

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

**Herausgeber:** Schweizerische Entomologische Gesellschaft

**Band:** 48 (1975)

**Heft:** 3-4

**Artikel:** Histologische Untersuchungen an parasitierten, Entomophthorainfizierten Erbsenblattläusen, *Acyrtosiphon pisum*

**Autor:** Keller, Siegfried

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-401778>

### 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:** 23.02.2026

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

## Histologische Untersuchungen an parasitierten, *Entomophthora*<sup>1</sup>-infizierten Erbsenblattläusen, *Acyrthosiphon pisum*<sup>2</sup>

SIEGFRIED KELLER

Eidgenössische Forschungsanstalt für landwirtschaftlichen Pflanzenbau, Reckenholzstrasse 191,  
CH-8046 Zürich

Aus dem Freiland stammende, parasitierte, *Entomophthora*-infizierte Erbsenblattläuse wurden histologisch untersucht, um einerseits die Lokalisierung des Pilzes und andererseits die Wirkung des Pilzes auf die Parasitoiden festzustellen.

Dabei zeigte sich, dass, von zwei Ausnahmen abgesehen, das Myzelwachstum auf die Blattlausgewebe beschränkt blieb. Eine letale Wirkung auf den Parasitoiden ist offenbar nur dann zu erwarten, wenn der *Entomophthora*-bedingte Tod der Blattlaus vor dem Abschluss der Larvenentwicklung des Parasitoiden eintritt. Weitere, von einer *Entomophthora*-Infektion zu erwartende, nachteilige Einflüsse werden diskutiert.

*Histological examinations of parasitized, Entomophthora-infected pea aphids, Acyrthosiphon pisum*

Field collected parasitized, *Entomophthora*-infected pea aphids were histologically examined to determ the localisation of the fungus and to study the effect of the fungus infection on the parasitoids.

The results indicated that, with two exceptions concerning early developing stages, fungal growth was restricted to aphid tissues. A fatal effect on the parasitoids is expected, if the *Entomophthora*-induced death of the pea aphid occurs before the end of the larval development of the parasitoid. Other possible adverse effects of an *Entomophthora*-infection on the parasitoids are discussed.

### *Einleitung*

Erbsenblattläuse dienen während ihrer ganzen Entwicklungsperiode als Wirte von verschiedenen Parasitoiden-Arten. Diese sind nach SUTER (unpubl.) zwar in der Lage, den Populationsaufbau der Blattläuse im Frühjahr zu verzögern, doch können sie auf die Dauer deren Massenvermehrung kaum verhindern. Eine über die Schadenschwelle reichende Populationszunahme wird aber meistens durch den Ausbruch einer *Entomophthora*-Epizootie vermieden, in deren Folge die Dichte der Blattlauspopulationen drastisch reduziert wird. Es ist anzunehmen, dass diese Reduktion neben der indirekten Wirkung durch Verminderung der Wirtsdichte auch eine direkte Wirkung auf die in den pilzbefallenen Blattläusen lebenden Parasitoiden haben. Es war das Ziel dieser Arbeit, am anfallenden Freilandmaterial zu untersuchen, wo die Pilzinfektion bei parasitierten Blattläusen lokalisiert ist und welche Auswirkungen dadurch auf die verschiedenen Parasitoidenstadien zu erwarten sind.

<sup>1</sup> Phycomycetes: Entomophthorales (Fungi)

<sup>2</sup> Homoptera: Aphididae

### Material und Methoden

Sämtliche untersuchten Blattläuse stammten aus Freilandmaterial, waren also natürlicherweise sowohl parasitiert als auch pilzbefallen. Die in Luzerne-, Erbsen-, Klee- und Wickenfeldern gesammelten lebenden Läuse wurden im Labor auf Ackerbohnenpflanzen (*Vicia faba*) weitergezogen und nach dem Absterben entfernt. *Entomophthora*-verdächtige Kadaver wurden in feuchte Kammern gebracht, dort über Nacht stehen gelassen und am Morgen in 70%igen Alkohol überführt. Das durch die Wasseraufnahme bewirkte Quellen und Einsetzen der Sporulierung hatte zur Folge, dass die Kavader durchscheinend wurden und das allfällige Vorhandensein von Parasitoiden in fortgeschrittenem Entwicklungszustand von Auge erkennen liessen. War dies der Fall, so wurden die meist während mehreren Wochen in Alkohol aufbewahrten Kadaver in Alkohol-Formaldehyd-Eisessig-Gemisch nachfixiert, dehydriert und in Paraffin überführt. Die Serienschnitte von  $8 \mu$  Dicke wurden auf Objektträger aufgezogen, diese abwechselungsweise einer Übersichtsfärbung (Hämalaun-Eosin) und der mehr oder weniger spezifischen Pilzfärbung nach GROCOTT (1955) unterzogen.

### Resultate und Diskussion

Insgesamt wurden 26 Läuse untersucht, die sowohl parasitiert als auch pilzinfiziert waren. Bei den Parasitoiden dürfte es sich grösstenteils um Arten der Gattung *Aphidius* (Hymenoptera: Braconidae) gehandelt haben. Die Pilz-

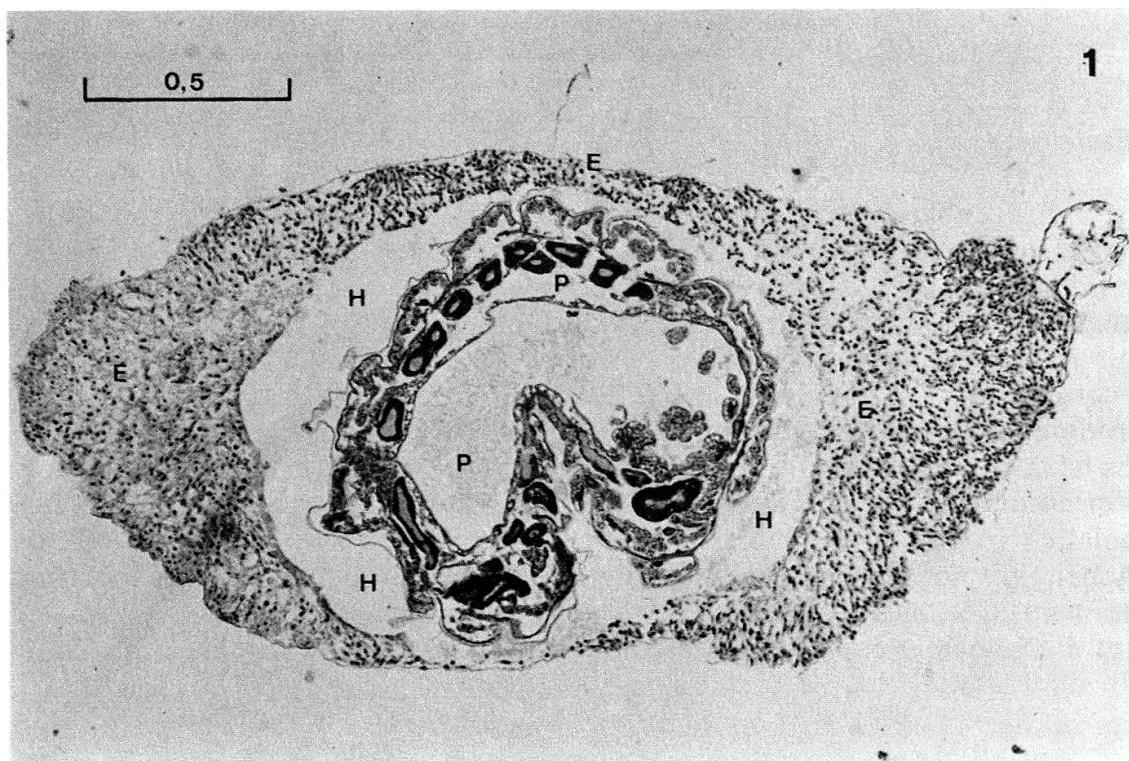


Abb. 1: Die Parasitoidenlarve (P) ist durch einen ringförmigen Hof (H) von den verpilzten Blattlausteilen (E) getrennt. (Haemalaun-Eosin).

infektionen waren in 20 Fällen durch *Entomophthora aphidis* und in 6 Fällen durch *E. thaxteriana* (davon 3 mit Zygosporenbildung) verursacht worden. Meistens war der Pilz in jenen Teilen der Blattlaus lokalisiert, die von der Parasitoidenlarve noch nicht aufgezehrt worden waren, also vorwiegend Abdomenende und Kopfregion, aber auch die oft nur noch aus Epithelüberresten bestehenden mittleren Abdominalsegmente waren häufig von Myzel durchwachsen, so dass der Parasitoid vollständig von Myzel umgeben war (Abb. 1). In zwei Fällen konnte nur eine spärliche Myzelbildung festgestellt werden, in zwei weiteren war nur die Kopfregion befallen. Gewöhnlich lag zwischen Pilz und Parasitoid ein freier Raum, in den gelegentlich einzelne Hyphen vordrangen, doch konnte auch beobachtet werden, dass die Larve zumindest einseitig dicht dem Myzel anlag und ein Kontakt zwischen Pilz und Parasitoid dadurch zustande kam (Abb. 2). Schliesslich konnte in zwei Fällen ein teilweises Durchwachsen des Pupariums durch *E. aphidis* festgestellt werden (Abb. 3), doch trat, abgesehen von zwei später noch erwähnten Ausnahmen, keine Besiedelung der Parasitoiden ein. Bei 5 teilweise als lebend beurteilten Larven wurden Teile des Darminhaltes bei der Färbung nach GROCOTT (1955) in derselben Weise angefärbt wie das Pilzmaterial (Abb. 4), was darauf schliessen lassen könnte, dass der Parasitoid, in Ermangelung anderer Nahrung, umgebendes Myzel zu sich genommen hatte.

Von besonderer Bedeutung ist die Wirkung dieser Pilzinfektionen auf die Parasitoiden. Aufgrund der Auswahl des Materials befanden sich diese vorwiegend in fortgeschrittenem Entwicklungszustand. Von den 13 Larven ohne Cocon dürften 10 das letzte Stadium erreicht haben, während 3 durch ihre geringe Grösse auffielen. Bei weiteren 10 Larven waren ein Puppencocon oder Teile davon vorhanden, während sich 3 Parasitoiden bereits verpuppt hatten (Tab. 1). Aufgrund des Zell- und Gewebezustandes konnten die zum Zeitpunkt der Fixierung lebenden Parasitoiden von den toten unterschieden werden. Unter den 8 Toten der insgesamt 13 Larven ohne Cocon befanden sich alle 3 der wegen ihrer geringen Grösse auffallenden Parasitoiden. Eine davon war von Myzel von *E. aphidis* komplett durchwachsen (Abb. 5), eine zweite teilweise, ebenfalls von *E. aphidis*. Es waren dies die beiden einzigen Parasitoiden, in denen Myzel nachgewiesen werden konnte, ob als Todesursache oder sekundär, bleibe dahingestellt. Bei den verpuppungsreifen Larven war die Mortalität mit 2 von 10 wesentlich geringer, während von den 3 Puppen alle intakt aussahen.

Diese Befunde lassen den Schluss zu, dass ein *Entomophthora*-Befall bei parasitierten Blattläusen zumindest während der Dauer der Ei- und Larvenentwicklung des Parasitoiden erfolgen kann, in der überwiegenden Zahl der Fälle aber im Blattlausgewebe lokalisiert bleibt. Eine Besiedelung des Parasitoiden tritt offenbar nur ausnahmsweise ein und kann sicher nicht als deren Haupttodesursache betrachtet werden. Diese dürfte vielmehr im Verhungern zu suchen sein. Da die *Entomophthora*-bedingte Absterbezeit unter unseren Zuchtbedingungen rund 4 Tage betrug, die parasitoidbedingte aber rund 6, kann errechnet werden, dass eine Infektion des Wirtes während den ersten 2 Tagen der Entwicklung des Parasitoiden (was knapp der Dauer des Eistadiums entspricht) zu dessen Tod führt, während von einer *Entomophthora*-Infektion in den letzten 4 Entwicklungstagen, die unter unseren Bedingungen ungefähr dem Larvenstadium entsprechen, keine nachteilige Wirkung mehr zu erwarten ist. Die ein Absterben des Parasitoiden bedingende Infektionsperiode scheint aller-

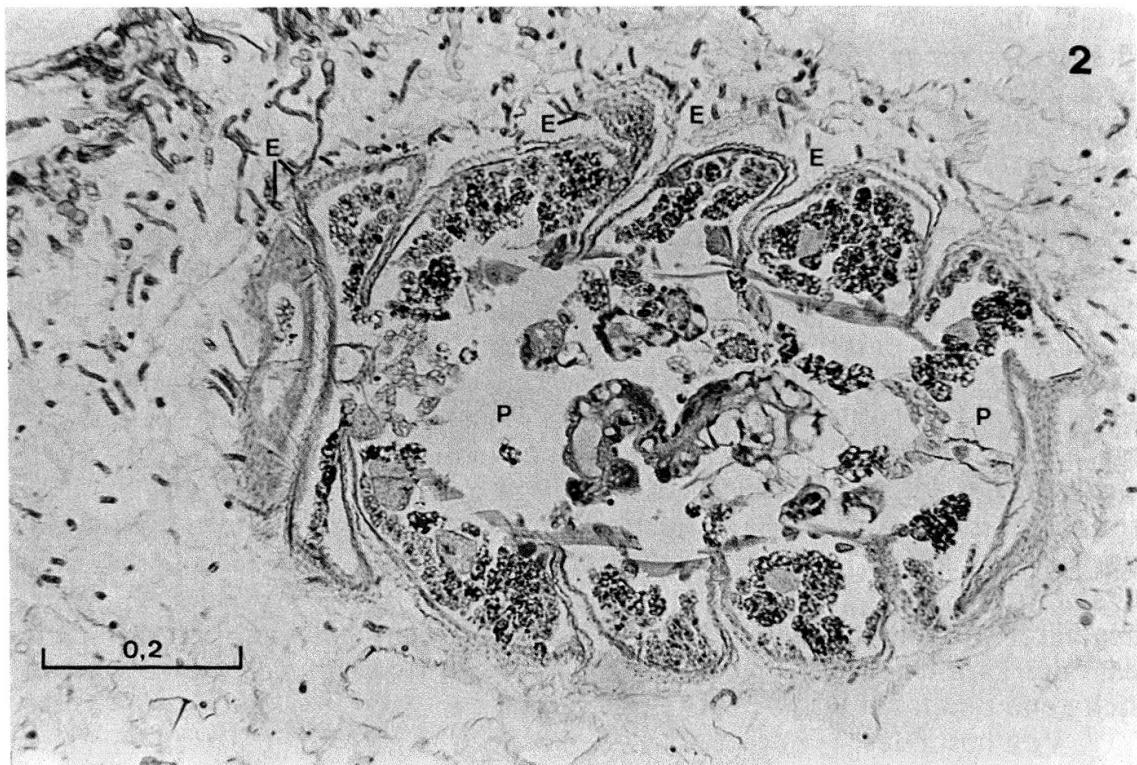


Abb. 2: Vordringen von Hyphen (E) in die Intersegmentalfalten der Parasitoidenlarve (P). (Haemalaun-Eosin).

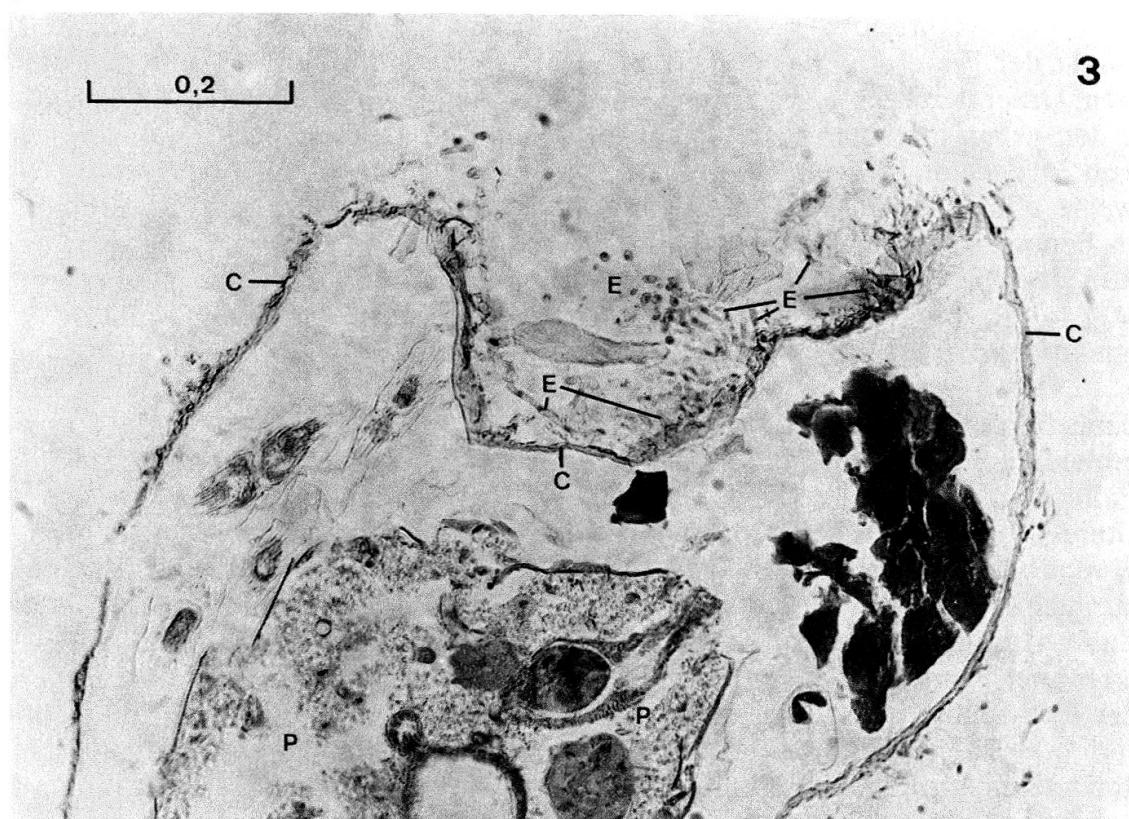


Abb. 3: Hyphen (E) durchwachsen den Cocon (C) der Parasitoidenpuppe (P). (Haemalaun-Eosin).

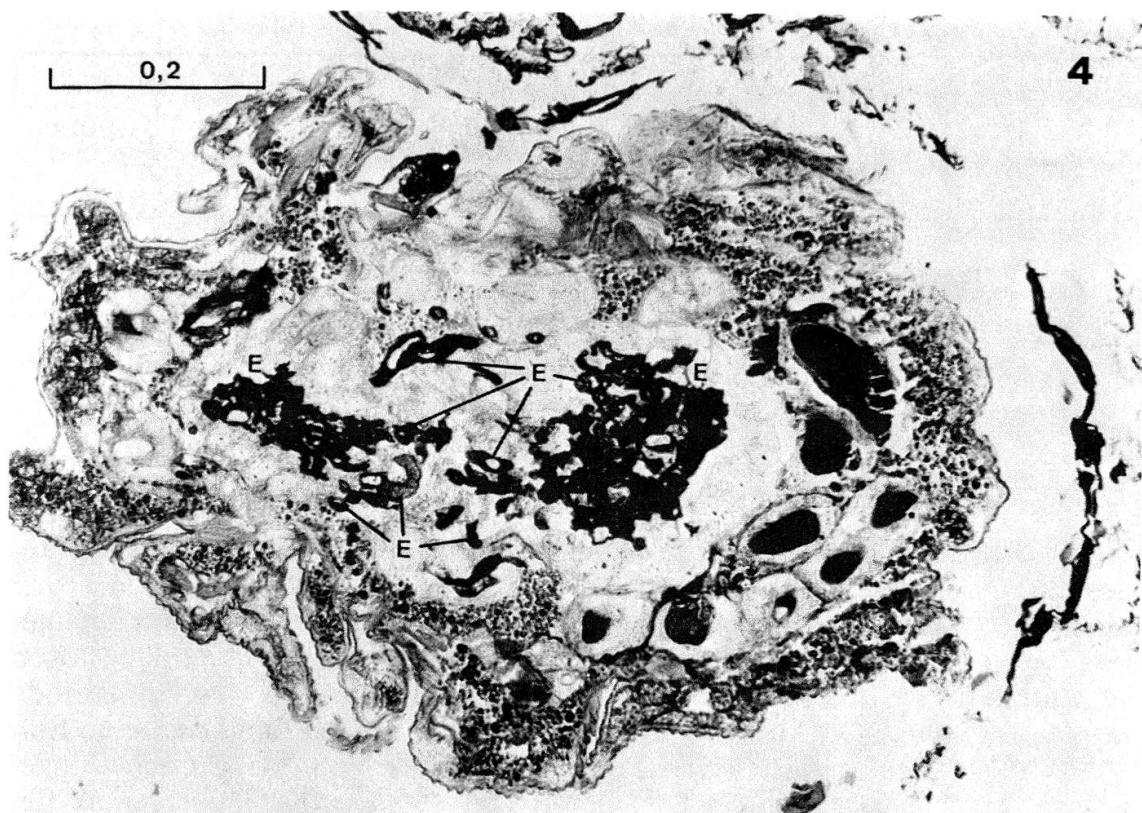


Abb. 4: Hyphenähnliche Gebilde (E) in Verdauungstrakt der Parasitoidenlarve (P). (Grocott).

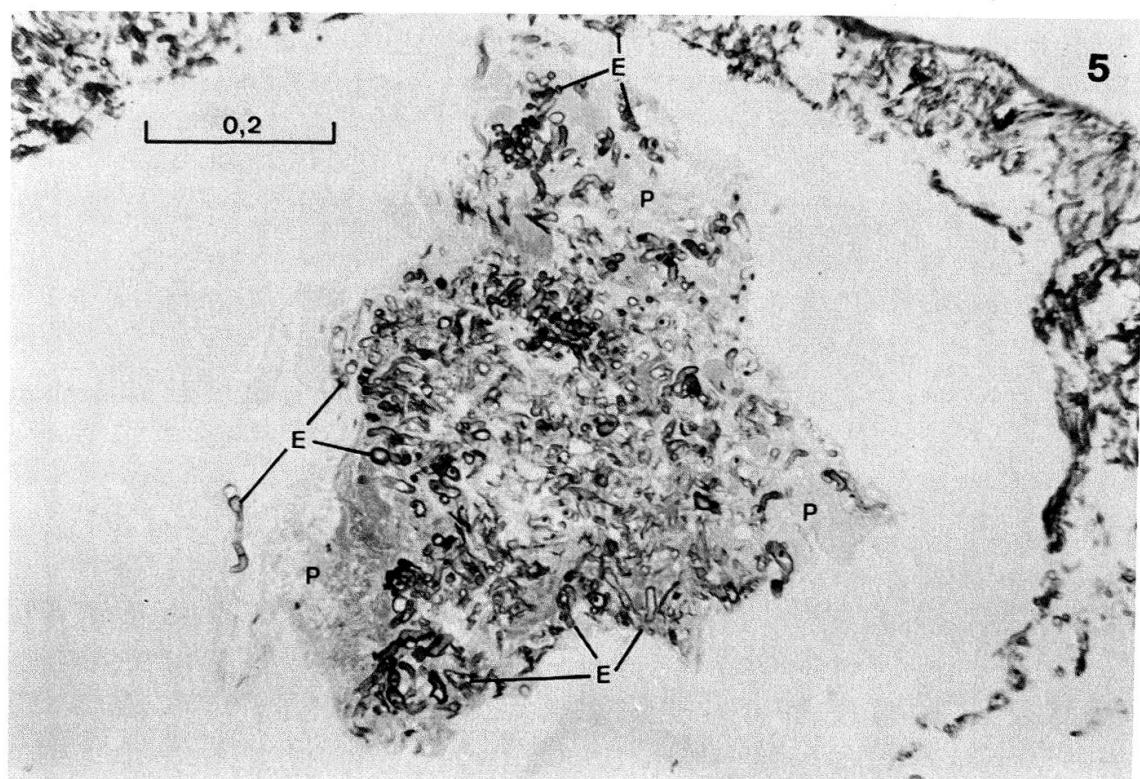


Abb. 5: Besiedelung der Parasitoidenlarve (P) durch *Entomophthora aphidis* (E). (Grocott).

Alle Größenangaben in Millimetern.

Tabelle 1: Anzahl untersuchter Parasitoidenstadien und ihr Zustand.

Stadium	untersuchte Tiere	tot	lebend
Larve ohne Cocon	13	8	5
Larve mit Cocon	10	2	8
Puppe	3	0	3

dings nicht so starr festgelegt zu sein, wie theoretisch zu erwarten wäre. Beobachtungen von SUTER (pers. Mitt.), wonach adulte Parasitoiden, die sich durch Zwergwuchs, verbunden mit Missbildungen an Extremitäten auszeichneten, häufig aus *Entomophthora*-infizierten Blattlausmumien stammten, lassen vermuten, dass eine Pilzinfektion während einer bestimmten, kurzen Periode der Parasitoidenentwicklung zu einer Notverpuppung mit den erwähnten Folgen führt. In diesem Zusammenhang muss aber auch auf die Tatsache hingewiesen werden, dass in der Regel im Anschluss an eine *Entomophthora*-Besiedlung Bildung und Abschleuderung der Konidien erfolgen, Vorgänge, die zum teilweisen Verlust der den Parasitoiden umgebenden, schützenden Blattlausmumie führen. Eine *Entomophthora*-Infektion scheint somit in jedem Zeitpunkt einen nachteiligen Einfluss auf den Parasitoiden ausüben zu können. Tritt sie früh auf, hat sie dessen Tod zur Folge; tritt sie nach einer kritischen Phase auf, ist mit einer Beeinträchtigung seiner Überlebensmöglichkeiten zu rechnen.

### Verdankung

Herr H. Suter, ing. agr., war bei der Gewinnung des Untersuchungsmaterials massgeblich beteiligt und steuerte wertvolle Hinweise zur Interpretation der Ergebnisse bei. Dafür sei ihm bestens gedankt.

### Literatur

GROCOTT, R.G., 1955, *A stain for fungi in tissue sections and smears*. Am. J. Clin. Pathol. 25: 975-979.