

**ENTOMOPHAGE ARTHROPODEN
ALS OPPONENTEN VON GLASHAUSSCHÄDLINGEN MIT HINWEISEN AUF
DIE EINSETZBARKEIT VON ANISOCHRYSA CARNEA (Neuropt.) IN ÖSTERREICH^{*)}**

Von Johann Gepp

ZUSAMMENFASSUNG

Anwendungsprobleme mit Pestiziden und Resistenzerscheinungen bei Pflanzenschädlingen in Glashäusern sind Anlaß für zahlreiche Versuche, in Europa biologische Bekämpfungsverfahren zu entwickeln. Die Hauptschädlinge unter den Arthropoden und die für die biologische Bekämpfung in Glashäusern auch in Österreich hoffnungsvollen Prädatorenarten werden aufgelistet. Am Beispiel des Aphidenräubers *Anisochrysa (Chrysopa) carnea* (STEPH.) (*Planipennia*) wird eine Übersicht der Methoden, Probleme und Aufwandsgrößen zur Vorbereitung eines praktischen Einsatzes gegeben.

SUMMARY

Problems of pesticides and biological control against injurious arthropods in glasshouses are reviewed. Important pests and their predators are listed. The usability of *Anisochrysa carnea* (STEPH.) (*Planipennia*) for combat of aphids in glasshouses is discussed.

1. AUSGANGSSITUATION

Gewächshausschädlinge sind durch das Fehlen vieler biotischer und abiotischer Dezimierungsfaktoren wie Prädatoren oder extreme Witterungseinflüsse gegenüber Freilandschädlingen bevorteilt. Dazu kommt ein hohes Vermehrungspotential bei geringer Generationsdauer durch konstant hohe Temperaturen und reichliches Nahrungsangebot.

Diese Voraussetzungen kanalisieren den Selektionsdruck in Richtung auf Resistenzbildung gegenüber Insektiziden. Seit der ersten Anwendung synthetischer Pestizide in Glashäusern vergingen kaum 30 Jahre bis zur Ausbildung regelmäßiger Resistenzerscheinungen. Seit 20 Jahren verkürzt sich die Resistenzentstehungsphase gegen neu eingesetzte Insektizide laufend, sodaß in Intensivkulturen in den 70-iger Jahren mehrmals neue Insektizide angewendet werden mußten. Auch die Wirkungsdauer der Behandlungen verkürzt sich ständig. Glashauskulturen von Paprika und Tomaten werden beispielsweise in Glashäusern bei Graz im dreitägigen Rhythmus begiftet.

^{*)} Gefördert durch das Jubiläumsfondsprojekt der Österr. Nationalbank, Nr. 936

Nach REPMANN 1973 (m. Mt. F. P. Müller, Rostock) zeigen folgende Gewächshaus-Aphiden Resistenzerscheinungen gegenüber Insektiziden:

Aphis gossypii GLOVER

gegen BHC, HCN-Fas, Cyclocien, Dimethoat, Lindan

Macrosiphum euphorbiae (THOMAS)

gegen DDT

Myzus persicae (SULZER)

gegen DDT, Lindan, Pirimor, anorganische Phosphorsäureester

Macrosiphoniella sandborni (GILLETTE)

gegen Parathion, Malathion, Metasystox, Dimethoat

Ausgehend von der ökologischen Problematik der Resistenzneigung der Glashausschädlinge gegenüber Insektiziden, aber auch aufgrund finanzieller Aspekte wurden in den letzten Jahren die Forschungen über die Anwendung entomophager Arthropoden in Glashäusern verstärkt. In Österreich sind biologische Bekämpfungsverfahren in Glashäusern mit wenigen Ausnahmen über die Diskussionsphase hinaus realisiert. So wird beispielsweise *Tetranychus urticae* durch die Ausbringung von *Phytoseiulus persimilis* im Bereich Wien bekämpft.

Weitere Interessenten für die Anwendung von *P. persimilis* wären z. B. auch in der Steiermark vorhanden, es fehlt jedoch eine industriell dimensionierte Produktion bzw. das nötige Startkapital. Ein 1977 von Ministerium für Gesundheit und Umweltschutz in Aussicht gestelltes Projekt einer Anwendung von *Anisochrysa carnea* gegen Glashausaphiden scheiterte ebenfalls an der finanziellen Voraussetzung für eine Massenzucht und Innovation in der Praxis. Im folgenden wird ein Überblick des Erforschungsstandes unter Erwähnung der Möglichkeiten und Aufwandsgrößen bei biologischen Bekämpfungsverfahren mit Entomophagen in Glashäusern in Europa gegeben.

2. PROJEKTE IN EUROPA

Die Arbeitsgruppe der OILB für integrierte Schädlingsbekämpfung in Glashäusern publizierte 1973 17 Beiträge über ihre laufenden Projekte (OILB 1973). Einen umfassenden Überblick über die Hauptschädlinge in Glashäusern und biologische Verfahren ihrer Bekämpfung in West- und Südeuropa gibt GREATHEAD 1976. Daneben erschienen in den letzten Jahren Dutzende Spezialpublikationen, die vor allem Massenzuchtverfahren für entomophage Nützlinge beschreiben (z. B.: EL TITI 1974, HÄMÄLÄINEN 1975-1977).

Der Schritt von der Theorie zur Praxis ist im Ausland mehrfach geglückt. Als Beispiel mag die erwähnte Anwendung der Raubmilbe *Phytoseiulus persimilis* gegen die Spinnmilbe *Tetranychus urticae* von 70 % der finnischen Glashausschädlinge gelten (MARKKULA 1976).

GRAETHEAD (1976) erwähnt folgende Glashausschädlinge als Hoffnungsobjekte für biologische Bekämpfungsverfahren:

- a) *Tetranychus urticae* KOCH (Tetranychidae) Rote Spinnmilbe
- b) *Trialeurodes vaporariorum* (WESTW.) (Aleyrodidae) Weiße Fliege
- c) *Thrips tabaci* LIND. (Thripidae)
- d) *Lacanobia oleracea* (L.) (Noctuidae)
- e) *Phytomyza syngenesiae* HARDY (Agromyzidae)
- f) div. Aphidenarten

Als mögliche Schädlingsopponenten im Rahmen biologischer Bekämpfungsverfahren werden in der Literatur der letzten 10 Jahre häufig folgende Arten erwähnt:

Phytoseiulus persimilis ATHIAS-HENRIOT (Acari) gegen a)

Encarsia formosa (GRAHAM) (Aphelinidae) gegen b)

Coccinella septempunctata L. und *Adalia bipunctata* (L.) gegen *Myzus persicae* (SULZ.) und *Macrosiphon rosae* (L.)

Anisochrysa (Chrysopa) carnea (STEPH.) (Chrysopidae) gegen *Aphis fabae* SCOP. und *Rhopalosiphum padi* (L.)

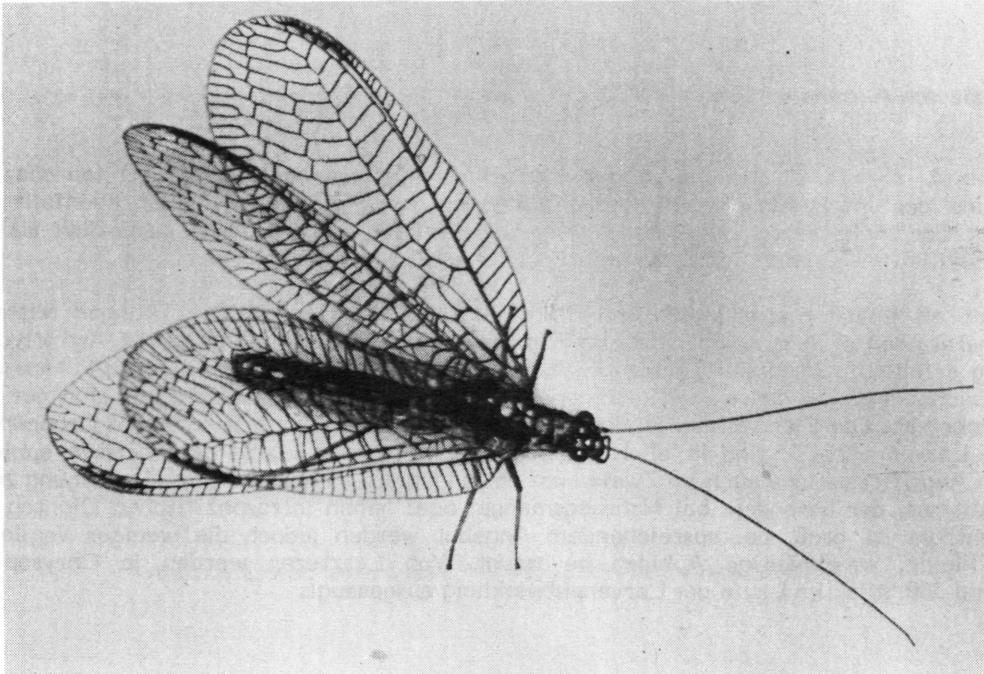


Abb. 1: *Chrysopa perla* (L.): ein hoffnungsvoller Aphidenprädator für biologische Bekämpfungsverfahren?

***Aphidoletes aphidimyza* (ROND.)** (Itonididae) gegen f)
***Aphidius matricariae* HAL.** (Ichneumonoidea) gegen f)

Die Zahl der sonstigen potentiellen Schädlingsopponenten, die in der Literatur erwähnt werden, ist unüberschaubar groß. Manche Arten sind seit langem als hoffnungsvoll empfohlen, eine praxisbezogene Erforschung fehlt jedoch in den meisten Fällen (siehe z. B. *Chrysopa perla* Abb. 1).

3. DARSTELLUNG DER PROBLEMATIK AM BEISPIEL VON *ANISOCHRYSA CARNEA* (STEPH.) (CHRYSOPIDAE, PLANIPENNIA)

Die schädlingsdezimierende Wirkung entomophager Arthropoden im Freiland ist seit langem bekannt. Die Praxis des gezielten Einsatzes in Glashäusern bedarf aber aufwendiger Vorstudien, Massenzuchtverfahren und u. U. Anpassung der Glashaus-Kulturmethode an die biologischen Bekämpfungsverfahren. Die theoretischen Vorarbeiten dauern nach Angaben von erfahrenen Mitarbeitern des Commonwealth Institutes für biologische Schädlingsbekämpfung in Delemont im Durchschnitt 20 Jahre. Die Größenordnung des finanziellen Aufwandes liegt in mindestens der selben Höhe wie die Kosten der Entwicklung einsetzbarer Insektizide, die nach Presseaussendungen diverser Chemiekonzerne bei etwa 1 Mio. DM pro Insektizid liegen. Da biologische Verfahren meist nicht durch Patente urheberrechtlich geschützt werden können, fehlt es am Anreiz von privat-industrieller Seite, biologische Bekämpfungsverfahren anzustreben. Die Wirkungslosigkeit von Insektiziden bei bestimmten Schädlingen und die allgemeinen Resistenzerscheinungen lassen auch in Österreich immer wieder die Diskussion über biologische Verfahren aufflammen, die aber meist nur so lange währt, bis ein neues, wirksames Insektizid am Markt erwerbbar ist.

Im folgenden sollen am Beispiel von *Anisochrysa carnea* die Hauptprobleme, die bis zu einem praktischen Einsatz zu lösen sind, geschildert werden. Diese Darstellung soll zu einer realistischen Einschätzung der Problematik beitragen.

3.1. Zur Biologie von *A. carnea*

Die Larve von *A. carnea* ist ein polyphager Prädator von Kleininsekten. In Mitteleuropa ist diese Chrysopide eine der im Freiland häufigen aphidophagen Insektenarten. Mit der ebenfalls häufigen Marienkäferart *Coccinella septempunctata* und der Schwebfliege *Syrphus ribesii* beeinflusst sie in vielen Biotopen die Oszillationen vieler Aphidenarten.

A. carnea lebt als Imago hauptsächlich von Blütensäften und Pollen. In den Tallagen Mitteleuropas werden 2 Generationen je Jahr ausgebildet, im klimatisch begünstigten Lagen ist die Art trivoltin. Die Überwinterung erfolgt im Imaginalstadium im Laubstreubereich, in hohlen Bäumen, in kühlen Wohnräumen und an Dachböden; von den beiden letztgenannten Überwinterungsstellen leitet sich der deutsche Name "Florfliege" ab. Die Eier werden an Stielen hängend einzeln oder in verstreuten Gruppen (Abb. 2) abgelegt. Die Larven (Abb. 3) sind in allen Stadien äußerst aggressiv und den meisten aphidophagen Prädatoren an Angriffslust und auch im Zweikampf überlegen. Erwähnenswert ist die Neigung zu Ei- und Larvokannibalismus, der besonders bei Nahrungsmangel oder hohen intraspezifischen Dichten auftritt. Das Beutespektrum ist groß, bei ausreichendem Angebot werden jedoch die weniger vagilen Arten, insbesondere kleine, weichhäutige Aphiden bevorzugt. Von Letzteren werden je Chrysopidenlarve zwischen 60 und 300 Stück im Laufe der Larvenentwicklung ausgesaugt.

3.2. Zum potentiellen Beutespektrum - die schädlichsten Glashausaphiden in Österreich

Das potentielle Beutespektrum von *A. carnea* reicht von kleinsten Insekteneiern bis zu Lepidopterenraupen von vielfacher Größe der Chrysopidenlarven und reicht quer durch alle Insektengruppen mit weichhäutigen Larvenstadien oder Imagines mit geringem Fluchtvermögen. Als typische Beutegruppe sind Aphiden zu nennen. Das große Beutespektrum ist durch die starken Oszillationen und durch den phylogenetischen seit langem manifestierten Wirtspflanzenwechsel vieler Aphidenarten bedingt. Diese Faktoren können bei bestimmten Situationen innerhalb kurzer Zeit zum Fehlen des Aphidenangebotes im Biotop führen. Bei ausreichender Menge unterschiedlicher Stadien von Aphiden konnte sich *A. carnea* im Labor von jeder einzelnen bisher verfütterten Aphidenart gänzlich ernähren und weiter entwickeln. Allerdings gibt es Unterschiede in der Nahrungsqualität der einzelnen Aphidenarten. Die nun folgende Liste der wichtigsten Glashausaphiden Österreichs stellt somit auch ein potentielles Beutespektrum für *A. carnea* bei eventuellem Einsatz im Rahmen der sog. Überschwemmungsmethode dar.

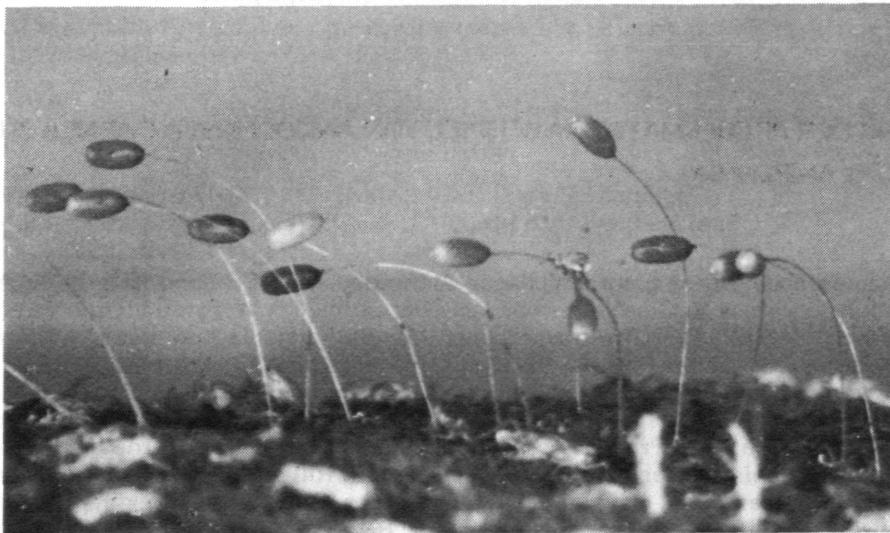


Abb. 2: Eigelege von *Anisochrysa carnea* (STEPH.)

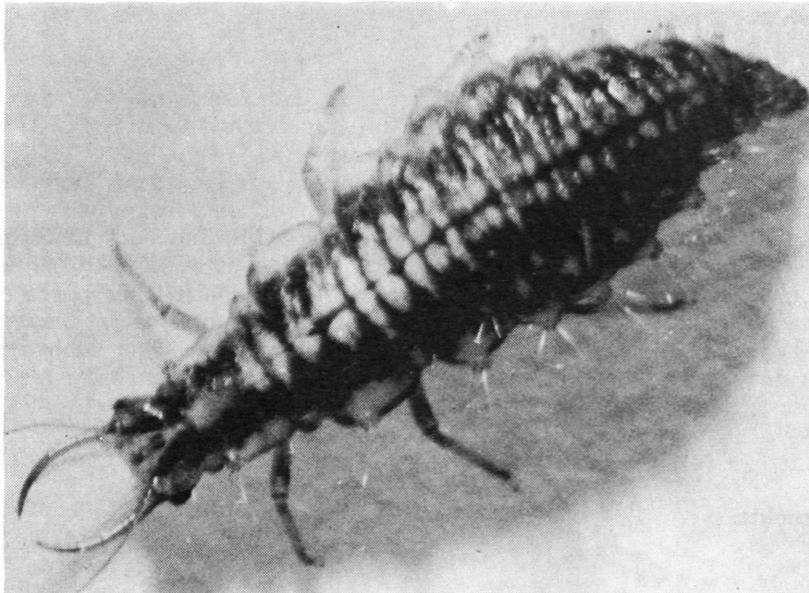


Abb. 3: Erwachsene Larve von *Anisochrysa carnea* (STEPH.)

LISTE DER WICHTIGSTEN GLASHAUSAPHIDEN IN ÖSTERREICH:

(unter Berücksichtigung im Mt. von Herrn Prof. F. P. Müller, Rostock)

Myzus persicae, Grüne Pfirsichblattlaus

polyphag, besonders an Solanaceen; mit anholozyklischen Gewächshausformen

Myzus ornatus

polyphag, in Glashäusern besonders an Lippenblütlern und Umbelliferen; oft parthenogenetisch

Myzus ascalonicus

polyphag, besonders an *Allium*; licht- und wärmeempfindlich; anholozyklisch; seit 1950 in ganz Europa

Brachycaudus cardui, Große Pflaumenblattlaus

auf Compositen (*Chrysanthemum*)

Cavariella aegopodii

an Umbelliferen; in Glashäusern anholozyklisch

Rhopalosiphum nymphaeae, Sumpfpflanzenlaus

an Wasserpflanzen (*Lemna* und *Nymphaea*), in botanischen Gärten

Aphis gossypii, Gurkenblattlaus

polyphag, besonders an Gurken und Fuchsien

Aulacorthum solani, Gefleckte Kartoffellaus

an Kartoffeln; mit parthenogenetischen Rassen

Macrosiphum euphorbiae

polyphag, besonders an Kartoffeln und Spinat, auch an Zierpflanzen und Paprika; pathogenetisch; seit 5 Jahren ist eine aus N-Amerika stammende aggressive Form in Europa eingeschleppt

Macrosiphoniella sandborni

an *Chrysanthemum indigum*, monophag

Aulacorthum circumflexum, Gefleckte Gewächshauslaus

polyphag, besonders an Monokotylen, jedoch nur lokal von Bedeutung.

3.3. Zum Zuchtverfahren

Seit Jahrzehnten werden in der USA insbesondere für den Freiland Einsatz Massenzuchtverfahren entwickelt (z. B. MORRISON & RIDGWAY 1976). In Europa publizierte HASSAN 1974 ein Verfahren zur Zucht von *A. carnea*; um sie als Material für Insektizidtests zu verwenden. TULISALO & KORPELA (1973) realisierten ein beachtlich dimensioniertes Massenzuchtverfahren in Finnland. Die Schlüsselprobleme aller Verfahren liegen im Kannibalismus der Larven, in der Steigerung der Eizahl und in der Lagerung des Zuchtmaterials bis auf Abruf. Der Raum- und Materialbedarf für ergiebige Zuchten ist beachtlich. Für eine Produktion von 100.000 Eiern pro Tag sind nach MORRISON & RIDGWAY (1976) rund 250 Zuchtblöcke mit je 500 Zuchtkammern und ein durchschnittlicher personeller Aufwand von 15-Mann Stunden (techn. Assistenten) täglich notwendig. Dazu kommt eine Serie spezieller Apparaturen und Hilfsmittel wie Vakuumsauger, Klimaschränke und Eiablagedosen. Eine nahezu ebenso aufwendige Voraussetzung stellt die Zucht der Futtertiere dar. Dazu werden bei industrieller Massenzucht vor allem Eier von *Sitotroga cerealella* (Lepidopt.) verwendet.

3.4. Quantitative Aspekte

A. carnea zählt mit *Syrphus ribesii* und *Coccinella septempunctata* zu den drei wichtigsten europäischen Aphidenprädatoren im Freiland. Von diesen drei Arten besitzt *A. carnea* den bei weitem größten theoretischen Vermehrungskoeffizienten. SUNDBY (1966) gibt als Verteilungspotential für die maximale Nachkommenschaft einer *A. carnea* bei zwei Generationen in einem Jahr mehr als 20 Millionen verzehrte Blattläuse an! Damit übertrifft *A. carnea* beispielsweise *C. septempunctata* um das 20-fache. Dieser theoretische Vergleich mag eindrucksvoll erscheinen, für den praktischen Einsatz ist ein derartiges Zahlenspiel nur bedingt von Bedeutung. Immerhin ist eine hohe Fertilität eine günstige Voraussetzung für Massenzuchten.

Fertilität und Verteilungspotential von *A. carnea* erscheinen ideal für einen praktischen Einsatz. Vergleicht man jedoch damit den Vermehrungskoeffizienten von Aphiden, so wird ersichtlich, daß der Einsatz von *A. carnea* nur im Rahmen der Überschwemmungsmethode, d. h. bei Masseneinsatz aussichtsreich sein wird. Bei einem ungünstigen Stück-Zahlenverhältnis von *A. carnea* zu den Aphiden, bewirkt die Fertilität der Aphiden trotz ständiger Dezimierung durch die Chrysopenlarven eventuell ein Halten der Aphidenanzahl! Den oft in enormen Stückzahlen auftretenden Aphiden müssen entsprechend hohe Initialdichten an *A. carnea*-Larven oder -Eiern entgegengesetzt werden. RAUTAPÄÄ (1977) wies im Labor bei *Rhopalosiphum padi* eine tägliche Abnahme von 10 % der Aphiden-Populationen bei einem Verhältnis von 2 Chrysopenlarven zu 100 Aphiden nach.

Bei durchschnittlichen Aphidendichten in Glashauskulturen werden demnach tausende Chrysopiden-Larven je Glashaus einzusetzen sein. Die bei Glashaustemperaturen relativ kurze larvale Entwicklungszeit von 15 Tagen erfordert eine ständige Neubesetzung von Chrysopen-Larven, um neue Schädlingsübervermehrungen zu vermeiden. Ein geschlossener Vermehrungskreislauf von *A. carnea* in Glashäusern ist unter üblichen Glashausbedingungen nicht durchführbar.

3.5. Aussichten

Wenngleich viele theoretische Voraussetzungen für einen praktischen Einsatz von *A. carnea* geklärt sind, so sprechen doch einige Faktoren gegen eine häufige Anwendung in allernächster Zeit. Die gegenüber Insektiziden komplizierten und auf Vorkenntnisse des Ausführenden angewiesenen Anwendungsmodalitäten, aber eventuell auch die Kosten verhindern eine Bevorzugung gegenüber Insektiziden.

Für einen Einsatz von *A. carnea* sprechen die Umweltverträglichkeit der denkbaren Verfahren mit *A. carnea* und die sonstigen Vorteile gegenüber resistanzfälligen oder mit Insektiziden schwer kontaminierbaren Schädlingsarten bzw. Kulturpflanzen.

Es wird in Zukunft in bezug auf die Anwendung biologische Verfahren wohl auch davon abhängen, welche Anforderungen an Insektizide bezüglich ihrer Umweltverträglichkeit gestellt werden bzw. wie sehr deren Einhaltung kontrolliert und Nichteinhaltung geahndet wird.



Abb. 4: Imago von *Anisochrysa carnea* (STEPH.) kurz nach dem Schlüpfen aus der Puppe (Fotos: Gepp)

4. LITERATUR

EL TITI A., 1974:

Auswirkung von der räuberischen Gallmücke *Aphidoletes aphidimyza* (Rond.) (Itonididae: Diptera) auf Blattlauspopulationen unter Glas. Z. ang. Ent. 76:406-417.

GREATHEAD D. J., 1976:

A review of Biological Control in Western and Southern Europe. C.A.B., Techn. Comm.7, 182 p.

HÄMÄLÄINEN M., 1976:

Rearing the univoltine ladybeetles, *Coccinella septempunctata* and *Adalia bipunctata* (Col., Coccinellidae), all year around in the laboratory. Ann. Agr. Fenn. 15:66-71.

HÄMÄLÄINEN M. & M. MARKKULA, 1977:

Cool storage of *Coccinella septempunctata* and *Adalia bipunctata* (Col., Coccinellidae) eggs for use in the Biological Control in greenhouses. Ann. Agri. Fenn. 16:132-136.

HÄMÄLÄINEN M., M. MARKKULA & T. RAIJ, 1975:

Fecundity and larval voracity of four ladybeetle species (Col., Coccinellidae). Ann. Ent. Fenn. 41:124-127.

- HASSAN S. A., 1974:
Die Massenzucht und Verwendung von *Chrysopa*-Arten (Neuroptera, Chrysopidae) zur Bekämpfung von Schadinsekten. Z. Pfl. krankh. Pfl. schutz 81:620-637.
- MARKKULA M., 1976:
Studies and experiences on the Biological Control of the most important pests on glasshouse cultures in Finland. Bull. SROP, 1976/4:19-24.
- MORRISON R. K. & R. L. RIDGWAY, 1976:
Improvements in techniques and equipment for production of a common green lacewing, *Chrysopa carnea*. ARS-S-143, 1-5, Louisiana.
- OILB, 1973:
Integrated control in glasshouses. WPRS Bulletin, 1973/4.
- RAUTAPÄÄ J., 1977:
Evaluation of predator-prey ration using *Chrysopa carnea* STEPH. in control of *Rhopalosiphum padi* (L.). Ann. Agr. Fenn. 16:103-109.
- SYNDBY R. A., 1966:
A comparative study of the efficiency of three predatory insects *Coccinella septempunctata* L. (Col., Coccinellidae), *Chrysopa carnea* ST. (Neur., Chrysopidae) and *Syrphus ribesii* L. (Diptera, Syrphidae) at two different temperatures. Entomophaga II(4):395-404.
- TULISALO U. & S. KORPELA, 1973:
Mass rearing of the green lacewing (*Chrysopa carnea* Steph.). Ann. Ent. Fenn. 39:143-144.

Anschrift des Verfassers: Dr. Johann Gepp
Institut f. Umweltwiss.
u. Naturschutz d. ÖAW
A - 8010 Graz, Heinrichstr. 5

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen aus dem Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz, Graz](#)

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Gepp Johannes

Artikel/Article: [Entomophage Arthropoden als Opponenten von Glashausschädlingen mit Hinweisen auf die Einsetzbarkeit von Anisochrysa carnea \(Neropt.\) in Österreich. 77-84](#)