

Gaasvliegen (Neuroptera): vraatzuchtige larven voor de goede zaak

Jeroen van Schelt
Paul van Rijn

TREFWOORDEN

bladluispredator, commercieel gekweekt, biologische bestrijding, natuurlijke bestrijding, alternatief voedsel, akkerranden

Entomologische Berichten 67 (6): 268-270

Larven van gaasvliegen zijn predatoren met een veelal brede prooikeuze. De groene gaasvlieg, *Chrysoperla carnea*, komt rondom akkers het meest voor en kan dankzij de vraatzuchtige larven een belangrijke bijdrage leveren aan de bestrijding van bladluizen en andere plagen. Als adult hebben deze gaasvliegen stuifmeel en nectar of honingdauw nodig. Deze voedselbronnen zijn doorgaans te vinden in niet-productieve landschapselementen, die ook voor de overwintering voor gaasvliegen belangrijk zijn.

Inleiding

Gaasvliegen zijn geen echte vliegen, maar behoren tot de orde Planipennia van de Neuroptera (netvleugeligen). In Europa komen twee families voor: Chrysopidae, de (groene) gaasvliegen, en Hemerobiidae, de bruine gaasvliegen, met in totaal ruim vijftig soorten. Volwassen Chrysopidae zijn groen of bruin van kleur en eten stuifmeel, honingdauw en nectar – als uitzondering binnen de Chrysopidae eten adulten van het geslacht *Chrysopa* (maar niet die van *Chrysoperla*) ook prooien (Stelzl 1991). Van de Hemerobiidae eten in de regel niet alleen de larven, maar ook de adulten prooi.

Van de Chrysopidae is *Chrysoperla carnea* (Stephens) (voorheen *Chrysopa carnea*) het meest algemene en bekendste soortencomplex. Recent onderzoek heeft aangetoond dat *C. carnea* bestaat uit een complex van 'cryptic species' waarvan sommige alleen op het geluid van de mannetjes kunnen worden onderscheiden (Henry et al. 2002). De geluiden, die een rol spelen bij de soortherkenning tussen paringspartners, zijn op internet te beluisteren, bijvoorbeeld op: <http://www.pbs.org/wgbh/evolution/educators/course/session4/lacewing03.swf>. De verschillende soorten, waarvan *C. carnea* s.s., *C. lucasina* (Lacroix) en *C. pallida* Henry et al. ook rond Nederland voorkomen, hebben duidelijk verschillende ecologische niches - keuze van de (on)juiste soort kan grote consequenties hebben voor het succes van biologische bestrijding. *Chrysoperla carnea* s.l. is een van de meest gebruikte biologische bestrijders die commercieel verkocht worden, met name in Noord-Amerika (Hoddle & Robinson 2004).

Levenscyclus en uiterlijk

Adulten van groene gaasvliegen zijn 23-30 mm lang, slank, geelgroen of bruin van kleur met een geelwitte streep op de rug en goudkleurige ogen (figuur 1). Het voorste deel van het borststuk is zwart getekend. Ze hebben grote, fijngeaderde vleugels die transparant zijn met groene of bruine aderen. De vleugels kunnen niet gevouwen worden en staan in rust dakvormig over het achterlijf. De achtervleugels zijn iets kleiner dan de voorvleugels. Adulten van bruine gaasvliegen lijken op die van groene gaasvliegen, maar zijn grijsbruin en ongeveer half zo groot. Over het borststuk loopt een bleekgele streep met aan beide kanten donkerbruine vlekken. De vleugels zijn lichtgeel met geelgrijze of lichtbruine vlekken. Net als groene gaasvliegen vliegen ze gedurende de nacht en de avond.

Het vrouwtje van de groene gaasvlieg legt ovale eieren op doorzichtige steeltjes, die aan de boven- of de onderkant van de bladeren worden gehecht (figuur 2). De eieren worden alleen of in kleine groepjes afgezet, zijn 0,9 mm lang en 0,4 mm breed en witachtig groen van kleur. De steeltjes bieden bescherming tegen predatie door soortgenoten en natuurlijke vijanden.

De Chrysopidae doorlopen drie larvestadia waarin ze groeien van 2 naar 10 mm. Ze hebben grote, vooruitstekende kaken en goed ontwikkelde poten (figuur 2b). De (voor)pop van groene gaasvliegen ontwikkelt zich in een kogelvormige cocon (figuur 2c), die met talrijke witte draden vastzit aan de boven- of onderkant van een blad of een andere bescherming biedende plaats, soms zelfs in de bodem. Direct na het uitkomen van de adulten heeft 's avonds of 's nachts de paring plaats. Een vrouwtje kan 400-500 eieren leggen. De ontwikkeling van ei tot adult duurt onder optimale voedselcondities gemiddeld 69 dagen bij 16 °C, 35 dagen bij 21 °C en 25 dagen bij 28 °C (Bay et al. 1993). Het aantal generaties dat per jaar buiten voorkomt, is in West- en Midden-Europa meestal twee, in Zuid-Europa drie tot vier.

Chrysoperla carnea s.l. overwintert, anders dan de meeste Chrysopidae, als adult. In de herfst gaan de adulten in diapauze en vertrekken ze naar bosjes, bosranden en boomgaarden, maar ook menselijk bebouwing. Overwinterende adulten zijn geler van kleur. Sommige *C. carnea* s.l. soorten overwinteren vooral in klimop (Thierry et al. 1994). Het plaatsen van kunstmatige schuilplaatsen kan voor een betere overleving in de winter zorgen (McEwen et al. 1999, Canard 2005).



1. Volwassen groene gaasvlieg, *Chrysoperla carnea*. Foto: Koppert/Bert Mans
Adult green lacewing *Chrysoperla carnea*.



2. Ontwikkelingsstadia van *Chrysoperla carnea*: a geoogste gekweekte eieren met steeltjes, b bladluisetende larve, c cocon. Foto's: Jeroen van Schelt
Developmental stages of *Chrysoperla carnea*: a harvested reared eggs with stalks, b larva feeding on aphid, c cocoon.

Voedingsecologie

Adulten van *Chrysoperla*-soorten eten geen prooi. Vrouwtjes leven van stuifmeel, nectar en honingdauw (Stelzl 1991). De aanwezigheid van stuifmeel is essentieel voor de reproductie en in combinatie met nectar is deze het grootst. Ook het soort stuifmeel is van belang (Venzon et al. 2006). Adulten hebben symbiotische gisten in hun krop, die nodig zijn voor optimale vruchtbaarheid van de vrouwtjes (Gibson & Hunter 2005). Mannetjes hebben minder of geen stuifmeel nodig (Villenave et al. 2006).

Het voedsel van de larven wordt allereerst bepaald door het eileggedrag van de vrouwtjes. Vrouwtjes zetten hun eieren bij voorkeur af op planten met prooi zoals bladluizen. Vrouwtjes van sommige soorten worden aangetrokken door vluchtige stoffen die door luizen aangetaste planten uitscheiden, terwijl andere soorten op de geurstoffen (feromonen) van luizen zelf reageren (Zhu et al. 2005). Vrouwtjes *C. carnea* zetten ook eieren af op planten zon-

der prooi. De aanwezigheid van eieren van soortgenoten speelt bij de plantkeuze geen rol (Frechette et al. 2006), maar geurstoffen geassocieerd met gaasvlieglarven werken remmend op de eileg (Ruzicka 1998).

Gaasvlieglarven zoeken min of meer lukraak de plant af op zoek naar prooi, maar wanneer ze er een tegenkomen zijn en verorberd hebben verlagen ze hun loopsnelheid en verbreden ze hun looppad door lichaamsbewegingen (Bond 1980). Bij het ontdekken van honingdauw wordt lokaal intensiever gezocht (McEwen et al. 1993). Het zoekvermogen van de larven wordt ernstig belemmerd door sterke beharing van de bladeren. De larven grijpen een prooi van onderen vast en tillen hem met hun kaken omhoog. De prooi wordt geïnjecteerd met speeksel dat zorgt voor de vertering, waarna de larve de prooi leegzuigt. Soms is de prooi groter dan de larve zelf. Gemiddeld eet een *C. carnea*-larve gedurende de ontwikkeling 300-400 bladluizen van verschillende grootte (Athhan et al. 2004).

De voorkeur van de gaasvlieglarve gaat uit naar bladluizen, maar wittevlieg, spint, trips, wolluis en vlindereieren zijn alternatieve prooien. Sommige soorten prefereren juist wittevlieg boven bladluis (Dean & Schuster 1995). Honingdauw, nectar en pollen kan ook door de larven worden benut (Downes 1974, Limburg & Rosenheim 2001, Patt et al. 2003, Hogervorst et al. 2007). Bij prooi-schaarste treedt kannibalisme op. De larven zijn hoofdzakelijk 's nachts actief en schuilen overdag onder de plant. Ze zijn daardoor moeilijk waar te nemen.

Voorkomen in en rond akkers

Gaasvliegen zijn in het algemeen bewoners van bomen, maar *C. carnea* is hierop een uitzondering – het is de meest aangetroffen gaasvliegsoort in akkers. Omdat een akker een tijdelijk habitat vormt, moet deze door migratie bereikt worden. De adulten vliegen alleen 's nachts, bij temperaturen boven de 10 °C (Duelli 1986). In het voorjaar zullen akkers gekoloniseerd worden vanuit nabijgelegen bossen en bosjes, maar gedurende de zomer kan er nog aanzienlijke immigratie en emigratie optreden. Voor *C. plorabunda* (Fitch) in Californië (VS) werd een gemiddelde verblijftijd van 1-2 dagen in een akker gevonden en in Zwitserland werd in een akker van een hectare mais een nachtelijke emigratie gevonden van zeventienhonderd gaasvliegen en een immigratie van vijftienhonderd, op een populatie (in juli en augustus) van gemiddeld zo'n 3500 adulten per hectare (Duelli 1984).

De beschikbaarheid van pollen, nectar en/of honingdauw is voor adulte *Chrysoperla* in alle habitats van levensbelang. Hier kunnen akkerranden zeker toe bijdragen. Vooral schermbloemigen (Apiaceae) lijken geschikt als voedselbron (Villenave et al. 2006).

Bijdrage aan plaagbestrijding

Chrysoperla carnea wordt al vele jaren verkocht als luisbestrijder door verschillende producenten van biologische bestrijders. Eieren of larven kunnen worden losgelaten in buitengewassen al of niet in combinatie met extra voedsel. (Senior & McEwen 2001). De larven worden over het algemeen gezien als effectieve biologische bestrijders met een hoge prooiconsumptie (Sunby 1966, Bond 1980). Door de ontwikkeling van massakweektechnieken waarin geen luizen worden gebruikt maar kunstmatige diëten kunnen de gaasvliegen relatief goedkoop in grote aantallen gekweekt worden (Nordlund et al. 2001). De effecten in buitenteelten zijn echter zeer variabel. In verschillende gewassen, zoals aardbei in Italië, zijn goede resultaten bereikt (Tomassini & Mosti 2001). In druif in Noord-Amerika gaf het uitzetten van een miljoen eieren per hectare geen significante bestrijding van de cicades *Erythroneura varabilis* Beamer and *E. elegantula* Osborn. Alleen het uitzetten van larven leidde tot een reductie (Daane & Yokota 1997).

De natuurlijke bijdrage van *C. carnea* in een akker is vaak moei-

lijk in te schatten. In het algemeen wordt *C. carnea* naast zweefvliegen, lieveheersbeestjes en galmuggen veelvuldig aangetroffen. Precieze relaties kunnen echter complex zijn omdat bestrijders

ook elkaar kunnen prederen (Rosenheim 2001) en de adulten zich ook weer snel kunnen verplaatsen.

Literatuur

- Athhan R, Kaydan B & Özgökçe MS 2004. Feeding activity and life history characteristics of the generalist predator, *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) at different prey densities. *Journal of Pest Science* 77: 17-21.
- Bay T, Hommes M & Plate HP 1993. Die Florfliege *Chrysoperla carnea* (Stephens) Überblick über Systematik, Verbreitung, Biologie, Zucht und Anwendung. *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft* 288: 1-175.
- Bond AB 1980. Optimal foraging in a uniform habitat: the search mechanism of the green lacewing. *Animal Behaviour* 28: 10-19.
- Canard M 2005. Seasonal adaptations of green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae). *European Journal of Entomology* 102: 317-324.
- Daane KM & Yokota GY 1997. Release strategies affect survival and distribution of green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) in augmentation programs. *Environmental Entomology* 26(2): 455-464.
- Dean DE & Schuster DJ 1995. *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) and *Macrosiphum euphorbiae* (Homoptera: Aphididae) as prey for two species of Chrysopidae. *Environmental Entomology* 24: 1562-1568.
- Downes JA 1974. Sugar feeding by larva of *Chrysopa* (Neuroptera). *Canadian Entomologist* 106: 121-125.
- Duelli P 1984. Dispersal and oviposition strategies in *Chrysoperla carnea*. In: *Progress in world's neuropterology – Proceedings of the first international symposium on neuropterology* (Gepp J, Aspöck H & Hölzel H eds): 133-146. Thalerhof.
- Duelli P 1986. Flight activity patterns in lacewings. In: *Recent research in neuropterology – Proceedings of the second international symposium on neuropterology* (Gepp J, Aspöck H & Hölzel H eds): 165-170. Thalerhof.
- Frechette B, Coderre D & Lucas E 2006. *Chrysoperla rufilabris* (Neuroptera: Chrysopidae) females do not avoid ovipositing in the presence of conspecific eggs. *Biological Control* 37: 354-358.
- Gibson CM & Hunter MS 2005. Reconsideration of the role of yeasts associated with *Chrysoperla* green lacewings. *Biological Control* 32: 57-64.
- Henry CS, Brooks SJ, Duelli P & Johnson JB 2002. Discovering the true *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Insecta: Neuroptera: Chrysopidae) using song analysis, morphology, and ecology. *Annals of the Entomological Society of America* 95: 172-191.
- Hoddle MS & Robinson L 2004. Evaluation of factors influencing augmentative releases of *Chrysoperla carnea* for control of *Scirtothrips perseae* in California avocado orchards. *Biological Control* 31: 268-275.
- Hogervorst PAM, Wäckers FL, Carette AC & Romeis J 2007. The importance of honeydew as food for larvae of *Chrysoperla carnea* in the presence of aphids. *Journal of Applied Entomology*, in druk.
- Limburg DD & Rosenheim JA 2001. Extrafloral nectar consumption and its influence on survival and development of an omnivorous predator, larval *Chrysoperla florabunda* (Neuroptera: Chrysopidae). *Environmental Entomology* 30: 595-604.
- McEwen P, Clow S, Jervis MA & Kidd NAC 1993. Alteration in searching behavior of adult female green lacewings *Chrysoperla carnea* (Neur, Chrysopidae) following contact with honeydew of the black-scale *Saissetia oleae* (Hom, Coccidae) and solutions containing acidhydrolysed L-tryptophan. *Entomophaga* 38: 347-354.
- McEwen PK, Akerberg C, Bozsik A, James CJ, Eccleston L, Lenartsson M, Rossiter P & Tuovinen T 1999. Artificial overwintering chambers for green lacewings: results of international trials and implications for pest control. *Journal of Applied Entomology* 123: 525-527.
- Nordlund DA, Cohen AC & Smith RA 2001. Mass-rearing, release techniques and augmentation. In: *Lacewings in the crop environment* (McEwen P, New TR & Whittington AE eds): 303-319. Cambridge University Press.
- Patt JM, Wainright SC, Hamilton GC, Whittinghill D, Bosley K, Dietrick J & Lashomb JH 2003. Assimilation of carbon and nitrogen from pollen and nectar by a predaceous larva and its effects on growth and development. *Ecological Entomology* 28: 717-728.
- Rosenheim JA 2001. Source-sink dynamics for a generalist insect predator in habitats with strong higher-order predation. *Ecological Monographs* 71: 93-116.
- Ruzicka Z 1998. Further evidence of oviposition-deterrence in chrysopids (Neuroptera: Chrysopidae). *European Journal of Entomology* 95: 35-39.
- Senior LJ & McEwen P 2001. The use of lacewings in biological control. In: *Lacewings in the crop environment* (McEwen P, New TR & Whittington AE eds): 296-299. Cambridge University Press.
- Stelzl M 1991. Investigations on food of Neuroptera-adults (Neuropteroidea, Insecta) in Central-Europe – with a short discussion of their role as natural enemies of insect pests. *Journal of Applied Entomology* 111: 469-477.
- Stelzl M & Devetak D 1999. Neuroptera in agricultural ecosystems. *Agriculture Ecosystems & Environment* 74: 305-321.
- Sunby RA 1966. A comparative study of the efficiency of three predatory insects *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera, Coccinellidae), *Chrysopa carnea* St. (Neuroptera, Chrysopidae) and *Syrphus ribesii* L. (Diptera, Syrphidae) at two different temperatures. *Entomophaga* 11: 395-404.
- 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-International Journal of Ecology* 15: 593-606.
- Tommasini MG & Mosti M 2001. Control of aphids by *Chrysoperla carnea* on strawberry in Italy. In: *Lacewings in the crop environment* (McEwen P, New TR & Whittington AE eds): 481-487. Cambridge University Press.
- Venzon M, Rosado MC, Euzebio DE, Souza B & Schoederer JH. 2006. Suitability of leguminous cover crop pollens as food source for the green lacewing *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae). *Neotropical Entomology* 35: 371-376.
- Villeneuve J, Deutsch B, Lode T & Rat-Morris E. 2006. Pollen preference of the *Chrysoperla* species (Neuroptera: Chrysopidae) occurring in the crop environment in western France. *European Journal of Entomology* 103: 771-777.
- Zhu J, Obrycki JJ, Ochieng SA, Baker TC, Pickett JA & Smiley D 2005. Attraction of two lacewing species to volatiles produced by host plants and aphid prey. *Naturwissenschaften* 92: 277-281.

Summary

Lacewings: voracious larvae for a good cause (Neuroptera, Planipennia)

Lacewing larvae prey on a variety of potential pests. *Chrysoperla carnea* is of the lacewings the most abundant on and near arable fields. It can have a major impact on aphids and other pests. Adult lacewings also need to feed on pollen and nectar of honey dew, food sources that are usually found in non-productive agricultural elements, which are also important as overwintering sites.

