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

Herausgeber: Schweizerische Entomologische Gesellschaft

Band: 63 (1990)

Heft: 3-4: Gedenkschrift zum Rücktritt von Prof. Dr. Vittorio Delucchi

Artikel: Abschätzung des Sucherfolges von Trichogramma evanescens Westw.-Weibchen in einer einfach strukturierten Umgebung

Autor: Bieri, M. / Bigler, F. / Fritschy, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-402406

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: 11.08.2025

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

MITTEILUNGEN DER SCHWEIZERISCHEN ENTOMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE SUISSE
63, 337–345, 1990

Abschätzung des Sucherfolges von *Trichogramma evanescens* WESTW.-Weibchen in einer einfach strukturierten Umgebung

M. BIERI[1], F. BIGLER[2], A. FRITSCHY[3]

[1] Institut für Pflanzenwissenschaften der ETH, Phytomedizin, CH-8092 Zürich
[2] Eidgenössische Forschungsanstalt für Pflanzenbau, Reckenholz, CH-8046 Zürich
[3] Andreas Fritschy, Umwelt-Informatik, Heinrichstrasse 40, CH-8031 Zürich

Estimation of the searching success of Trichogramma evanescens WESTW. females in a simply structured environment. – The model of HUNTER & SYMONDS (1970) was used to estimate the probability that a female of *Trichogramma evanescens* will find an egg mass or a kairomone field of its host *Ostrinia nubilalis* HÜBN. The calculation of the probability of an organism to encounter an immobile prey or host is based on the following parameters: a) the length of the searching path or the walking speed, b) the maximum distance of interaction (recognition) between the organism and its prey/host and c) the prey/host density. A first comparison between calculated and measured values in the laboratory coincides only in some cases. The approach of the model, however, is considered to be valuable, but it needs further investigation to improve its accuracy.

EINLEITUNG

Nutzorganismen, welche für die biologische Bekämpfung in Massen gezüchtet werden, können in ihrer genetischen Struktur grosse Veränderungen gegenüber der Ursprungspopulation aufweisen (MACKAUER, 1976; BOLLER, 1979; BARTLETT, 1984; BIGLER, 1989). Die speziellen Bedingungen in Massenzuchten bewirken in der Regel, dass die Tiere bereits nach einigen Generationen grosse Abweichungen im Verhalten gegenüber ihren freilebenden Artgenossen aufweisen und oft kaum mehr eine genügende Wirkung auf den Schädling haben, d.h., dass sie im Vergleich mit den freilebenden Tieren an Qualität eingebüsst haben.

Qualitätsvergleiche zwischen Labor- und Freilandstämmen können mittels Feldversuchen abgeschätzt werden. Sie erfordern jedoch einen hohen Arbeits- und Zeitaufwand und sind deshalb nicht dazu geeignet, eine Qualitätsabschätzung unmittelbar vor der Freilassung vorzunehmen. In diesem Fall kommen nur Labor- und/oder Halbfreilandkontrollen in Frage.

Heute bestehen jedoch noch viele offene Fragen und Unsicherheiten bei der Auswahl der Messgrössen, welche im Labor erhoben werden sollen und schlüssige Aussagen auf das Verhalten im Freiland zulassen. BIGLER *et al.* (1988) konnten zeigen, dass die im Labor auf einer Glasplatte gemessenen Laufgeschwindigkeit der Weibchen von *Trichogramma evanescens* WESTW. positiv mit der Parasitierung im Freiland korreliert.

Im Zusammenhang mit den oben erwähnten Untersuchungen wollte man mit einem einfachen Vorversuch im Labor abschätzen, ob sich die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Weibchen von *T. evanescens* ein Eigelege von *Ostrinia nubilalis* HÜBN. findet, nach dem von HUNTER & SYMONDS (1970) entwickelten Modell berechnen lässt. Beim Auffinden der Eigelege dienen den *T. evanescens*-Weibchen offenbar auch Signalstoffe, welche die *O. nubilalis*-Weibchen während der Eiab-

lage auf der Wirtspflanze zurücklassen (LEWIS *et al.* 1972). Das Modell von HUNTER & SYMONDS (1970) wurde erweitert, so dass auch die vom Wirt zurückgelassenen Signalhöfe in die Berechnung einbezogen werden können und deren Bedeutung für das Auffinden der Wirtseier erfasst wird.

MATERIAL UND METHODEN

Mathematische Gleichung zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit, mit der ein Tier eine Futterquelle oder Eiablagestelle findet.

HUNTER & SYMONDS (1970) untersuchten die Bedeutung unterschiedlicher Schneckenkorndichten (Körner pro Fläche) für eine Schneckenbekämpfung. Aufgrund mehrerer Experimente entwickelten sie die unten angegebene mathematische Gleichung [1]. Nach der Gleichung berechneten sie die Wahrscheinlichkeit *(p)*, mit der eine Schnecke innerhalb eines Beobachtungsintervalls ein Korn findet.

$$p = 1 - e^{-2 \cdot x \cdot y / A} \qquad [1]$$

Die Parameter der obigen Formel beschreiben die Autoren als:

p = die Wahrscheinlichkeit, mit der eine Schnecke auf ein Schneckenkorn trifft.

x = die maximale Distanz, aus der eine Schnecke ein Korn erkennt und unmittelbar direkt anpeilt. Diese Distanz muss mit 2 multipliziert werden (links und rechts der Fortbewegungsachse des Tieres).

y = die Strecke, welche von einer Schnecke innerhalb eines Beobachtungsintervalls zurückgelegt wird.

A = durchschnittliche Ausbringfläche pro Einzelkorn (im Feld).

Wie bereits erwähnt, scheinen Signalstoffmarken der *O. nubilalis*-Weibchen auf den Maispflanzen für die Weibchen von *T. evanescens* eine Bedeutung beim Auffinden der Wirtseier zu haben. Beobachtungen im Labor ergaben, dass, sobald *T. evanescens*-Weibchen auf Schuppen von *O. nubilalis* stiessen, diese ihr Suchverhalten ändern. Solange *T. evanescens*-Weibchen nicht mit Signalstoffen in Kontakt kamen, suchten sie mit relativ hoher Laufgeschwindigkeit, ohne häufige und grössere Richtungsänderungen auszuführen. Sobald sie auf Schuppen des Wirtes stiessen, reduzierten sie die Laufgeschwindigkeit erheblich, und die Häufigkeit grösserer Richtungsänderungen nahm deutlich zu. Das Modell von HUNTER & SYMONDS (1970) muss somit für diesen Fall wie folgt erweitert werden:

$$p = p_1 \cdot p_2 \qquad [2]$$

p_1 ist die Wahrscheinlichkeit, mit der ein *T. evanescens*-Weibchen auf Signalstoffmarken (Schuppenfeld) von *O. nubilalis* stösst.

p_2 ist die Wahrscheinlichkeit, mit der ein *T. evanescens*-Weibchen innerhalb einer Anhäufung von Signalstoffmarken (Schuppenfeld) von *O. nubilalis* das Eigelege findet. (Es wird vorausgesetzt, dass sich in jedem Schuppenfeld ein Eigelege befindet.)

p_1 wird nun wie folgt berechnet:

$$p_1 = 1 - e^{-(2d_1 + d_2) \cdot v_1 \cdot t_1 / F_1} \qquad [3]$$

Analog dazu lautet die Formel für p_2:

$$p_2 = 1 - e^{-(2d_1+d_3)\cdot v_2 \cdot t_2/F_2} \qquad [4]$$

Die einzelnen Parameter bedeuten:

d_1 = Distanz, aus der ein *T. evanescens*-Weibchen eine Falterschuppe oder ein Eigelege wahrnehmen kann.
d_2 = mittlere Projektion einer Anhäufung von Signalstoffmarken in der Suchebene.
d_3 = mittlere Projektion eines Eigeleges von *O. nubilalis* in der Suchebene.
v_1 = mittlere Laufgeschwindigkeit von *T. evanescens*-Weibchen (eines definierten Stammes) vor dem Auftreffen auf die erste Signalstoffmarke.
v_2 = mittlere Laufgeschwindigkeit von *T. evanescens*-Weibchen (eines definierten Stammes) nach dem Auftreffen auf die erste Signalstoffmarke.
F_1 = mittlere Fläche, innerhalb deren sich eine Anhäufung von Signalstoffmarken oder ein einzelnes Eigelege befindet.
F_2 = mittlere Fläche einer Anhäufung von Signalstoffmarken.
t_1 = Zeit ab Beginn des Suchvorganges.
t_2 = Zeit ab erster Wahrnehmung einer Signalstoffmarke.

T. evanescens-Weibchen

Für die vorliegende Studie wurden *T. evanescens*-Weibchen verwendet, welche aus den Zuchten der Eidgenössischen Forschungsanstalt Reckenholz stammten. Der eine *T. evanescens*-Stamm wurde während mehrerer Generationen unter Halbfreiland-Bedingungen ausschliesslich auf dem Hauptwirt *O. nubilalis* vermehrt (OT-Stamm). Beim zweiten, dem PRO-Stamm, handelt es sich um Tiere, welche von OT-Tieren abstammen, aber bereits während 5 Generationen auf dem Ersatzwirt *Ephestia kuehniella* ZELL, welcher für die Massenzucht eingesetzt wird, vermehrt wurden. Nach dem gleichen Schema werden die *T. evanescens* vermehrt, welche man für die biologische Bekämpfung des Maiszünslers einsetzt (PRO: Produktionsstamm).

Die *T. evanescens*-Weibchen wurden vor jedem Versuch konditioniert. Etwa 1000 schlupfreife Puppen von *T. evanescens* wurden in Polystyroldosen (Inhalt 2 l) gegeben, welche auf der Innenseite am Deckel einen mit Honigwasser getränkten Schaumstofflappen enthielten. Die Dosen wurden während 24 h bei schwachem Dauerlicht und einer Temperatur von 25 °C gelagert. Vor den Versuchen wurden jeweils einige 24 h alte Weibchen aus dieser Dose entnommen und während ca. 10 min in einem Polystyroldöschen von 3 ml Inhalt gehalten.

Die Versuchsanordnung im Labor

Als Beobachtungsfläche wurden 2 quadratische Glasplatten von 0.0313 m^2 Grundfläche (0.177×0.177 m) genommen, zwischen denen ein Raum von 2 mm Höhe durch einen PVC-Rahmen ausgespart wurde. Auf die Grundplatte wurde von jeder Beobachtung zufällig im mittleren Bereich der Beobachtungsfläche entweder a) nur ein Eigelege von *O. nubilalis* oder b) eine «Spur» mit Abdomenschuppen (Anhäufung von Signalstoffmarken) von *O. nubilalis*-Weibchen von unterschiedlicher Länge gezogen und am einen Ende der «Spur» ein Eigelege von *O. nubilalis* auf die Glasplatte gelegt. Danach wurde ein *T. evanescens*-Weibchen, das noch keinen Kontakt mit Wirtseiern hatte, an einem zufällig ausgewählten

Ort auf die Grundplatte gesetzt. Sobald das Weibchen in die Beobachtungsfläche eingesetzt war, legte man die Deckplatte auf die Beobachtungsfläche. Danach wurde die Zeit gemessen bis a) das Weibchen auf das Schuppenfeld traf und b) das Eigelege fand. Sobald das Eigelege gefunden worden war, stellte man die Beobachtung ein. Bei Tieren, welche nach 60 min kein Gelege gefunden hatten, wurde die Beobachtung ebenfalls abgebrochen. Nach jeder Beobachtung wurden die Glasplatten intensiv mit Äthylalkohol gereinigt und für die nächste Beobachtung mit einem neuen Weibchen vorbereitet. Sämtliche Beobachtungen führte man bei 25°C und bei gleichmässigem, diffusem Licht von Leuchtstoffröhren durch.

Bei den folgenden Varianten erhob man die Zeitdauer von der Freilassung der *T. evanescens*-Weibchen, bis die Schuppenspur oder das Eigelege gefunden waren:

Jeweils 25 Weibchen (Einzeltiere) des OT- und des PRO-Stammes wurde

1. ein *O. nubilalis*-Eigelege ohne *O. nubilalis*-Schuppenstreifen angeboten,
2. ein *O. nubilalis*-Eigelege mit einem Streifen von 50 mm Länge und 6 mm Breite aus Abdomenschuppen von *O. nubilalis*-Weibchen angeboten,
3. ein *O. nubilalis*-Eigelege mit einem Streifen von 100 mm Länge und 6 mm Breite aus Abdomenschuppen von *O. nubilalis*-Weibchen angeboten,
4. ein *O. nubilalis*-Eigelege mit einem Streifen von 150 mm Länge und 6 mm Breite aus Abdomenschuppen von *O. nubilalis*-Weibchen angeboten.

Da vorgesehen ist, in einem umfassenden Versuch das erweiterte Modell eingehend zu überprüfen, beschränken wir uns bei der vorliegenden Abschätzung des Modellansatzes von HUNTER & SYMONDS (1970) vorerst auf eine visuelle Gegenüberstellung der im Labor gemessenen und der berechneten Wahrscheinlichkeit (p_1), mit der ein Tier auf eine Signalstoffmarke trifft. Der Einfachheit halber wird hier auch auf die Berechnung von p_2, der Wahrscheinlichkeit, mit der ein *T. evanescens*-Weibchen nach dem Auftreffen auf eine Signalstoffmarke das Eigelege des Wirtes findet, abgesehen. Die Bewertung umfasst alle 4 Varianten des OT-Stammes (homogenster Stamm) und die erste Variante des PRO-Stammes (ohne *O. nubilalis*-Schuppenstreifen).

Die Bestimmung der einzelnen Parameter zur Berechnung des Modells

Bei der Erhebung der Parameter zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit, mit der ein *T. evanescens*-Weibchen auf eine Signalstoffmarke auftrifft, wurde darauf geachtet, dass die entsprechenden Grössen möglichst unabhängig erhoben worden sind und nicht aus diesem Versuch stammen. In der nachfolgenden Liste werden die bekannten Werte sämtlicher Parameter für die beiden Gleichungen 3 und 4 angegeben.

d_1 = 1.5 mm (Wert mit einem Bildanalysegerät IBAS erhoben; BIGLER *et al.* 1988)

d_2 = 4.0 mm (mittlere Projektion eines Eigeleges von *O. nubilalis* in der Suchebene: Labormessungen)
= 32 mm (für Streifen aus Abdomenschuppen von *O. nubilalis* 50 mm lang, 6 mm breit: mittels Iteration berechnet)
= 62 mm (für Streifen aus Abdomenschuppen von *O. nubilalis* 100 mm lang, 6 mm breit: mittels Iteration berechnet)
= 94 mm (für Streifen aus Abdomenschuppen von *O. nubilalis* 150 mm lang, 6 mm breit: mittels Iteration berechnet)

d_3 = 4.0 mm (mittlere Projektion eines Eigeleges von *O. nubilalis* in der Suchebene)
v_1 = 4.56 mm/s für den OT-Stamm und 3.27 mm/s für den PRO-Stamm (Werte mit einem Bildanalysegerät IBAS erhoben; BIGLER *et al.* 1988)
v_2 = noch nicht bestimmt
F_1 = 62 500 mm² (die *T. evanescens*-Weibchen suchten gleich häufig an der Dekkenplatte wie auf der Grundplatte)
F_2 = 300 mm² (Streifen aus Abdomenschuppen von *O. nubilalis* 50 mm lang, 6 mm breit)
= 600 mm² (Streifen aus Abdomenschuppen von *O. nubilalis* 100 mm lang, 6 mm breit)
= 900 mm² (Streifen aus Abdomenschuppen von *O. nubilalis* 150 mm lang, 6 mm breit)

RESULTATE

Die Gegenüberstellung der im Labor gemessenen Werte (Kreise) und der berechneten Wahrscheinlichkeiten (p_1: durchgezogenen Linien), mit der ein *T. evanescens*-Weibchen in Abhängigkeit der Zeit (in *s*) auf eine Signalstoffmarke von *O. nubilalis* auftrifft, sind in den Fig. 1–5 dargestellt.

Visuell beurteilt stimmen die berechneten Wahrscheinlichkeiten mit den im Labor gemessenen Werten in zwei Fällen überein (Fig. 1, 4; OT-Stamm: ohne und mit 150 mm Schuppenspur). In zwei Fällen liegen die berechneten Wahrscheinlichkeiten deutlich über den im Labor ermittelten Werten (Fig. 2, 3; OT-Stamm: 50 und 100 mm Schuppenspur), und beim PRO-Stamm ohne Schuppenspur unterschätzt das Modell die experimentell gefundenen Werte.

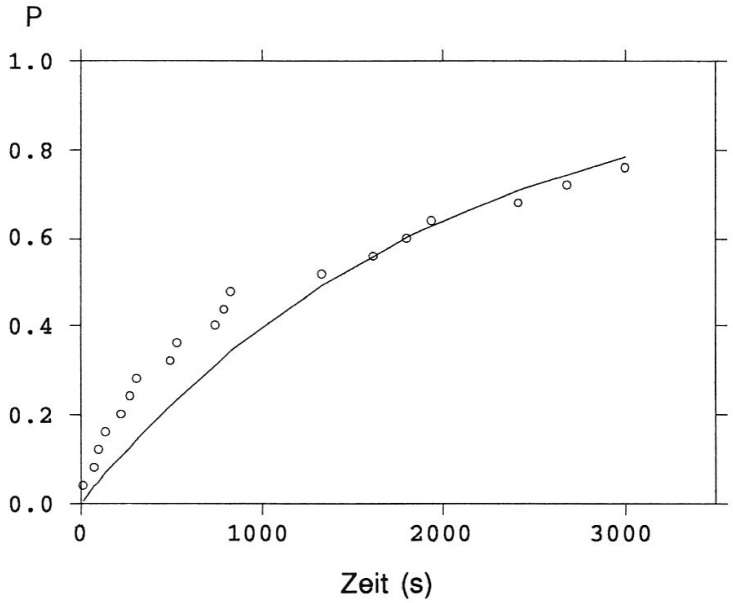

Fig. 1. Gegenüberstellung der im Labor beobachteten Werte (Kreise) und der berechneten (p_1, Linie) Wahrscheinlichkeiten (P), mit der ein *T. evanescens*-Weibchen des OT-Stammes in Abhängigkeit der Zeit auf ein Eigelege von *O. nubilalis* trifft.

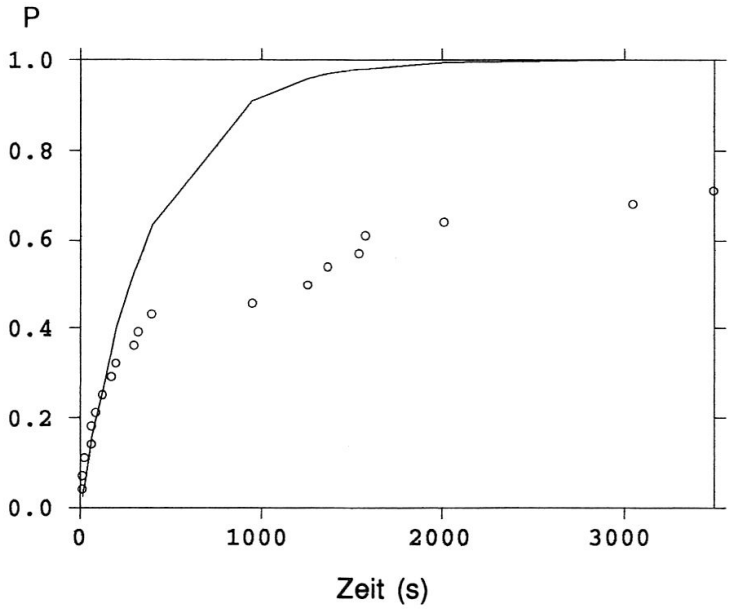

Fig. 2. Gegenüberstellung der im Labor beobachteten Werte (Kreise) und der berechneten (p_1, Linie) Wahrscheinlichkeiten (P), mit der ein *T. evanescens*-Weibchen des OT-Stammes in Abhängigkeit der Zeit auf eine Schuppenspur von 50 mm Länge von *O. nubilalis* trifft.

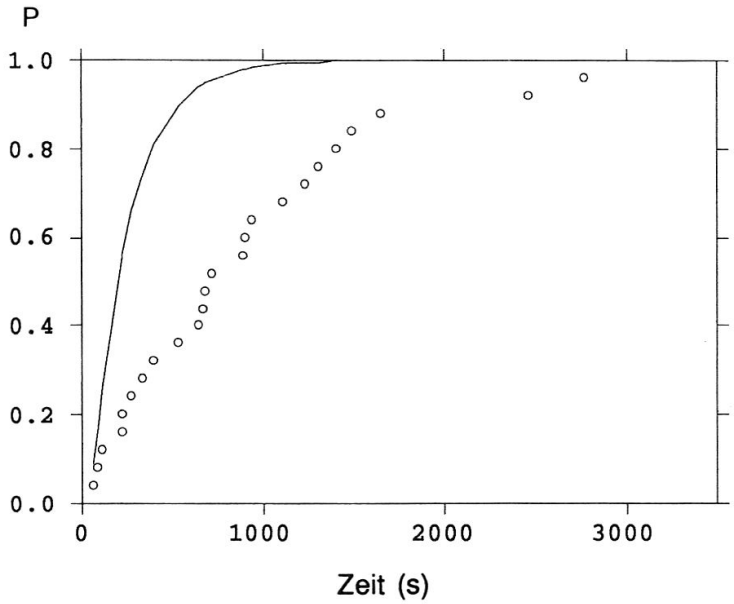

Fig. 3. Gegenüberstellung der im Labor beobachteten Werte (Kreise) und der berechneten (p_1, Linie) Wahrscheinlichkeiten (P), mit der ein *T. evanescens*-Weibchen des OT-Stammes in Abhängigkeit der Zeit auf eine Schuppenspur von 100 mm Länge von *O. nubilalis* trifft.

DISKUSSION

Selbst wenn nur in zwei Fällen Übereinstimmung zwischen den berechneten und den beobachteten Werten erzielt werden konnte, halten wir den vorliegenden Modellansatz für entwicklungswürdig. Die gefundenen Abweichungen können zu einem grossen Teil auf die beträchtlichen individuellen Unterschiede der *T. evanescens*-Weibchen zurückgeführt werden. Den grossen Vorteil bei die-

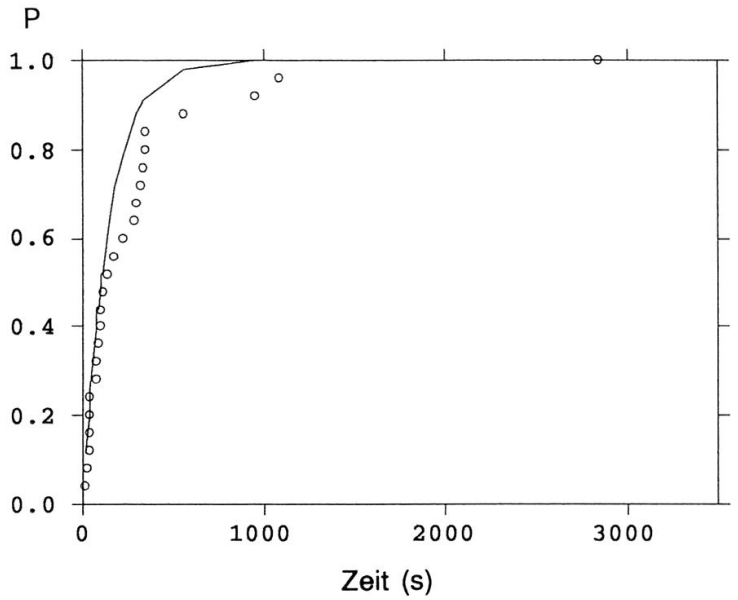

Fig. 4. Gegenüberstellung der im Labor beobachteten Werte (Kreise) und der berechneten (p_1, Linie) Wahrscheinlichkeiten (P), mit der ein *T. evanescens*-Weibchen des OT-Stammes in Abhängigkeit der Zeit auf eine Schuppenspur von 150 mm Länge von *O. nubilalis* trifft.

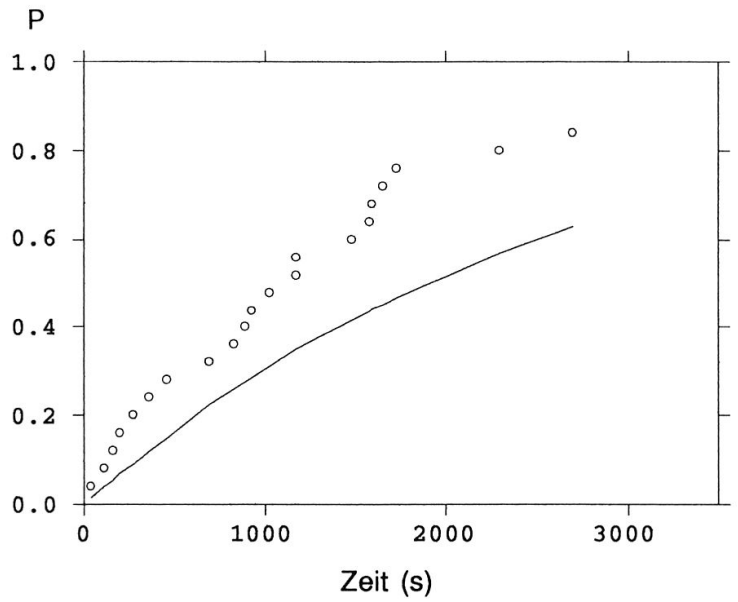

Fig. 5. Gegenüberstellung der im Labor beobachteten Werte (Kreise) und der berechneten (p_1, Linie) Wahrscheinlichkeiten (P), mit der ein *T. evanescens*-Weibchen des PRO-Stammes in Abhängigkeit der Zeit auf ein Eigelege von *O. nubilalis* trifft.

sem Modell sehen wir darin, dass es sich bei sämtlichen Parametern um eindeutig definierte Grössen handelt, die man relativ einfach experimentell bestimmen kann. Die wenigen Werte, welche erhoben werden müssen, sind aus biologischer Sicht auch plausibel.

Das vorliegende Modell gilt allerdings nur in einer einfach strukturierten Umgebung und darf in dieser Form keinesfalls auf eine Freilandsituation übertra-

gen werden. Trotz dieser Einschränkung scheint es mit vertretbarem experimentellem Aufwand möglich zu sein, bereits im Labor gewisse Beurteilungen vorzunehmen und damit bestimmte Eigenschaften der Parasitoiden gezielt zu überprüfen, die auch im Freiland von Bedeutung sind.

So ist beispielsweise im vorgeschlagenen Modell die Laufgeschwindigkeit der *T. evanescens*-Weibchen eine wichtige Grösse. Bei der Studie von BIGLER *et al.* (1988), welche eine positive Korrelation zwischen Laufgeschwindigkeit im Labor und dem Parasitierungserfolg im Freiland fanden, war ein ursächlicher Zusammenhang zwischen den beiden Grössen damals nicht offensichtlich.

Vermutlich ist im Freiland der gesamte von einem *T. evanescens*-Weibchen zurückgelegte Weg während der Eiablagephase eine entscheidende Grösse. Die Geschwindigkeit v ist als $v = s/t$ definiert, d.h. $v \cdot t = s$. Die Strecke s, als eine innerhalb einer biologisch sinnvollen Zeitspanne (z.B. Lebensdauer) zurückgelegte Wegstrecke, kann somit auch verwendet werden, wie dies übrigens HUNTER & SYMONDS (1970) getan haben. Die Länge dieser Strecke hängt zwar primär von der Laufgeschwindigkeit ab. Im Feld beeinflussen jedoch auch andere Faktoren wie beispielsweise die körpereigene Energiereserve, das Nahrungsangebot im Feld, die Struktur des Pflanzenbestandes, die Blattbeschaffenheit und die herrschenden Umweltbedingungen die Länge des zurückgelegten Weges und müssen dort berücksichtigt werden.

Das Auffinden der Eigelege des Schädlings bildet die eine wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche biologische Bekämpfung. Die andere ist die, dass der Parasitoid den Schädling als Wirt akzeptiert und sich darin entwickeln kann (VAN BERGEIJK *et al.* 1989). Die Akzeptanz und die Wirtseignung kann mit diesem Modell nicht erfasst werden und erfordert spezielle Untersuchungen. Erst die Kombination dieser Faktoren ermöglicht eine Abschätzung der Qualität der gezüchteten Parasitoiden.

Das Modell zeigt auch, dass, sobald die Kairomonquelle eine sehr grosse räumliche Ausdehnung einnimmt, der Sucherfolg wieder abnehmen muss, da die Tiere zu einem grossen Teil mit stark reduzierter Laufgeschwindigkeit suchen, d.h., P_2 wird sehr klein. Es stellt sich deshalb die Frage, ob der Einsatz von Kairomonen zur Erhöhung der Parasitierung durch breitflächiges Spritzen eines Pflanzenbestandes nicht eher das Gegenteil bewirkt. Mit einer solchen Massnahme wird die Fläche mit Signalstoffmarken enorm gross. Die Parasitoiden hingegen werden in einem solchen Bestand ihre Laufgeschwindigkeit reduzieren, wie aus ihrem Verhalten in den Schuppenspuren geschlossen werden muss. Falls dies zutrifft, wird die Chance sehr gering, dass ein *T.- evanescens*-Weibchen auf ein Eigelege seines Wirtes trifft.

Künftig soll auch überprüft werden, inwiefern das vorliegende Modell oder gewisse Ansätze desselben sich für Optimierungsstudien einsetzen lassen. Ein wichtiges Ziel der biologischen Bekämpfung mit wiederholter Freilassung ist es, die Mengen der freizulassenden Tiere in Abhängigkeit des Wetters, des Pflanzenbestandes und der Verteilung der Freilassungspunkte situationsgerecht festzulegen.

VERDANKUNGEN

Wir danken Frau CHRISTINE BÖSCH (ehem. ETH Zürich) und den Herren S. BOSSHARD (FAP), ANDREAS HORSTMEYER und PAVEL JAGER (ETH Zürich) für die zuverlässig ausgeführten Laborarbeiten. Herrn F. CERUTTI danken wir für die kritische Durchsicht des Artikels.

ZUSAMMENFASSUNG

Anhand eines Versuches im Labor wurde abgeschätzt, ob die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Weibchen von *Trichogramma evanescens* ein Eigelege oder eine Signalstoffmarke des Wirtes *(Ostrinia nubilalis)* findet, nach dem Modellansatz von HUNTER & SYMONDS (1970) berechnet werden kann. Mit diesem Modell kann die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Organismus auf eine immobile Beute trifft, anhand der Länge der Suchstrecke oder der Laufgeschwindigkeit, der maximalen Interaktionsdistanz zwischen dem Organismus und seiner Beute sowie der Beutedichte berechnet werden. In einem ersten Vergleich zwischen berechneten und gemessenen Werten konnte teilweise eine Übereinstimmung gefunden werden. Der dem Modell zugrundeliegende Ansatz wird als sinnvoll betrachtet, das Modell muss jedoch noch umfassender überprüft und weiterentwickelt werden.

LITERATUR

BARTLETT, A. C. 1984. Genetic changes during insect domestication. In: *Advances and challenges in insect rearing.* KING, E. G. & LEPPLA, N.C. (eds.). Agricultural Research Service, USDA, pp. 2–8.

BIGLER, F., BIERI, M., FRITSCHY, A. & SEIDEL, K. 1988. Variation in locomotion between laboratory strains of *Trichogramma maidis* PINT. et VOEG. and its impact on parasitism of eggs of *Ostrinia nubilalis* HBN. in the field. *Entomol. exp. appl. 49:* 283–290.

BIGLER, F. 1989. Quality assessment and control in entomophagous insects used for biological control. *J. Appl. Entomol. 108:* 390–400.

BOLLER, E. F. 1979. Behavioural aspects of quality in insectary production. In: *Genetics in relation to insect management.* HOY, M. & MCKELVEY, J. J. (eds.). The Rockefeller Foundation, pp. 153–160.

HUNTER, P. J. & SYMONDS, B. V. 1970. The distribution of bait pellets for slug control. *J. Appl. Biol. 65:* 1–7.

LEWIS, W. J., JONES R. L. & SPARKS, A.N. 1972. A host-seeking stimulant for the egg parasite *Trichogramma evanescens:* its source and a demonstration of its laboratory and field activity. *Ann. Ent. Soc. Am., 65:* 1087–1089.

MACKAUER, M. 1976. Genetic problems in the production of biological control agents. *Ann. Rev. Ent., 21:* 369–385.

VAN BERGEIJK, K. E., BIGLER, F., KAASHOEK, N. K. & PAK, G. A. 1989. Changes in host acceptance and host suitability as an effect of rearing *Trichogramma maidis* on a factidous host. *Entomol. exp. appl., 52:* 229–238.