

Überwinterungsraten von *Chrysoperla*-Arten in "Florfliegenhotels" im Hopfenanbaugbiet Hallertau (Neuroptera: Chrysopidae)

Florian WEIHRACH

Overwintering rates of *Chrysoperla* species in hibernation shelters in the Hallertau hop growing area (Neuroptera: Chrysopidae)

Abstract: In autumn 2002, 32 hibernation shelters for green lacewings (*Chrysoperla* spp.) were set up at three different sites in the Hallertau hop-growing area in Bavaria, Germany. Sixteen shelters were exposed at the poles of a hop garden and eight shelters were exposed on a hill ridge and a sheltered hollow of a valley, respectively. In January 2003 four shelters of each site were opened and the inhabiting lacewings classified and counted.

Overwintering rates of *Chrysoperla* spp. in the shelters at hop poles were significantly higher than in those from the hill ridge and the hollow (means \pm s.e. 254.0 \pm 17.2 vs 45.8 \pm 32.4 and 31.0 \pm 18.0). The dominant sp. in the shelters was *C. carnea* s.str. with an overall abundance of 98.0% of the individuals sampled, whereas *C. pallida* was recorded with 1.7% and *C. lucasina* with only three individuals (0.2%). The overall sex ratio in the shelters was 56.6% females and in *C. carnea* s.str. 57.1% females. Overall mortality was 0.8%. Green-coloured winter morphs had an overall abundance of 13.4% and were identified mainly as *C. carnea* s.str. females with 10.9% of 1323 individuals altogether.

Einleitung

Die Sonderkultur Hopfen wird im weltweit größten zusammenhängenden Anbaugbiet, der bayerischen Hallertau, alljährlich von zwei tierischen Schadarthropoden bedroht, der Hopfenblattlaus *Phorodon humuli* (SCHRANK, 1801) und der Gemeinen Spinnmilbe *Tetranychus urticae* Koch, 1836. Beide Schädlinge können ohne gezielte Pflanzenschutzmaßnahmen bei der Hopfenernte zu quantitativen wie qualitativen Schäden bis hin zu einem Totalausfall führen und werden entsprechend regelmäßig durch den Einsatz von Insektiziden bzw. Akariziden bekämpft. Da nicht nur bei beiden Schädlingen immer wieder Resistenzen gegen bestimmte Wirkstoffe auftreten, sondern im Rahmen eines integrierten Pflanzenschutzkonzeptes auch im Hopfenbau die Kontrolle von Schadorganismen durch umweltschonende Verfahren Priorität hat und der Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel eigentlich nur die "ultima ratio" darstellt, wird am Hopfenforschungszentrum der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft die Forschungsarbeit zur Reduktion des Pestizideinsatzes und zur Effizienz natürlicher Verfahren spätestens seit Beginn der 1990er Jahre im Rahmen mehrerer Projekte vorangetrieben (z.B. BENKER 1999, WEIHRACH 2000, 2003).

Ein wesentlicher Gesichtspunkt dieses angesprochenen "integrated pest management" besteht im Hopfen wie in jeder anderen Kultur sicherlich im Ausnützen und der Förderung des natürlich vorhandenen Antagonistenpotentials. In der Hallertau wurden in Hopfengärten bislang 79 verschiedene Arthropodentaxa nachgewiesen, die als Prädatoren oder Parasitoide von *P. humuli* bzw. *T. urticae* einzustufen sind (WEIHRACH et al., in Vorb.). Darunter befinden sich auch zehn Hemerobiiden- und zwölf Chrysopiden-Arten, die als effiziente Prädatoren beider Hauptschädlinge besondere Bedeutung besitzen. Vor allem *Chrysoperla*-Arten sind regelmäßig in hoher Abundanz am Hopfen zu finden. Innerhalb des *Chrysoperla carnea*-Komplexes muß nach Auswertung von Alkohol-Sammlungsmaterial aus den 1990er Jahren das sensu

HENRY et al. (2002) als *C. carnea* s.str. (STEPHENS, 1836) bezeichnete Taxon als "Massenart" am Hopfen gelten, während *C. pallida* HENRY, BROOKS, DUELLI & JOHNSON, 2002, und *C. lucasina* (LACROIX, 1912) zwar ebenfalls regelmäßig, jedoch nur in deutlich geringeren Abundanzen auftreten (cf. GRUPPE, 2002).

Das Ziel der vorliegenden Untersuchung bestand darin, zu ermitteln, in wieweit in der neuropterologischen Literatur vorgestellte Überwinterungshilfen für Florfliegen (z. B. ŞENÇONCA & FRINGS, 1987, 1989, FRINGS & ŞENÇONCA, 1988, ŞENÇONCA & HENZE, 1992, MCEWEN, 1998, MCEWEN & ŞENÇONCA, 2001, THIERRY et al., 2002) auch im Hopfenbau sinnvoll einsetzbar sind, um einen weiteren Baustein in einem Maßnahmenkatalog zur Nützlingsförderung zu bilden. Konkrete Fragestellungen waren: Von welchen Arten werden derartige "Florfliegenhotels" in welchem Ausmaß genutzt? Wie groß ist die Mortalität und wie ist das Geschlechterverhältnis im Winter in den Hotels? Welche Standorte werden von den Tieren bevorzugt angenommen?

Methoden

Untersuchungsgebiet: Die Untersuchungen erfolgten im niederbayerischen Teil des Hopfenanbaugesbietes Hallertau auf Flächen eines nach Bioland-Richtlinien bewirtschafteten Betriebes in Ursbach, etwa 3 km NW Rohr i. Nb. (Landkreis Kelheim, MTB 7237/2, 48°48'N, 11°46'E, ca. 420 m ü.NN).

Design der Florfliegenhotels: Beim Bau der Florfliegenhotels wurden die detaillierten Angaben von ŞENÇONCA & FRINGS (1987, 1989), FRINGS & ŞENÇONCA (1988), MCEWEN (1998), MCEWEN & ŞENÇONCA (2001) und ŞENÇONCA (pers. Mitt.) berücksichtigt. Die Hotels wurden in Eigenbau aus verleimten, leichten Schichtholzplatten mit einer Stärke von 10 mm hergestellt. Aus den Platten wurden würfelförmige Häuschen mit einer Kantenlänge von 30 cm gefertigt, die an der Unter- und an der Stirnseite offen waren. An der Stirnseite wurden fünf und an der Unterseite sechs 4 cm breite Leisten aus dem selben Material mit schräg geschnittenen Längsseiten in Form von Lamellen angebracht, um einen ungehinderten Zugang der Florfliegen in die Hotels zu gewährleisten. Die Oberseite wurde zum Schluss als Deckel auf die Häuschen geschraubt und hatte an der Stirnseite einen Überstand von 4 cm als "Vordach", um einen gewissen Schutz vor Niederschlägen zu bieten. An der Rückseite wurde ein Stuhlwinkel für die Befestigung der Hotels im Feld angeschraubt. Zum Schluss wurden alle Hotels mit mattem, rotbraunem Dispersionslack für Holz (Lucite Wetterschutz plus®) angestrichen und vor der Exposition relativ dicht mit trockenem Haferstroh befüllt.

Versuchsaufbau: Insgesamt wurden 32 Florfliegenhotels exponiert. Sechzehn der Hotels wurden in einem Hopfengarten in zwei Blöcken an jeweils acht benachbarten Hopfensäulen mit Stuhlwinkeln in etwa 160 cm Höhe über Grund angeschraubt. Die übrigen 16 Hotels wurden in Reihen zu jeweils acht auf in den Boden eingeschlagenen Holzpflocken ebenfalls in etwa 160 cm Höhe mit Stuhlwinkeln befestigt, wobei der Abstand der einzelnen Pflöcke zueinander etwa 2 m betrug. Je eine Reihe von acht Hotels wurde auf einem voll windexponierten, von allen Seiten einsehbaren Hügelkamm bzw. einem windgeschützten, gut einsehbaren Ranken in einer Geländesenke aufgestellt. Beide Reihen standen etwa 200 bis 250 m vom Hopfengarten entfernt. Alle 32 Hotels wurden nach den Empfehlungen von ŞENÇONCA & HENZE (1992), MCEWEN (1998) und MCEWEN & ŞENÇONCA (2001) mit ihrer frontalen Öffnung

in nordöstlicher Richtung, d.h. entgegen der an diesem Standort verlaufenden Hauptwindrichtung exponiert.

Durchführung des Versuches: Die Hotels an den Hopfensäulen wurden am 30.08.2002, d.h. einen Tag vor der Ernte dieses Hopfengartens aufgehängt; auf dem Hügelkamm bzw. dem Ranken wurden die Hotels am 04.09.2002 aufgestellt. Alle Hotels wurden am 17.12.2002 aus dem Freiland entfernt und in einem trockenen, offenen Schuppen unter dunklen und kühlen Verhältnissen zwischengelagert. Im Laufe des Januar 2003 wurden jeweils vier der Hotels von den Hopfensäulen, dem Hügelkamm und dem Ranken im Labor geöffnet und die Strohpackung in einem 70x70x90 cm großen, nur nach einer Seite geöffneten Insektenzuchtkasten mit Plexiglasfenstern Halm für Halm abgesucht. Alle darin und an den Innenwänden der Hotels sitzenden, meist in Winterstarre befindlichen Florfliegen wurden mit einer Federstahlpinzette entnommen und sofort in Ethanol (70%) überführt, wobei die eindeutig grünen Formmorphen von braunen bzw. bräunlichen Tieren separiert wurden und tote Tiere ebenfalls getrennt protokolliert wurden. Anschließend wurden alle Tiere nach den Angaben von GRUPPE (2002, pers. Mitt.) und HENRY et al. (2002) auf die Art bestimmt und gezählt, wobei auch zwischen männlichen und weiblichen Tieren unterschieden wurde.

Ergebnisse

Einfluss des Standortes auf die Besiedelung: Es zeigte sich eine eindeutige Bevorzugung von *Chrysoperla* spp. für die an den Hopfensäulen angebrachten Hotels als Winterquartier, während zwischen den beiden anderen Standorten der Hotels kein signifikanter Unterschied in der Besiedelung bestand (Tab. 1).

Tab. 1: Durchschnittliche Individuenzahl von *Chrysoperla* spp. pro Florfliegenhotel (Mittelwerte \pm Standardfehler; n = 4) an drei unterschiedlichen Expositionsorten. a, b = signifikante Unterschiede nach Varianzanalyse (P < 0,001).

Hügelkamm	45,75 \pm 32,43	a
Ranken Tallage	31,00 \pm 17,98	a
Hopfensäulen	254,00 \pm 17,17	b

Artenzusammensetzung in den Hotels: Unter allen überwinterten Tieren war *C. carnea* eindeutig die dominierende Art und stellte über 98% der Individuen. *Chrysoperla pallida* erreichte 1,74%, und *C. lucasina* konnte lediglich mit drei Individuen (0,23%) in den Hotels nachgewiesen werden (Tab. 2).

Tab. 2: Artenzusammensetzung und Geschlechterverhältnis von *Chrysoperla* spp. in den einzelnen Florfliegenhotels. (w) = weibliche Tiere.

Exposition des Hotels	Hügelkamm				Ranken Tallage				Hopfensäulen				Summe	%
<i>Chrysoperla</i> spp. ges.	37	46	11	89	35	23	12	54	273	263	235	245	1323	100,00
<i>C. carnea</i> ges.	34	46	11	85	35	22	12	53	268	260	232	239	1297	98,03
<i>C. carnea</i> (w)	16	24	8	52	18	10	8	33	156	147	126	143	741	
<i>C. carnea</i> (w) [%]	47,1	52,2	72,7	61,2	51,4	45,5	66,7	62,3	58,2	56,5	54,3	59,8	57,1	
<i>C. pallida</i> ges.	2			4		1		1	5	2	3	5	23	1,74
<i>C. pallida</i> (w)	2			1					1		1	1	6	
<i>C. lucasina</i> ges.	1									1		1	3	0,23
<i>C. lucasina</i> (w)										1		1	2	

Geschlechterverhältnis: Der Anteil der Weibchen überwoh bei den überwinterten Tieren und betrug in der Summe der drei Arten 56,6%, bei *C. carnea* 57,1% (Tab. 2).

Mortalität: Bei der Öffnung im Januar konnten in fünf der zwölf Hotels insgesamt elf tote Individuen gefunden werden. Die Mortalitätsrate betrug demnach insgesamt lediglich 0,8%.

Identität winterlich grüner Farbmorphen: Der Anteil der grünen Farbmorphen, die im Januar getrennt von braunen Tieren aus den Hotels entnommen worden waren, betrug 13,4%. Den weitaus größten Anteil der Tiere, die während der Diapause keinen Farbwechsel von grün nach braun vollzogen hatten, wiesen Weibchen von *C. carnea* mit 10,9% aller Individuen auf. Bei *C. lucasina* waren alle drei überwinterten Tiere grün, bei *C. pallida* konnte lediglich ein grünes Weibchen gefunden werden (Tab. 3).

Tab. 3: Identität und Anteil grüner Farbmorphen von *Chrysoperla* spp. in den einzelnen Florfliegenhotels im Januar 2003. (m) = männliche Tiere, (w) = weibliche Tiere.

Exposition des Hotels	Hügelkamm				Ranken Tallage				Hopfensäulen				Summe	%
<i>Chrysoperla</i> spp. ges.	37	46	11	89	35	23	12	54	273	263	235	245	1323	100,00
<i>Chrysoperla</i> spp. grün	7	7	0	7	5	4	3	10	37	33	36	28	177	13,37
<i>C. carnea</i> (m)	2			1	1	1		1	3	7	9	4	29	2,19
<i>C. carnea</i> (w)	4	7		6	4	3	3	9	34	25	27	22	144	10,88
<i>C. lucasina</i> (m)	1												1	0,08
<i>C. lucasina</i> (w)										1			2	0,15
<i>C. pallida</i> (w)												1	1	0,08

Begleitfauna in den Hotels: Regelmäßige Begleiter in allen Hotels waren Fliegen (Brachycera) mit durchschnittlich 39,3 (7 bis 87) Individuen und Spinnen (Arachnida) mit durchschnittlich 5,1 (1 bis 11) Individuen pro Hotel. Daneben konnten insgesamt noch ein Zweipunkt-Marienkäfer (*Adalia bipunctata*) und zwölf nicht weiter determinierte kleine Käfer (Coleoptera), zwei Blumenwanzen (Heteroptera, Anthocoridae), zwei Wickler-Imagines (Lepidoptera, Tortricidae), eine Bärenspinner-Raupe (Lepidoptera, Arctiidae), eine Rindenlaus (Psocoptera) und ein Exemplar der großen Holzschlupfwespe *Rhyssa persuasoria* (Hymenoptera, Ichneumonidae) als Überwinterer identifiziert werden. Zudem wurde eines der Hotels, wie nach Kot- und Federspuren zu schließen war, zeitweise von einem kleinen Vogel als Quartier genutzt.

Diskussion

Mit einer gewissen Problematik behaftet war die Trennung der in Alkohol aufbewahrten Individuen von *Chrysoperla carnea* s.str. und *C. pallida* im Lauf der Untersuchungen. Obwohl mittlerweile in der neuropterologischen Literatur gute morphologische Unterscheidungsmerkmale für die Taxa des *C. carnea*-Komplexes zu finden sind (z.B. ÇALDUMBIDE et al., 2001, GRUPPE, 2002, HENRY et al., 2002), kam es bei der Diskriminierung der beiden Arten in etwa 3% der Fälle zu Überschneidungen der Bestimmungsmerkmale (Färbung der Stipes und Färbung der Behaarung auf den letzten Abdominalsegmenten). In Tab. 2 wurden daher lediglich die eindeutigen Individuen von *C. pallida* unter diesem Taxon aufgeführt, während die knapp 40 mit leichten

Zweifeln behafteten Exemplare der Einfachheit halber der Massenart *C. carnea* zugeschlagen wurden. Die selbe Problematik tauchte auch bei Untersuchungen von GRUPPE (2002) auf, der bei einer vergleichbaren Serie 3,8% der Individuen nicht sicher einer der beiden Arten zuordnen konnte. Als unproblematisch erwies sich hingegen die Abtrennung von *C. lucasina* von den beiden anderen Taxa.

Das quantitative Verhältnis der drei Arten des *C. carnea*-Komplexes bei der Überwinterung in den Hotels (Tab. 2) spiegelt wohl einigermaßen die tatsächlichen Verhältnisse in der Region während des Sommerhalbjahrs wider. GRUPPE (2002) ermittelte bei der Untersuchung von 1279 *Chrysoperla*-Individuen aus Südbayern Abundanzen von 84,7% *C. carnea*, 9,5% *C. pallida* und 2,0% *C. lucasina*. THIERRY et al. (2002) konnten bei der Untersuchung von anders konzipierten Florfliegenhotels, die im französischen Loiretal exponiert worden waren, 111 überwinternde Individuen von *C. carnea* (unter dem Synonym *C. kolthoffi*), fünf von *C. pallida* (unter dem Synonym *C. carnea*) und eine *C. lucasina* identifizieren, was weitgehend den in dieser Untersuchung in den Hotels ermittelten Artanteilen entspricht. Allerdings fanden THIERRY et al. (1994) bei der Untersuchung natürlicher Winterquartiere im Loiretal (zusammengerollte, welke Kastanienblätter, Unterholz, Efeu) Verhältnisse von 41,1% *C. carnea*, 55,7% *C. pallida* und 3,3% *C. lucasina*. Demnach nützt *C. carnea*, verglichen mit den beiden anderen Arten, anthropogene Quartiere lediglich in stärkerem Maße zur Überwinterung. Nach THIERRY et al. (1994) überwintert *C. pallida* im Loiretal vorzugsweise in welken, zusammengerollten Blättern sowie Efeubüscheln und *C. lucasina* fast ausschließlich in Efeu, während *C. carnea* hauptsächlich Überwinterungsquartiere wie Scheunen oder Speicher nutzt, was als Erklärung für die starke Dominanz von *C. carnea* in den Florfliegenhotels dienen kann.

Eine echte Überraschung waren für mich die Abundanzen, mit denen *Chrysoperla* spp. die einzelnen Hotels als Winterquartier nutzten. Bei der Konzeption des Versuches war davon ausgegangen worden, dass die Exposition der Hotels an den Hopfensäulen nur relativ geringe Erfolgsaussichten für eine zufriedenstellende Besiedelung bieten würde, da die Florfliegen aufgrund ihrer optischen Orientierung bevorzugt Quartiere anfliegen, die als klare Silhouette vor freiem Hintergrund erkennbar sind (ŞENÇONCA, pers. Mitt.). Da das etwa 7 m hohe Gerüstsystem eines Hopfengartens auch nach der Ernte, bei der die gesamte Pflanzenmasse vollständig entfernt wird, bei der Betrachtung aus der Distanz ein relativ unübersichtliches Gewirr von vertikalen Strukturen darstellt, schienen die Hopfensäulen als Expositionsort nur bedingt geeignet. Im Gegensatz dazu waren die an Holzpflocken aufgestellten Hotels an den beiden anderen Expositionsorten auf dem Hügelkamm bzw. in der Talsenke in windgeschützter Lage gut einsehbar und stellten eine von weitem eindeutig erkennbare Silhouette dar. Um so erstaunlicher ist die Tatsache, dass die Hotels an den Hopfensäulen die signifikant größten Florfliegenzahlen beherbergten. Möglicherweise wurde der Hopfengarten als "waldähnliche" Struktur von den Tieren auf der Suche nach einer Überwinterungsmöglichkeit gezielt angefliegen.

Die im Hopfengarten ermittelten Abundanzen von durchschnittlich 254 überwinternden Tieren pro Hotel sind auch im Vergleich mit Literaturangaben bemerkenswert. So fanden THIERRY et al. (2002) in ihren Florfliegenhäuschen maximal 30 Tiere, MCEWEN et al. (1998) nennen eine Zahl von durchschnittlich 58 Tieren pro Überwinterungsquartier und ŞENÇONCA & HENZE (1992) geben durchschnittliche Besiedelungsraten von 117 bis 224 Tieren bei einem Maximum von 289 Florfliegen pro

Hotel an. Lediglich FRINGS & ŞENÇONCA (1988) konnten mit durchschnittlich bis zu 447 Florfliegen pro Hotel noch bessere Überwinterungsraten ermitteln.

Die mit 0,8% relativ geringe Mortalität in den Hotels ist in Einklang mit Literaturangaben. FRINGS & ŞENÇONCA (1988) ermittelten zu Beginn des Winters eine Mortalität von 1,9%, und ŞENÇONCA & HENZE (1992) fanden in den Häuschen Mortalitätsraten von 0,7 bis 4%. Der mit etwa 57% leichte Überhang an weiblichen Tieren in den Hotels wird auch von THIERRY et al. (2002) bestätigt, die für *C. carnea* in ungeheizten Gebäudeteilen ebenfalls 55% überwinternde Weibchen angeben.

Danksagung

Die vorliegende Untersuchung wurde im Rahmen des vom Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten finanzierten Forschungsprojektes "Prüfung produktionstechnischer Maßnahmen für den ökologischen Hopfenbau" durchgeführt. Mein herzlicher Dank geht an Prof. Dr. Çetin ŞENÇONCA, Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn, für die freundliche Hilfe beim Design der Florfliegenhotels, an Dr. Axel GRUPPE, Lehrstuhl für Angewandte Zoologie der TU Freising, für die hilfreiche Einweisung in die Unterscheidung der drei Taxa des *Chrysoperla carnea*-Komplexes und an Georg PRANTL, Ursbach, für sein Interesse an meiner Arbeit und die Möglichkeit, auf seinem Grund die Untersuchungen ohne Einschränkungen durchführen zukönnen.

Literatur

- BENKER, U. (1999): Untersuchungen zur Populationsdynamik von *Tetranychus urticae* Koch und *Phorodon humuli* (Schrank) sowie ihrer biologischen Kontrolle durch *Typhlodromus pyri* Scheuten und *Orius majusculus* (Reuter) in Niedrig- und Hochgerüstanlagen des Hopfens (1993-1997). Dissertation, Fakultät für Landwirtschaft und Gartenbau, Lehrstuhl für Phytopathologie, Freising-Weihenstephan, Technische Universität München. 148 + XXII pp.
- ÇALDUMBIDE, C., FAESSEL, L., TRAVERS, M., THIERRY, D. & RAT-MORRIS, E. (2001): Les chrysopes communes, auxiliaires polyvalents. D'abord qui sont-elles? Et peut-on les protéger en hiver? – *Phytoma, La Défense des Végétaux* **540**: 14-19.
- FRINGS, B. & ŞENÇONCA, Ç. (1988): Untersuchungen über die Anwendungsmöglichkeiten von Florfliegenhäuschen im Freiland. – *Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie* **6**: 233-237.
- GRUPPE, A. (2002): Verbreitung der Taxa des *Chrysoperla carnea* Komplex in Südbayern. – *Galathea, Supplement* **13**: 15-19.
- HENRY, C. S., BROOKS, S. J., DUELLI, P. & JOHNSON, J. B. (2002): Discovering the True *Chrysoperla carnea* (Insecta: Neuroptera: Chrysopidae) Using Song Analysis, Morphology, and Ecology. – *Annals of the Entomological Society of America* **95**: 172-191.
- MC EWEN, P. K. (1998): Overwintering Chambers for the Common Green Lacewing (*Chrysoperla carnea*): Influence of Chemical Attractant, Material and Size. – *Journal of Neuropterology* **1**: 17-21
- MC EWEN, P. K. & ŞENÇONCA, Ç. (2001): Artificial overwintering chambers for

- Chrysoperla carnea and their application in pest control. – In: MCEWEN, P. K., NEW, T. R. & WHITTINGTON, A. E. (eds), Lacewings in the Crop Environment. Cambridge University Press, Cambridge: 487-491.
- MCEWEN, P. K., SHUJA, A. & SENIOR, L. (1998): Conservation of the common green lacewing (*Chrysoperla carnea* s.l.) (Neuroptera, Chrysopidae) to control crop pests. – *Acta Zoologica Fennica* **209**: 153-156.
- ŞENONCA, Ç. & FRINGS, B. (1987): Ein künstliches Überwinterungsquartier für die räuberische Florfliege. – *DLG-Mitteilungen* **102**: 656-657.
- ŞENONCA, Ç. & FRINGS, B. (1989): Enhancement of the Green Lacewing *Chrysoperla carnea* (Stephens), by providing artificial facilities for hibernation. – *Türkiye Entomoloji Dergisi* **13**: 245-250.
- ŞENONCA, Ç. & HENZE, M. (1992): Conservation and enhancement of *Chrysoperla carnea* (Stephens) in the field by providing hibernation shelters. – *Journal of Applied Entomology* **114**: 497-501.
- THIERRY, D., CLOUPEAU, R. & JARRY, M. (1994): Variation in the overwintering ecophysiological traits in the common green lacewing West-Palaearctic complex (Neuroptera: Chrysopidae). – *Acta Oecologica* **15**: 593-606.
- THIERRY, D., RAT-MORRIS, E. & CALDUMBIDE, C. (2002): Selective attractivity of artificial overwintering chambers for the Common Green Lacewing species of the *Chrysoperla carnea* (Stephens) Complex in Western Europe (Neuroptera: Chrysopidae). – *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* **48**, Supplement 2: 351-357.
- WEIHRAUCH, F. (2000): Untersuchungen zur Effektivität des Freiland-Nützlingseinsatzes gegen *Phorodon humuli* (Schrank, 1801) (Homoptera: Aphididae) in der Sonderkultur Hopfen. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes* **52**: 185-194.
- WEIHRAUCH, F. (2003): Entwicklung einer Bekämpfungsschwelle für die Gemeine Spinnmilbe *Tetranychus urticae* KOCH, 1836 (Acari, Tetranychidae) in der Sonderkultur Hopfen. Logos-Verlag, Berlin. 109 + IV pp.
- WEIHRAUCH, F., BENKER, U. & CAMPBELL, C. A. M. (in Vorb.): A check-list of beneficial insects in European hop gardens (*Humulus lupulus* L.), with special account on the growing regions Hallertau (Bavaria, Germany) and Kent (U.K.).

Anschrift des Verfassers:

Dr. Florian WEIHRAUCH
 Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
 Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
 Hopfenforschungszentrum
 Hüll 5 1/3
 D-85283 Wolnzach
 Florian.Weihrauch@lfl.bayern.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen e.V.](#)

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: [18 Supp](#)

Autor(en)/Author(s): Weihrauch Florian

Artikel/Article: [Überwinterungsraten von Chrysoperla-Arten in "Florfliegenhotels" im Hopfenanbaugebiet Hallertau \(Neuroptera: Chrysopidae\) 43-49](#)