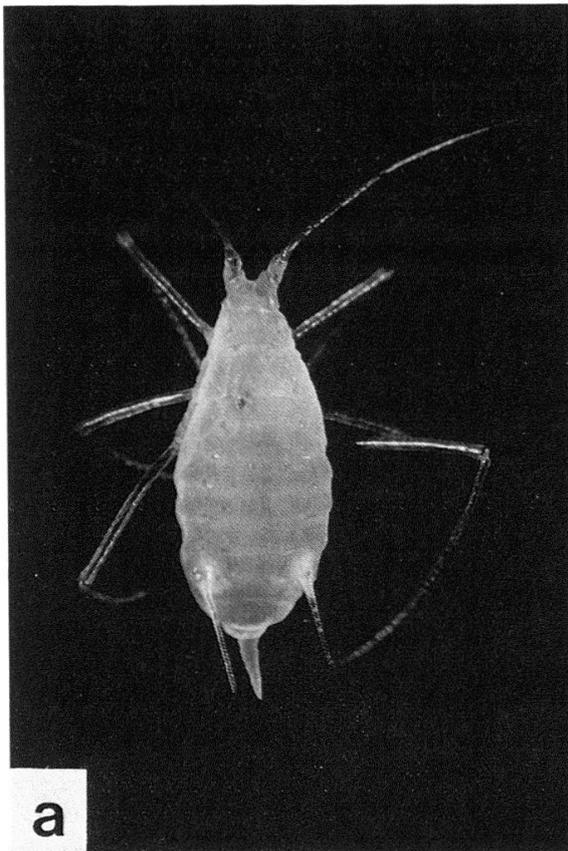


Fig. 1: Sterile adulte ungeflügelte *Acyrthosiphon pisum* (a), Sterile Superlarve (b), Normale Superlarve (c) (Die roten Augen der Embryonen sind als dunkle Punkte sichtbar), Adulte *A. pisum* mit verschlossenem Genitaliausgang (d). Fotos: M. Hirner.

EMS (Äthylmethansulphonat) enthielt. Nachher liessen wir die Läuse für 7 h auf *Vicia faba* Junge ablegen. Die Jungen wurden bis zum Adultstadium aufgezogen und wiederum für 7 h zur Ablage von Jungen auf *Vicia faba* gesetzt. Diese Generation erwies sich dann im Adultstadium als steril (Fig. 1a).

Als JHA wurde ein normal formuliertes Präparat verwendet, das in einer Konzentration von 0,2% auf *Vicia faba* gespritzt wurde. Die zu behandelnden Läuse wurden immer im L₃-Stadium auf den angetrockneten Spritzbelag gesetzt. Die Sterblichkeit im Superlarvenstadium wurde jeweils registriert. Mit Hilfe eines Computerprogramms nach DAUM & KILLCREAS (1966) wurden die Mortalitätskurven in Probitregressionsgeraden transformiert.

Um den Einfluss des Druckes der aufgestauten Embryonen getrennt von der JHA-Behandlung zu untersuchen, wurde frisch gehäuteten 8 Tage alten adulten Läusen mit einem kleinen LötKolben der Genitaliausgang zugeschmolzen, um das Ablegen von Jungen zu verhindern. Auch hier wurde die Mortalität in Funktion der Zeit bestimmt.

RESULTATE UND DISKUSSION

In Fig. 2 sind die Mortalitätskurven der durch JHA induzierten Superlarven dargestellt. Bei den EMS-behandelten Läusen waren nur etwa 50% der Läuse vollständig steril. Wir haben deshalb die toten Superlarven in zwei Gruppen eingeteilt: solche mit mehr als 20 Embryonen und solche mit weniger als 20 Embryonen, wobei in der Gruppe mit mehr als 20 Embryonen meistens mehr als 30 Embryonen vorhanden waren und in der Gruppe mit weniger als 20 Embryonen meistens keine

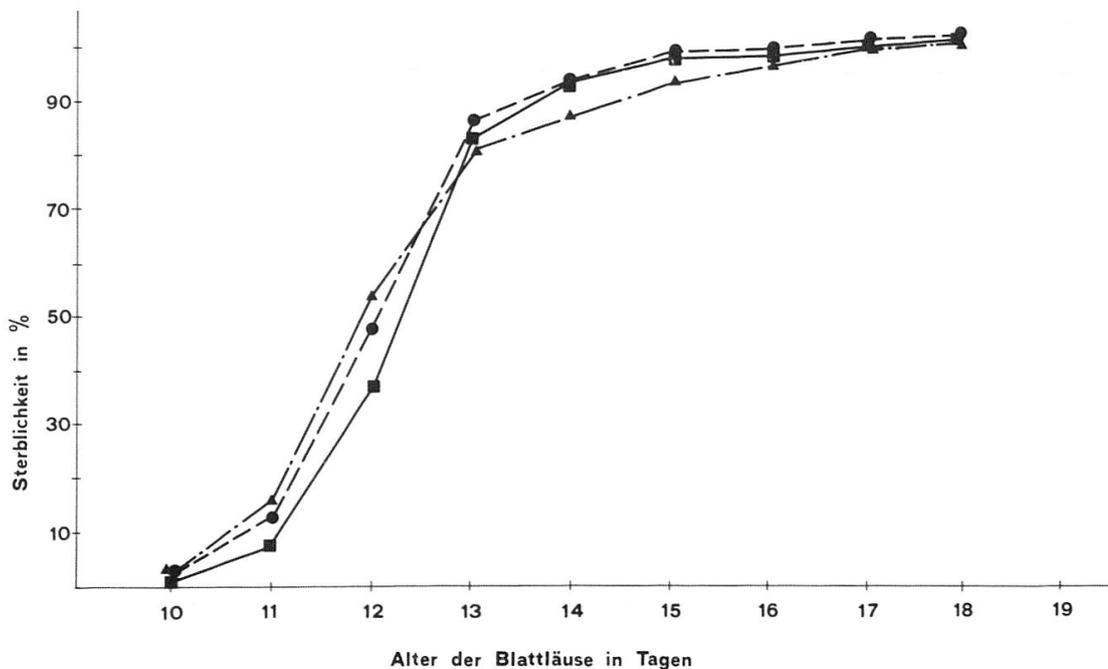


Fig. 2: Mortalitätskurven von JHA-induzierten Superlarven von *Acyrthosiphon pisum*. ● JHA; ■ EMS + JHA, > 20 Embryonen; ▲ EMS + JHA, < 20 Embryonen.

(Fig. 1b) oder nur wenige Embryonen gezählt werden konnten. Wie Fig. 2 zeigt, verlaufen die Kurven für normale Superlarven (Fig. 1c) und diejenige für EMS-behandelte Superlarven mit mehr als 20 Embryonen praktisch gleich, was zeigt, dass EMS keinen störenden Einfluss auf die Entwicklung von Superlarven hat. Auch die Kurve für EMS-behandelte Superlarven mit weniger als 20 Embryonen ist ähnlich, nur gegen Ende des Versuches flacht sie etwas ab. Zur genaueren Analyse transformierten wir die Mortalitätskurven in Geraden (Fig. 3). Dabei konnte die Parallelität der Geraden für normale Superlarven und EMS-behandelte Superlarven mit mehr als 20 Embryonen nachgewiesen werden, was auf eine gleich homogene Reaktion der beiden Gruppen gegenüber dem JHA schliessen lässt. Die Gerade für EMS-behandelte Superlarven mit weniger als 20 Embryonen dagegen verläuft etwas flacher, was auf die geringere Mortalitätsrate der sterilen Superlarven oberhalb 80% Sterblichkeit zurückzuführen ist (Fig. 2). Gesamthaft deutet die Ähnlichkeit der Kurven in Fig. 2 und 3 darauf hin, dass die Todesursache der Superlarven mehrheitlich Häutungsstörungen sind und der Druck der aufgestauten Embryonen höchstens wenig zur Sterblichkeit beiträgt.

Wir wollten nun experimentell abklären, ob nicht auch der Druck der aufgestauten Embryonen für die Superlarven schliesslich tödlich ist. Um das Problem zu lösen, untersuchten wir die Sterblichkeit von adulten Läusen mit verschlossenem Genitalausgang (siehe Material und Methode und Fig. 1d). Zwei Gruppen wurden miteinander verglichen: normale adulte Läuse und EMS-behandelte sterile Läuse ohne Embryonen, beide Gruppen mit verschlossenem Genitalausgang. Wie Kurve A in Fig. 4 zeigt, ist auch der Druck der aufgestauten Embryonen für die Läuse tödlich. Die Kontrollkurve B für EMS-behandelte sterile Läuse ist um zwei Tage ver-

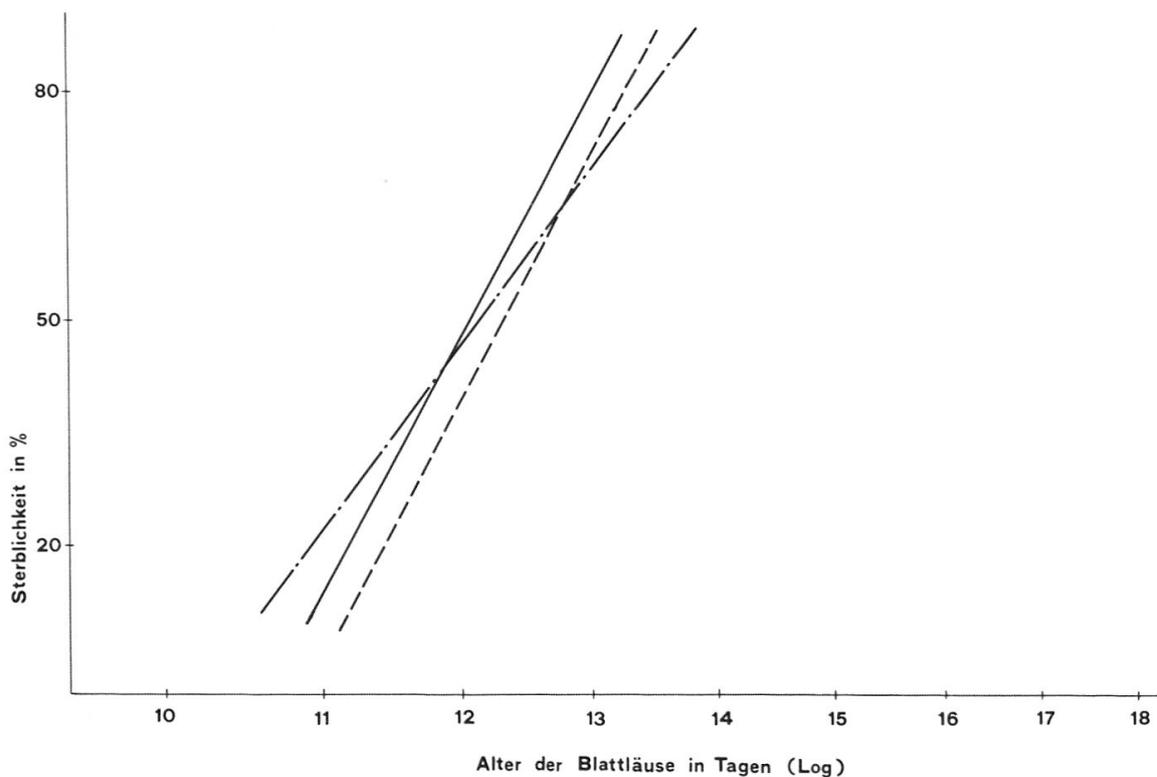


Fig. 3: Probit-Regressionsgeraden der Mortalitätskurven von JHA-induzierten Superlarven von *Acyrtosiphon pisum*. --- JHA; - EMS + JHA, > 20 Embryonen; -.- EMS + JHA, < 20 Embryonen.

schoben und verläuft flacher. Deutlich ist ersichtlich, dass die Sterblichkeit der sterilen Läuse erst beginnt, wenn die durch den Druck der aufgestauten Embryonen ausgelöste Sterblichkeit fast 90% erreicht. Die eventuell durch die Wärmebehandlung ausgelösten Schäden könnten sich erst nach dem 5. Tag nach der Behandlung auswirken. Offensichtlich sind sowohl Häutungsstörungen als auch der Druck der Embryonen für sich allein hinreichend, eine hohe Sterblichkeit der Superlarven zu induzieren.

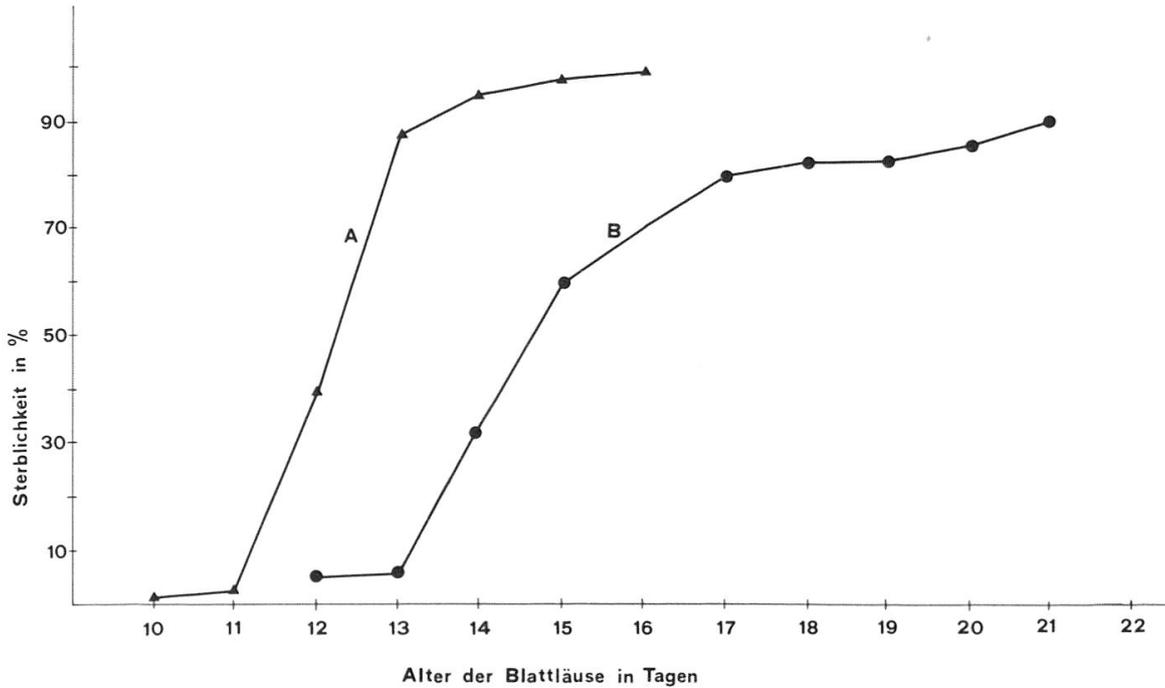


Fig. 4: Mortalitätskurven für normale und sterile *Acyrtosiphon pisum* mit verschlossenem Genitaliausgang. ▲ Normale Adulte (A); ● Sterile Adulte (B).

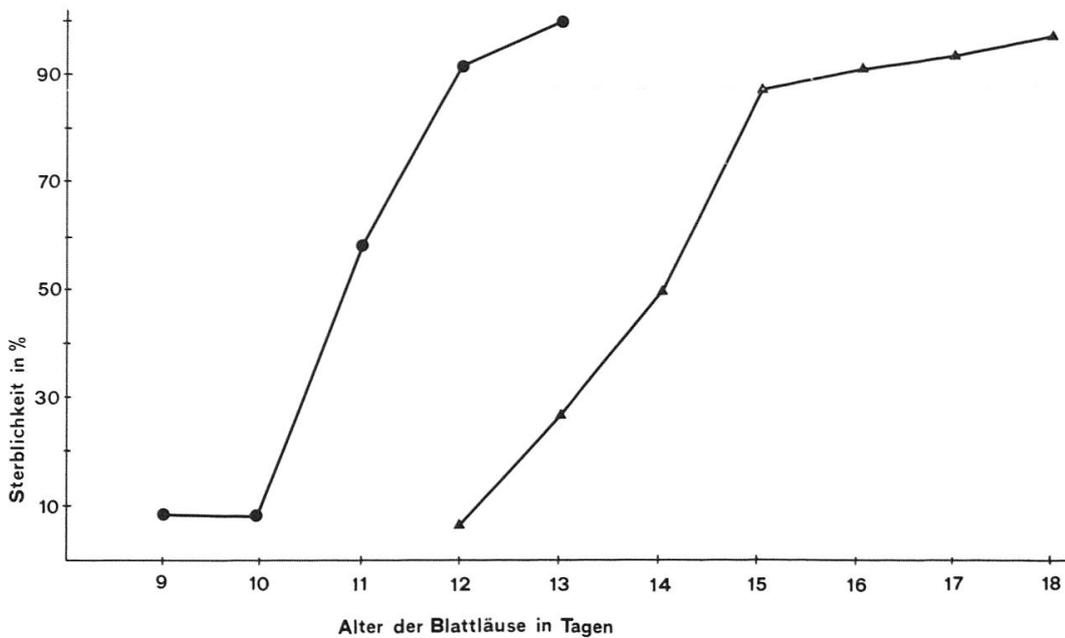


Fig. 5: Mortalitätskurven für JHA-induzierte sterile Superlarven von *Acyrtosiphon pisum* und normale Adulte der gleichen Art mit verschlossenem Genitaliausgang. ● Sterile Superlarven; ▲ Normale Adulte mit verschlossenem Genitaliausgang.

In einem weiteren Experiment wollten wir untersuchen, welche der beiden Todesursachen früher wirksam wird. Wir verglichen die Sterblichkeit von JHA-induzierten sterilen Superlarven mit gleichaltrigen normalen adulten Läuse mit verschlossenem Genitaliausgang. Wie Fig. 5 zeigt, setzt die Sterblichkeit der sterilen Superlarven etwa zwei Tage früher ein als diejenige der adulten Läuse mit verschlossenem Genitaliausgang.

Gesamthhaft ergibt sich aus den vorliegenden Untersuchungen, dass JHA-induzierte Superlarven von *A. pisum* zum grössten Teil an Häutungsstörungen sterben. Die, im Vergleich zu den beiden anderen Geraden, geringere Neigung der Geraden für sterile Superlarven mit weniger als 20 Embryonen in Fig. 3 und der Verlauf der Mortalitätskurven am 13. Tag in Fig. 5 zeigen, dass auch der Druck der aufgestauten Embryonen zu einem geringen Teil zur Sterblichkeit der Superlarven beiträgt.

VERDANKUNG

Ich danke Herrn Dr. V. Flück, Ciba-Geigy AG, Basel, für die Bereitstellung des JHA.

LITERATUR

- AKEY, D.H. & BECK, S.D. 1971. *Continuous rearing of the pea aphid Acyrthosiphon pisum, on a holidic diet.* Ann. Ent. Soc. Amer. 64: 353-356.
- DAUM, R.J. & KILLCREAS, W. 1966. *Two computer programs for probit analysis.* Bull. Ent. Soc. Amer. 12: 365-369.
- HANGARTNER, W., PEYER, B. & MEIER, W. 1971. *Effects of a juvenile hormone analogue on the apterous form of the bean aphid, Aphis fabae, SCOP.* Medd. Fakulteit Land. Gent 36:866-873.
- LEES, A.D. 1977. *Action of juvenile hormone mimics on the regulation of larval-adult and alary polymorphism in aphids.* Nature 267: 46-48.
- MEIER, W., FELS, P. & KOLAR, O. 1975. *Über die Wirkung von Juvenilhormon-Analogen als Wachstumsregulatoren bei Blattläusen.* Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 48: 13-21.