

# Parasitaire wespen van graanhaantjes (Coleoptera: Chrysomelidae: *Oulema*)

Jinze Noordijk  
Sandrine Ulenberg  
C.J. (Kees) Zwakhals  
Theodoor Heijerman  
Boki Luske

## TREFWOORDEN

Agrarisch gebied, Chalcidoidea, Hymenoptera, Ichneumonidae, natuurlijke plaagbestrijding

Entomologische Berichten 76 (1): 2-10

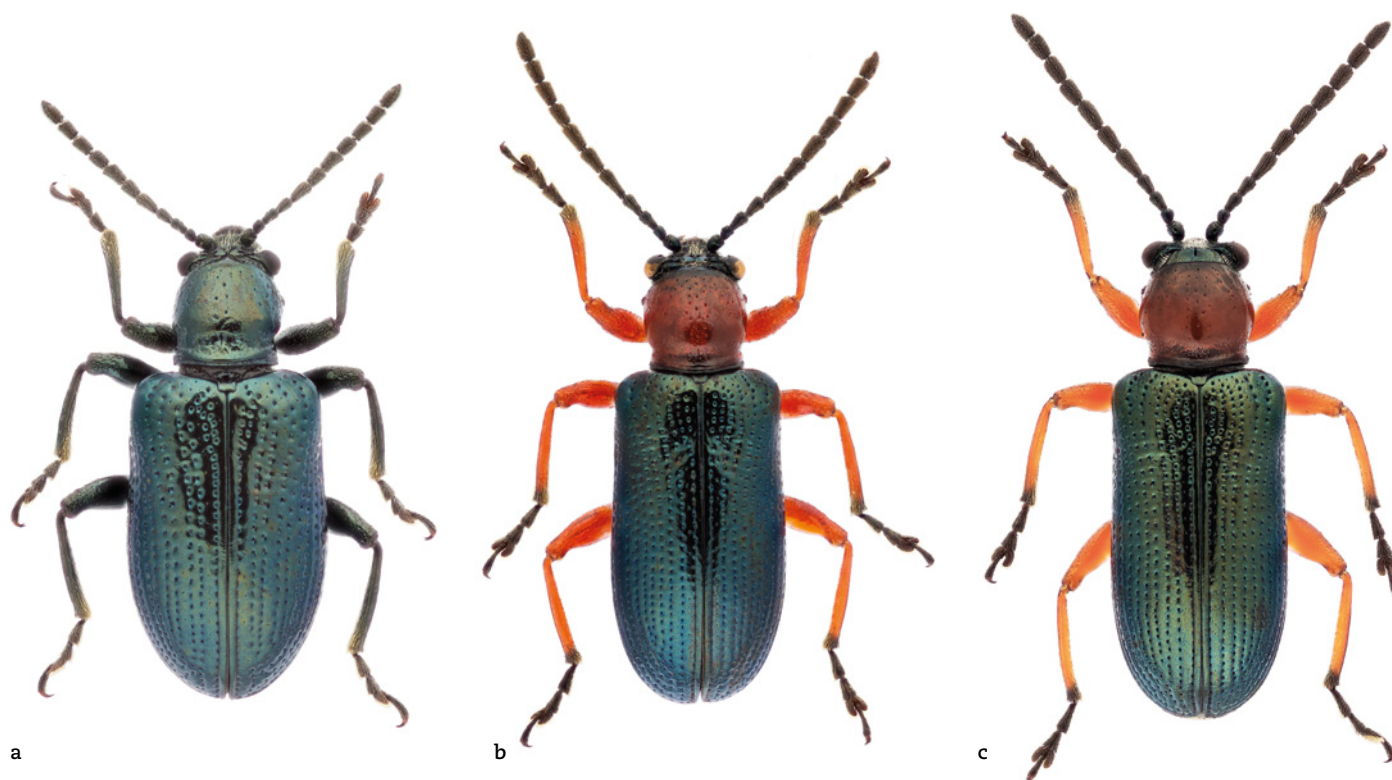
Graanhaantjes, oftewel *Oulema*-soorten, zijn erg algemeen en kunnen schade toebrengen aan graangewassen. Graanhaantjes worden bestreden met breedwerkende pesticiden (pyrethroïden) wanneer zij in hoge dichtheden voorkomen in graanpercelen. De mogelijkheden van een natuurlijke bestrijding zijn nog niet goed onderzocht. In dit artikel wordt hierover een literatuuronderzoek gepresenteerd voor de situatie in Europa. Er is een klein aantal ichneumoniden waarvan bewezen is dat ze *Oulema* parasiteren. Het gaat hierbij veelal om niet-specialistische parasitering van soorten met een zeer breed gastheerspectrum. *Lemophagus*- en *Diaparsis*-soorten zijn wel gespecialiseerd op kevers, en het is bekend dat *Oulema* een gastheer is. Onder de bronswespen parasiteren enkele soorten, zo'n dertien taxa (soorten of genera), op *Oulema*. Ongeveer een halve eeuw geleden is *Oulema melanopus* per ongeluk in Noord-Amerika terecht gekomen. Als reactie op schade in de graanteelt zijn vijf parasitaire wespensoorten geïntroduceerd, waarvan met name van de bronswesp *Tetrastichus julis* significante parasiteringsgraden gemeld worden. In hoeverre de geïntroduceerde wespen daadwerkelijk bijdragen aan het onderdrukken van *Oulema*-plagen is niet geheel duidelijk, mede doordat er toch al veel insecticiden worden gebruikt bij de graanproductie in Noord-Amerika. Onze studie laat zien dat er in Nederland in potentie voldoende parasitoïden van *Oulema* beschikbaar zijn. Een gevarieerd landschap (bijvoorbeeld met akkerranden), met veel alternatieve gastheren en veel bloemen die als nectarbron fungeren voor de volwassen wespen, lijkt belangrijk om te zorgen dat soortenrijke gemeenschappen van parasitoïden aanwezig zijn waardoor de kans groter is op het voorkomen van soorten die *Oulema* parasiteren. Helaas zijn er geen studies naar de parasiteringsgraad bij *Oulema* in ons land; dergelijk onderzoek is een belangrijke eerste stap in de ontwikkeling van strategieën voor biologische bestrijding van *Oulema*.

## Aanleiding

Kevers uit het genus *Oulema*, ook wel 'graanhaantjes' genoemd, behoren tot de familie Chrysomelidae (haantjes, ook wel goudhaantjes of bladkevers genoemd). Sommige *Oulema*-soorten worden beschouwd als plaagdier, omdat hun larven vreten aan belangrijke gewassen (Ulrich et al. 2004, Luske et al. 2014). Schade kan optreden bij gewassen zoals gerst, tarwe en haver. Maïs wordt ook wel aangevreten (Schoevers 1938, McPherson 1983). De keverlarven vreten ook van allerlei andere grasachtigen, waaronder ook wilde soorten, en een andere wel gebruikte naam is dan ook 'grashaantjes'. Doordat ze aan veel planten eten, zijn *Oulema*-soorten in veel gebieden aanwezig; in natuurgebieden, bermen en andere half-natuurlijke elementen.

Hierdoor kunnen ze dus gemakkelijk akkers koloniseren. *Oulema*-soorten komen van nature in het Palaearctische gebied voor, maar ze zijn ook per ongeluk terecht gekomen in de Verenigde Staten en Canada waar de schade aan gewassen groter blijkt (Hill 1987, Olfert et al. 2004).

In de praktijk blijkt dat *Oulema*-soorten in heel Nederland een probleem kunnen vormen. Bij hoge dichtheden worden ze bestreden met breedwerkende pesticiden (pyrethroïden). Om meer inzicht te krijgen in de natuurlijke bestrijding van graanhaantjes werd het project 'Graanhaantjes: natuurlijke plaagbeheersing' uitgevoerd in de Veenkoloniën (provincie Groningen), met als doel om wetenschappelijke kennis over dit onderwerp en de praktijk bij elkaar te brengen. Onderdeel van dit project



1. (a) *Oulema obscura*, (b) *Oulema melanopus*, (c) *Oulema duftschmidi*. Foto's: Theodoor Heijerman

was een literatuurstudie naar wat bekend is over parasitaire wespen van *Oulema*. Tijdens een klein vooronderzoek in Groningen en Flevoland werden enkele poppen van *Oulema* verzameld en gekeken of er wespen uit kwamen. Het ging zeer waarschijnlijk om poppen van *Oulema obscura*, omdat imago's van deze soort van dezelfde locaties werden verzameld. Er werden toen ichneumoniden (of gewone sluipwespen, familie Ichneumonidae) en bronswespen (superfamilie Chalcidoidea) aangetroffen. Hierop is besloten om informatie over deze twee groepen te verzamelen. Dit artikel is een verslag van die literatuurstudie.

### *Oulema*-soorten

Er komen in Nederland vijf *Oulema*-soorten voor: *O. septentrionis* (Weise), *O. obscura* (Stephens), *O. melanopus* (Linnaeus), *O. duftschmidi* (Redtenbacher) en *O. rufocyanea* (Suffrian) (Winkelman & Beenen 2010, figuur 1). *Oulema melanopus*, *O. duftschmidi* en *O. obscura* zijn wijdverspreid en erg algemeen. Door hun algemeenheid zijn deze drie soorten te beschouwen als belangrijkste potentiële plaagsoorten voor de graanteelt. In het noorden van Nederland wordt met name *O. obscura* in graanakkers aangetroffen, in Zuid-Nederland en België vaker *O. melanopus* (pers. comm. Femke Temmerman, Inagro). *Oulema septentrionis* lijkt te ontbreken in de noordelijke provincies en Zeeland en *O. rufocyanea* is de zeldzaamste en zelfs al decennia lang niet in Nederland aangetroffen (Winkelman & Beenen 2010).

De soorten *O. melanopus*, *O. rufocyanea* en *O. duftschmidi* lijken bijzonder veel op elkaar (figuur 1) en werden vroeger niet goed onderscheiden. Alleen de mannetjes zijn van elkaar te onderscheiden door het bekijken van de flagel in de aedeagus (penis) (zie Berti 1989, Beenen & Winkelman 1992, Bezděk & Baselga 2015). Om het nog lastiger te maken, hadden verschillende soorten vroeger ook nog andere namen. De in de literatuur vaak genoemde plaagsoort *O. obscura* werd vroeger vaak aangeduid als *Lema cyanella* (Linnaeus) en heeft ook enkele oude synoniemen:

*O. gallaeciana* (Heyden), *Lema gallaeciana* Heyden en *L. lichenis* Voet. Vroeger werden de soorten die nu in het genus *Oulema* zijn ingedeeld, onder het genus *Lema* geschaard. De enige huidige Nederlandse vertegenwoordiger van het genus *Lema* – *L. cyanella* (Linnaeus), die erg lijkt op *O. obscura* en *O. septentrionalis* – wordt vaak toch nog graanhaantje genoemd omdat de naam vroeger gebruikt werd voor *O. obscura*. Ook nu nog wordt *L. cyanella*, onterecht, als naam voor plaagkevers opgegeven op diverse websites en publicaties (zelfs in teelthandleidingen, bijv. Darwin 1997, Timmer 1999). *Lema cyanella* is echter een soort die alleen van (akker)distel vreet (Peschken 1984).

Het is belangrijk om deze determinatiemoeilijkheden en taxonomische wisselingen in het achterhoofd te houden. Men kan er niet altijd van uitgaan dat de in de literatuur genoemde soorten ook daadwerkelijk goed gedetermineerd zijn en er worden soms oude namen en genera gemeld, waarbij het vaak niet meer mogelijk is te achterhalen om welke soort het nu werkelijk gaat. In ons onderzoek naar de parasitoïden van 'graanhaantjes' hebben we dan ook in de breedte gekeken naar de soorten die een relatie hebben met 'graanhaantjes'.

### Levenscyclus van *Oulema*

Om te begrijpen waarom sommige parasitoïden wel en andere niet *Oulema* kunnen parasiteren, is het noodzakelijk de levenscyclus van de kevers te kennen. Alleen parasitoïden waarvan cruciale momenten in de levenscyclus overeenkomen met bepaalde momenten in de levenscyclus van de kevers kunnen daadwerkelijk als parasitoïde optreden.

Kehr *et al.* (2011) en Hill (1987) beschrijven de (voor het genus typische) levenscyclus van *O. melanopus* in gematigde streken. De kevers overwinteren als adulten in strooisel, graspollen of schorspleten. In het voorjaar worden ze actief en zetten ze eieren af op grassen. De eieren komen na een of twee weken uit en de larven vreten aan de bovengrondse delen van de planten gedurende twee tot drie weken. De larven kruipen de grond



2. Een *Gelis*-soort legt een eitje in een cocon van een kokermot (Coleophoridae). Incidenteel kunnen ook *Oulema*-kevers geparasiteerd worden. Foto: Ab Baas  
2. A *Gelis* species deposits an egg in the cocoon of a casebearing moth (Coleophoridae). Incidentally, *Oulema* beetles can also be parasitized.

in voor de verpopping en na ongeveer drie weken verschijnen de nieuwe volwassen kevers, het is dan vaak het eind van de zomer. Deze volwassen kevers vreten ook weer aan planten en gaan in winterrust, waarna de cyclus zich herhaalt.

### Ichneumoniden van *Oulema*

Ichneumoniden leggen met een ovipositor hun eieren in of op een gastheer, vaak de larve van een ander insect zoals een vlinder, een andere vliesvleugelige en soms de larve van een kever (Zwakhals 2010). Daarbij is vrijwel altijd sprake van één parasitoïdelarve per gastheer. De larve die uit het ei komt zal uiteindelijk de gastheer leeg zuigen en doden, waarna de verpopping naar een volwassen wesp plaatsvindt. Deze levenscyclus van ei tot imago kan in enkele weken worden afgerond en dan zijn meerdere generaties per jaar mogelijk; andere soorten hebben slechts één generatie per jaar. Ichneumoniden vormen de soortenrijkste familie binnen de vliesvleugeligen. Er zijn uit Nederland ruim 1550 soorten gepubliceerd, maar er zijn zeker ook nog honderden soorten die nog niet ontdekt zijn of al wel bekend zijn voor ons land maar waarover nog niet is gepubliceerd.

Onder de ichneumoniden zijn er weinig specialisten te vinden die *Oulema* parasiteren (Cox 1994). Wel zijn er generalistische soorten die min of meer incidenteel op *Oulema* hun eieren leggen. Verschillende artikelen geven hiervoor aanwijzingen (Cox 1994, Dysart et al. 1973, Haeselbarth 1989a, 1989b, Jelokova & Gallo 2008, Miczulski 1988, Yu et al. 2012). Deze auteurs noemen *Gelis instabilis* (Förster), *Diplazon* sp., *Diaparsis carinifer* (Thomson), *D. temporalis* Horstmann, *Itopectis maculator* (Fabricius), *I. alternans* (Gravenhorst), *Scambus annulatus* (Kiss), *Bathythrix maculata* (Hellen) en *Lemophagus curtus* Townes als parasitoïden van *Oulema*-soorten. *Diplazon*-sluipwespen parasiteren overigens (vrijwel) uitsluitend larven van bladluisetende zweefvliegen (Spencer 1926), dus vermoedelijk zijn deze wespen fout gedetermineerd of uit per ongeluk meegenomen en niet opgemerkte Syrphidae-poppen gekomen.

De gevonden sluipwespsoorten moeten dus veelal als incidentele parasitoïden van *Oulema* worden beschouwd, het zijn dus geen specialisten op deze kevers. Hiervan twee voorbeelden. Sluipwespen uit het genus *Gelis* prikken in allerlei kleine cocons, van spinnen tot rupsen (figuur 2). Zo kunnen ook de

cocons van kevers worden aangeprikt. *Scambus annulatus*, behorende tot de subfamilie Pimplinae, is een algemene generalist die vele soorten rupsen parasiteert. Daarnaast is de soort ook bekend als parasitoïde van kevers, bijvoorbeeld *Anthonomus pomorum* Linnaeus (Curculionidae) (Fitton et al. 1988), maar dit is een uitzondering.

Een van de weinige soorten die wel regelmatig *Oulema*-larven lijkt te parasiteren is *Lemophagus curtus*. Deze soort wordt door Dysart et al. (1973), Haeselbarth (1989a, 1989b) en Jelokova & Gallo (2008) genoemd. *Lemophagus curtus* behoort tot de onderfamilie Campopleginae, en vertegenwoordigers hiervan zijn hoofdzakelijk rupsenparasitoïden, maar *Lemophagus* vormt een uitzondering en parasiteert juist keverlarven. Deze wespen steken jonge larven aan, maar de ontwikkeling van de sluipwespplurve begint pas nadat de keverlarve verpopt is. De volwassen sluipwesp bijt zich vervolgens een weg uit de gastheerpop. De kevers waar *Lemophagus* op parasiteert overwinteren meestal in het eistadium en jonge larven zijn er pas weer het volgende voorjaar. Hoe *Lemophagus curtus* zelf de winter doorkomt is onbekend. Mogelijk doet hij dat als larve in een andere gastheer, aangezien er geen Campopleginae bekend zijn die als imago overwinteren (maar op dit gebied is er nog veel onbekend). De verwante soorten *Lemophagus errabundus* (Gravenhorst) en *L. pulcher* (Szepliget) zijn bekend als parasitoïde van andere haantjes, namelijk van *Lilioceris tibialis* Villa en *L. lili* (Scopoli); haantjes die binnen dezelfde subfamilie (Criocerinae) vallen als *Oulema* (Ramert et al. 2009). Zo lijkt het genus *Lemophagus* dus werkelijk min of meer aan de larven van haantjes gebonden te zijn.

Een andere ichneumonide die aan keverlarven gebonden is, is *Diaparsis carinifer* en deze soort wordt ook genoemd van *Oulema* (Dysart et al. 1973, Haeselbarth 1989a, 1989b, Hilterhaus 1965). Deze wesp behoort tot de subfamilie Tersilochinae. Tersilochine wespen parasiteren verscheidene soorten keverlarven, onder andere ook enkele soorten uit de genera *Meligethes* (Nitidulidae), *Curculio* (Curculionidae) en *Phyllotreta* (Chrysomelidae) (Horstmann 1980). Uit deze verschillende keverfamilies blijkt de brede gastheerkeuze van Tersilochinae.

Van de ichneumoniden die in dit artikel worden genoemd, is een aantal niet bekend uit Nederland: *Diaparsis carinifer*, *D. temporalis*, *Bathythrix maculatus* en *Lemophagus curtus*. Er zijn uit ons land wel 24 *Gelis*-soorten bekend en *Itopectis maculatus*,



3. (a) Vrouwkje en (b) mannetje van *Itopectis maculator*. Het mannetje is uit een cocon van *Oulema obscura* gekomen; deze soort moet als incidentele parasitoïde van *Oulema* beschouwd worden. Foto's: Dick Belgers (a) & Theodoor Heijerman (b)

3. (a) Female and (b) male of *Itopectis maculator*; the male emerged from a cocoon of *Oulema obscura*; the species should be considered as an incidental parasitoid of *Oulema*.

*I. alternans* en *Scambus annulatus* zijn algemene soorten in ons land (er komen uit beide genera meerdere soorten in ons land voor). De twee ichneumoniden die dus voornamelijk keverlarven parasiteren – *D. carinifer* en *L. curtus* – zijn niet uit Nederland gemeld. Over het voorkomen van de soorten in Nederland is echter erg weinig bekend, omdat het om een zeer soortenrijke groep gaat met maar weinig specialisten die zich er mee bezig houden (Zwakhals 2010). De mogelijkheid bestaat dus dat deze soorten onopgemerkt wel in Nederland voorkomen.

Tijdens een vooronderzoek zijn twee mannetjes gevonden van *Itopectis maculator* (Fabricius), uit poppen van zeer waarschijnlijk (zie boven) *O. obscura* (determinatie C.J. Zwakhals) (figuur 3). Dit is een heel gewone, wijdverspreide soort in Nederland. *Itopectis maculator* parasiteert met name (verborgen) vlinderpoppen, vooral die van bladrollers (Tortricidae) (Cole 1967, Yu et al. 2012). De wesp wordt ook wel eens uit andere gastheren gekweekt. Dat zal dan waarschijnlijk veroorzaakt zijn door 'legnood' bij het vrouwtje, waardoor dan maar een ei gelegd wordt in een minder geschikte gastheer. Bij minder geschikte gastheren zal het vrouwtje er waarschijnlijk vaker voor kiezen onbevuchte eitjes te leggen, waaruit mannetjes komen; bovendien zijn bij niet-favoriete gastheren de parasitoïde-individuen vaker klein van formaat (Gauld & Bolton 1988). De vondst tijdens dit project betrof inderdaad mannetjes die klein waren, en dit zou op een dergelijk proces kunnen duiden.

### Bronswespen van *Oulema*

Bronswespen zijn over het algemeen zeer kleine wespen van maximaal slechts enkele millimeters groot. Voor het vinden van informatie over bronswespensoorten waarvan bekend is dat die zich op *Oulema* ontwikkelen is de Universal Chalcidoidea Database van Noyes (2014) geraadpleegd. Deze database bevat actuele informatie over de Chalcidoidea van de wereld, zoals onder andere over de nomenclatuur van de circa 31.000 taxonomische namen, de verspreiding van de soorten en de 120.000 tot nu toe bekende waardplant- en gastheerassociaties. Deze informatie is afkomstig uit de meer dan 40.000 publicaties die tot nog toe over deze groep insecten wereldwijd zijn verschenen.

Het overgrote deel van de bronswespensoorten leeft parasitair op andere insecten, terwijl enkele soorten fytofaag zijn en hun eieren in planten afzetten, of als predator leven. Met een leg-

boor worden eitjes afgezet in of op de gastheer, waarbij zowel eieren, larven, poppen of volwassen dieren kunnen worden belaagd. Sommige soorten zijn in hoge mate generalistisch wat betreft hun gastheerkeuze, terwijl er ook vele superspecialisten te vinden zijn in deze groep. Onder de bronswespen bevindt zich een aanzienlijk aantal hyperparasitoïden, dat wil zeggen dat de wesp als gastheer een andere parasitoïde gebruikt. Ook hyperhyperparasitisme, parasitisme in de derde graad, komt voor. In Nederland vallen er binnen de superfamilie van de bronswespen (Chalcidoidea) twaalf families (Van Achterberg 2010). In totaal zijn er 1133 soorten voor Nederland bekend (Gijswijt 2003, 2006 & 2011), maar zonder twijfel komen er nog veel meer soorten voor die nog niet gemeld zijn.

Onder de bronswespen zijn er enkele soorten die zich in meer of minder mate aan *Oulema* hebben aangepast (Cox 1994). Een literatuuronderzoek naar Europese bronswespen, voornamelijk gebaseerd op de publicaties die bij elkaar zijn gebracht door Noyes (2014), levert twaalf taxa op waarvan bekend is dat ze *Oulema* parasiteren en nog eens één die *Lema cyanella* parasiteert (waarvan het goed mogelijk is dat deze ook *Oulema* parasiteert) (tabel 1). Hieronder bevindt zich ook een aantal hyperparasitoïden, soorten die waarschijnlijk zowel *Oulema* als parasitoïden van *Oulema* parasiteren. Cox (1994) noemt nog *Phygadeuon pectinicornis* (Linnaeus) (Eulophidae) en *Trichomalopsis tigas* (Walker) (Pteromalidae) als parasitoïden van *Oulema*, maar deze zijn hier niet opgenomen omdat de eerste soort mogelijk op een foute determinatie berust (Cox 1994) en de tweede soort alleen in een Russisch artikel wordt genoemd, wat wij niet kunnen beoordelen. Zowel *Phygadeuon pectinicornis* als *Trichomalopsis tigas* komen overigens in Nederland voor (Gijswijt 2003).

Van de in tabel 1 genoemde soorten komen de volgende soorten in Nederland voor (Gijswijt 2003, 2006 & 2011, en zie figuur 4): *Necremnus leucarthros* (Eulophidae), *Phygadeuon soemius* (Eulophidae), *Tetrastichus julis* (Eulophidae), *Alaptus pallidornis* (Mymaridae), *Camptoptera papaveris* (Mymaridae), *Pteromalus chrysos* (Pteromalidae), *Pteromalus semotus* (Pteromalidae), *Pteromalus vibulenus* (Pteromalidae), *Trichomalopsis microptera* (Pteromalidae) en *Trichogramma* spp. (zes soorten). *Anaphes flavipes* is bekend van de ons omringende landen, maar werd tot nu toe niet in Nederland aangetroffen.

Tijdens een vooronderzoek is een cocon van zeer waar-

**Tabel 1.** Europese bronswespen waarvan bekend is dat ze (hyper)parasitoïde zijn van *Oulema*. Dit overzicht is gemaakt op basis van de wereldwijde database van Noyes (2014), met een aanvulling uit Cox (1994). Ook op de parasitoïden van *Lema* is gezocht, ten eerste omdat vroeger de huidige *Oulema*-soorten onder dit genus vielen en ten tweede omdat de kans groot is dat parasitoïden beide genera als gastheer hebben (ook als dat nog niet bekend is). In de kolom 'Oulema obscura' staat de literatuur die in Noyes (2014) onder de synoniemen *O. gallaeciana* en *O. lichenis* staat vermeld. Bij 'overige gastheren' staan de overige soorten waarvan de bronswesp bekend is (met de orde of familie tussen haakjes). Bij de waardplanten staan de soorten waarop geparasiteerde gastheren gevonden zijn, maar in werkelijkheid zullen er veel meer waardplanten zijn. Informatie over de levenscyclus van de hier genoemde bronswespsorten is te vinden in Anderson (1968), Anderson & Paschke (1970), Anonymous (1979), Bendel-Janssen (1962), Bernardo et al. (2008), Chamberlain (1925), Donev (1987), Dysart et al. (1973), Ellis et al. (1989), Gage (1975), Gage & Haynes (1975), Hua (1987), Meindl et al. (2001), Miczulski (1987, 1994), New (1969), Pricop (2010), Subba Rao et al. (1967) en Vinson & Iwantsch (1980).

**Table 1.** European Chalcidoidea, which are known as (hyper)parasitoids of *Oulema*. This overview is based on the worldwide database of Noyes (2014), with an addition from Cox (1994). The parasitoids of *Lema* were also included, because *Oulema* species previously were classified in this genus and because it is likely that parasitoids have both genera as a host (even as this is not known yet). In the column 'Oulema obscura', the literature from Noyes (2014) about the synonyms *O. gallaeciana* en *O. lichenis* are also mentioned. Under 'other hosts', the other species from which the chalcid wasps are known are listed (with the order or family in brackets). Under 'host plants' the species are mentioned on which the parasitized hosts were found; however, many more hosts plants will exist. Information on the here mentioned chalcid wasps can be found in Anderson (1968), Anderson & Paschke (1970), Anonymous (1979), Bendel-Janssen (1962), Bernardo et al. (2008), Chamberlain (1925), Donev (1987), Dysart et al. (1973), Ellis et al. (1989), Gage (1975), Gage & Haynes (1975), Hua (1987), Meindl et al. (2001), Miczulski (1987, 1994), New (1969), Pricop (2010), Subba Rao et al. (1967) and Vinson & Iwantsch (1980).

Bronswesp (familie) / Chalcidoidea (family)						Overige gastheren / other hosts	Waardplanten / host plants
<i>Necremnus leucarthros</i> (Nees) (Eulophidae)	x	x	x	x	x	Vele genera van verschillende Coleoptera-, Diptera- en Lepidoptera-families	op verschillende plantenfamilies
<i>Pnigalio soemius</i> (Walker) (Eulophidae)		x				Vele genera van verschillende Coleoptera-, Diptera- en Lepidoptera-families, verschillende Tenthredinidae-soorten (Hymenoptera), ook bekend als hyperparasitoïde van een Eulophidae-soort (Chalcidoidea)	op verschillende plantenfamilies
<i>Tetrastichus julis</i> (Walker) (Eulophidae)	x	x	x	x	x	<i>Cassida nebulosa</i> (Coleoptera: Chrysomelidae)	op Asteraceae, Poaceae en Solanaceae
<i>Alaptus pallidornis</i> Förster (Mymaridae)					x	Coccidae- en Diaspididae-soorten (Hemiptera), genera van verschillende Psocoptera (Psocodea)-families	op <i>Medicago sativa</i>
<i>Anaphes flavipes</i> (Förster) (Mymaridae)	x	x	x	x	x	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> , <i>Crioceris duodecimpunctata</i> (Coleoptera: Chrysomelidae)	op <i>Avena sativa</i> en <i>Triticum aestivum</i> en andere planten waar de gastheren op zitten
<i>Anaphes</i> sp. (Mymaridae)					x		
<i>Camptoptera papaveris</i> Förster (Mymaridae)					x		
<i>Pteromalus chrysos</i> Walker (Pteromalidae)				x		Drie Tephritidae-soorten (Diptera), twee Tachinidae-soorten (Diptera), vele soorten van verschillende Lepidoptera-families, twee Hymenoptera-soorten, ook bekend als hyperparasitoïde van vele soorten sluipwespen van verschillende families (Hymenoptera)	op verschillende plantenfamilies
<i>Pteromalus semotus</i> (Walker) (Pteromalidae)				x		Soorten van verschillende Coleoptera- en Lepidoptera-families, een Diprionidae-soort (Hymenoptera), bekend als hyperparasitoïde van sluipwespen van verschillende families (Hymenoptera)	op vele plantenfamilies
<i>Pteromalus</i> sp. (Pteromalidae)				x			
<i>Pteromalus vibulenus</i> (Walker) (Pteromalidae)				x		<i>Larinus sturnus</i> (Coleoptera: Curculionidae), acht soorten van verschillende Cynipidae-genera (Hymenoptera), soorten van verschillende Lepidoptera-families, bekend als hyperparasitoïde	op Asteraceae en Poaceae
<i>Trichomalopsis microptera</i> (Lindeman) (Pteromalidae)				x		Drie <i>Mayetiola</i> -soorten (Diptera: Cecidomyiidae), twee <i>Oscinella</i> -soorten (Diptera: Chloropidae)	op <i>Triticum</i> sp. en <i>Triticum aestivum</i> , en waarschijnlijk meer Poaceae
<i>Trichogramma</i> sp. (Trichogrammatidae)					x		



4. Drie bronswespsorten die kunnen parasiteren op *Oulema*: (a) *Necremnus leucarthros* (Eulophidae), (b) *Tetrastichus julis* (Eulophidae) en (c) *Pteromalus vibulenus* (Pteromalidae). Foto's: Sandrine Ulenberg

4. Three chalcid wasp species that can parasitize on *Oulema*: (a) *Necremnus leucarthros* (Eulophidae), (b) *Tetrastichus julis* (Eulophidae) and (c) *Pteromalus vibulenus* (Pteromalidae).

schijnlijk (zie boven) *O. obscura* gevonden met bronswespen erin; het ging hierbij om mannetjes van *Necremnus leucarthros* (determinatie Sandrine Ulenberg), een bekende parasitoïde van *Oulema* (tabel 1, Jelíková & Gallo 2008, Miczulski 1994, Schärer 1994, Sedivy 1995, Soczynski & Gantner 1998), die ook voorkomt op andere kevers (Curculionidae, Anthribidae, Chrysomelidae) (Noyes 2014). Chamberlain (1925) bestudeerde de wespjes in een laboratoriumkweek. *Necremnus leucarthros* lijkt een primaire parasitoïde te zijn van kevers en dus geen hyperparasitoïde, en de eieren worden op de buitenzijde van de prepop van de gastheer gelegd. De wespen ontwikkelen zich dan snel en 13 tot 17 dagen na eileg kunnen de nieuwe volwassen wespen al verschijnen. Er kunnen tot wel achttien wespen ontwikkelen op een gastheerindividu. Deze snelle levenscyclus wijst er op dat *N. leucarthros* hoogstwaarschijnlijk meerdere generaties per jaar heeft. Ulrich (1999) meldt de vondst van een vrouwtje op 2 april in Duitsland, hetgeen aangeeft dat de soort al vroeg in het voorjaar aanwezig is. Verdere details over de levenscyclus zijn niet bekend.

### Andere vijanden van *Oulema*

Ook binnen andere wespengroepen, zoals Braconidae en Eumenidae, zijn er soorten die op *Oulema* parasiteren en prederen. Hoewel zich in deze groepen geen op *Oulema* gespecialiseerde vertegenwoordigers bevinden, nemen sommige soorten wel relatief vaak haantjes te grazen (Cox 1994, in China en Korea is overigens wel een vertegenwoordiger van de Braconidae gespecialiseerd in *Oulema*: *Perilitus oulemae* Chen & Van Achterberg (Chen & Van Achterberg, 1997)).

Cox (1994) geeft in zijn overzicht ook nog een parasitoïde van *Oulema* die niet onder de wespen valt. De sluipvlieg *Meigenia mutabilis* (Fallén) (Diptera: Tachinidae) wordt hier genoemd als zijnde een gangbare parasitoïde op haantjes, inclusief *Oulema* (op basis van Dysart et al. 1963). *Meigenia mutabilis* komt in Nederland voor en is hier algemeen (John T. Smit persoonlijke mededeling).

Laznik et al. (2009) beschrijven de effecten van drie soorten entomofage nematoden (Rhabditida) op volwassen *Oulema*-kevers in een laboratoriumopstelling. Zij vonden dat de nematoden een aanzienlijk aantal kevers kunnen doden. De nematoden zouden dus de aantallen *Oulema* kunnen reduceren op de momenten dat de kever in de grond aanwezig is, namelijk tijdens de winter en de verpopping in de zomer. Onduidelijk is vooralsnog of deze methode ook inzetbaar is in het veld.

Verder kan *Oulema* natuurlijk ten prooi vallen aan andere generalistische predatoren, zowel in de eifase (roofwantsen, gaasvliegen en lieveheersbeestjes), als in de larvefase en als

adult (vogels, spinnen, andere kevers) (Kehr et al. 2011).

### Bevordering natuurlijke plaagbeheersing

De natuurlijke plaagbeheersing van *Oulema* is in Europa niet goed onderzocht en beperkt zich veelal tot gegevens over de identiteit van de parasitoïden die op de kevers zitten. In Noord-Amerika is *O. melanopus* per ongeluk geïntroduceerd, en misschien ook wel de zeer gelijkende en vroeger niet goed onderscheiden *O. duftschmidi*; hoewel dat nooit bevestigd is, wordt die mogelijkheid door LeSage et al. 2007 niet uitgesloten. Daar wordt wel actieve biologische bestrijding bevorderd en onderzocht aan de hand van uit Europa afkomstige parasitaire wespen.

### Ervaringen uit Noord-Amerika

In het begin van de jaren 1960 is *O. melanopus* voor het eerst in Noord-Amerika gevonden (Haynes & Gage 1981). Als reactie op schade in de graanteelt zijn binnen enkele jaren vijf wespsoorten geïntroduceerd, waarvan er vier zijn aangeslagen: *Tetrastichus julis*, *Anaphes flavipes*, *Lemophagus curtus* en *Diaparsis temporalis*, de eerste twee zijn bronswespen en de laatste twee ichneumoniden (Philips et al. 2011).

Met name de larveparasiet *T. julis* lijkt zeer geschikt voor biologische bestrijding, omdat de levenscyclus goed past bij die van *O. melanopus* en de soort ook de uitbreiding van *Oulema* kan bijhouden (Evans et al. 2006, Kehr et al. 2011). Deze soort wordt in de Verenigde Staten en Canada ook nog eens door de mens verder verspreid als *Oulema* nieuwe gebieden koloniseert en de wesp niet uit zich zelf die plekken heeft bereikt (Dysart et al. 1973, Kehr et al. 2011, Logan et al. 1976). Evans et al. (2010) sproeiden suiker over de gewassen om zo de adulte wespen van *T. julis* te bevorderen en vonden een flink toegenomen parasiteringsgraad bij *O. melanopus*. Dit is een aanwijzing dat de aanwezigheid van voedsel voor de volwassen wespen tot een sterke toename van de parasiteringsgraad leidt. In de VS en Canada lijkt parasitisme door *T. julis* een factor van belang voor *Oulema*; er worden significante parasiteringsgraden gemeld (Evans et al. 2006, Dossdall et al. 2011, Kehr et al. 2011 en referenties hierin). In hoeverre de geïntroduceerde wespen daadwerkelijk bijdragen aan het onderdrukken van plagen is niet geheel duidelijk, mede doordat er toch al veel insecticiden worden gebruikt bij de graanproductie (Philips et al. 2011).

### Gevarieerd landschap voor natuurlijke bestrijding

De in dit rapport genoemde ichneumoniden komen uit diverse subfamilies en hebben verschillende levenscycli. Het is dus

lastig om hieraan specifieke beheeraanbevelingen te koppelen die de natuurlijke beheersing van *Oulema* bevorderen. Alle genoemde ichneumoniden en bronswespen hebben ook andere gastheren en dat betekent dat een 'gevarieerd landschap' (door bijv. de aanwezigheid van akkerranden, ecologisch beheerde slootranden, houtwallen, heggen, geriefbosjes, etc.) met een scala aan andere insecten voor hen gunstig zal zijn. Ichneumoniden en bronswespen zijn niet alleen afhankelijk van gastheren, maar bovendien hebben de volwassen wespen vaak ook energiebronnen nodig om te overleven. Meestal is dat nectar en daarom zijn wespen vaak te vinden op bloemen. De aanwezigheid van bloemen is dus essentieel om populaties van parasitoiden te onderhouden (Winkler et al. 2006, Wäckers 2007). Honingdauw van bladluizen zal waarschijnlijk ook worden benut.

De aanwezigheid van half-natuurlijke structuren met veel alternatieve gastheren en veel bloemen die als nectarbron fungeren, is dus essentieel om te zorgen dat soortenrijke gemeenschappen van parasitoiden aanwezig zijn waardoor de kans veel groter is dat er ook soorten zijn die *Oulema* parasiteren dan in landschappen zonder die structuren. De aanleg van akkerranden is dan een goed toepasbare manier om dit voor elkaar te krijgen. Hierbij moet overigens niet vergeten worden dat half-natuurlijke elementen rondom akkers ook de aanwezigheid van *Oulema* zelf kunnen bevorderen. De kevers hebben een brede dieetkeuze en kunnen voorkomen op allerlei grassoorten. Bovendien overwinteren ze als imago en zijn ze voor deze rustperiode grotendeels afhankelijk van de half-natuurlijke elementen in het gebied. Mogelijkerwijs komen in dergelijke gevarieerde landschappen zowel *Oulema* als de parasitoiden in evenwicht voor, zodat de kever wel aanwezig is, maar de populatie niet snel kan uitgroeien tot plaagproporties omdat er voldoende tegenwicht is van de parasitoiden. In agrarische landschappen zonder half-natuurlijke elementen komt *Oulema* mogelijk in lagere dichtheden voor, maar door de lagere aantallen parasitoiden in dergelijke gebieden kunnen ze hier waarschijnlijk wel gemakkelijker uitgroeien tot een plaag. Wat de exacte betekenis van beide landschapstypen voor de potentiële ontwikkeling van *Oulema* is, is zeer lastig te onderzoeken. Aangezien niet de aanwezigheid van *Oulema* per sé schadelijk is (Darwinkel 1997, Timmer 1999), maar alleen schade aan de opbrengst ontstaat bij een hoge dichtheid (plaag), lijkt een gevarieerd landschap waarbij *Oulema* en parasitaire wespen in evenwicht voorkomen een goede optie. Het beste kunnen half-natuurlijke elementen bestaan uit een variatie aan bloeiende, bodembedekkende kruiden en zo min mogelijk uit voedselplanten van *Oulema* zelf (grassen).

## Tot slot

Een actieve bestrijding van *Oulema* met breedwerkende insecticiden komt regelmatig voor in Nederland, met name in de gebieden met veel graanteelt en een smalle vruchtwisseling. Er bestaat geen consensus over wanneer vraatschade echt gevolgen heeft voor de graanopbrengst (Ihrig et al. 2001, Webster & Smith 1983). Officieel hanteren adviseurs een schadedrempel van 50% bezetting van de halmen door *Oulema*-larven voor insecticidenbespuitingen (Luske et al. 2014). In de praktijk blijkt echter dat deze drempel lager ligt omdat men geen risico wil lopen op schade. Deze (preventieve) inzet van bestrijdingsmiddelen zal ook zijn weerslag hebben op de populaties parasitaire wespen, omdat deze ook gevoelig zijn voor insecticiden (Philips et al. 2011).

Actieve biologische bestrijding van *Oulema* door het inzetten van parasitaire wespen in akkers of spuiten van suikerwater, gebeurt in Nederland niet. Wel zijn er akkerbouwers die met behulp van meerjarige en eenjarige akkerranden populaties natuurlijke vijanden stimuleren (Functionele Agrobiodiversiteit of FAB-randen). Wanneer akkerranden worden gecombineerd met monitoring van plaaginsecten in de percelen, het toepassen van schadedrempels en kennisopbouw over natuurlijke plaagbeheersing, dan kan de inzet van bestrijdingsmiddelen verminderd worden (Steenbruggen et al. 2015). Tot nu toe is de toepassing van FAB vooral gericht geweest op bladluizenbestrijding. Deze literatuurstudie laat zien dat er in potentie parasitaire wespen zijn van *Oulema* die met agromilieumaatregelen gestimuleerd kunnen worden. Helaas zijn er geen veldstudies naar de parasiteringsgraad door deze wespen in ons land en hoe deze wespen te bevorderen zijn. Dergelijk onderzoek is belangrijk op weg naar de ontwikkeling van strategieën voor biologische bestrijding van *Oulema*, zodat minder bestrijdingsmiddelen hoeven worden ingezet.

## Dankwoord

Het Praktijknetwerk Graanhaantjes: Natuurlijke plaagbeheersing (2013-2015) is gefinancierd door het Ministerie van Economische Zaken, het Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling (Europa investeert in zijn platteland), en het Waterschap Hunze en Aa's. Het project is uitgevoerd door het Louis Bolk Instituut, EIS Kenniscentrum Insecten en de Agrarische Natuurvereniging Oost-Groningen. Onze dank gaat uit naar Merijn Bos voor het opstarten van dit onderzoek, Ron Beenen voor zijn advies en verbeteringsuggesties op een versie van dit artikel, Kees van Achterberg voor zijn commentaar op het manuscript, en de graantelers voor het delen van hun ervaringen en het bemonsteren van hun percelen.

## Literatuur

- Anderson RC 1968. The biology and ecology of *Anaphes flavipes* (Foerster) (Hym. Mymaridae), an exotic egg parasite of the cereal leaf beetle (Col.: Chrysomelidae). PhD Thesis, Perdue University.
- Anderson RC & Paschke JD 1970. A biological evaluation of five European cultures of *Anaphes flavipes* (Hym., Mymaridae), an egg parasite of *Oulema melanopus* (Col., Chrysomelidae). *Entomophaga* 15: 107-120.
- Anonymous 1979. Beneficial organisms and their enemies. *Insects*. Cooperative Plant Pest Report 4: 802-803.
- Beenen R & Winkelman J 1992. Aantekeningen over Chrysomelidae in Nederland 3 (Coleoptera). *Entomologische Berichten* 52: 169-170.
- Bendel-Janssen M 1962. A further contribution to parasitism of *Apanteles glomeratus* L. (Hym., Brac.). *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz* 69: 526-529.
- Bernardo U, Monti MM, Nappo AG, Gebiola M, Russo A, Pedata PA & Viggiani G 2008. Species status of two populations of *Pnigalio soemius* (Hymenoptera: Eulophidae) reared from two different hosts: an integrative approach. *Biological Control* 46: 293-303.
- Berti N 1989. Contribution à la faune de France. L'identité d'*Oulema melanops* (L.). *Bulletin de la Société entomologique de France* 94: 47-57.
- Bezděk J & Baselga A 2015. Revision of western Palaearctic species of the *Oulema melanopus* group, with description of two new species from Europe (Coleoptera: Chrysomelidae: Criocerinae). *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae* 55: 273-304.
- Chamberlain TR 1925. Some observations upon *Necremnus leucarthros* (Nees) (Hymenoptera: Eulophidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 27: 142-144.
- Chen XX & Van Achterberg C 1997. Revision of the subfamily Euphorinae (excluding the tribe Meteorini Cresson) (Hymenoptera: Braconidae) from China. *Zoologische Verhandelingen*. 313: 1-217.
- Cole LR 1967. A study of the life-cycles and hosts of some Ichneumonidae attacking pupae of the green oak-leaf roller moth *Tortrix viridana* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae) in England. *Transactions of the*

- Royal Entomological Society of London 119: 267-281.
- Cox ML 1994. The Hymenoptera and Diptera parasitoids of Chrysomelidae. In: Novel aspects of the biology of Chrysomelidae (Jolivet PH, Cox ML & Petitpierre E eds): 419-467.
- Darwinkel A 1997. Teelthandleiding winter-tarwe. Rapport Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V., sector AGV, Lelystad.
- Donev A 1987. Untersuchungen der Parasiten auf den Eiern von *Oulema melanopus* (Linn.) (Col. Chrysomelidae). Nauchni Trudove, Biologiya. Plovdivski Universitet „Paissi Hildenarski“ 25: 69-72.
- Dosdall L, Cárcamo H, Olfert O, Meers S, Hartley S & Gavloski J 2011. Insect invasions of agro-ecosystems in the western Canadian prairies: Case histories, patterns, and implications for ecosystem functioning. *Biological Invasions* 13: 1135-1149.
- Dysart RJ, Maltby HL & Brunson MH 1973. Larval parasites of *Oulema melanopus* in Europe and their colonization in the United States. *Entomophaga* 18: 133-167.
- Ellis CR, Kormos B & Guppy JC 1989. Absence of parasitism in an outbreak of the cereal leaf beetle, *Oulema melanopus* (Coleoptera: Chrysomelidae), in the central tobacco growing area of Ontario. *Proceedings of the Entomological Society of Ontario* 119: 43-46.
- Evans EW, Karren JB & Israelsen CE 2006. Interactions over time between cereal leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) and larval parasitoid *Tetrastichus julis* (Hymenoptera: Eulophidae) in Utah. *Journal of Economic Entomology* 99: 1967-1973.
- Evans EW, Bowling PD & Anderson MR 2010. Targeted sugar provision promotes parasitism of the cereal leaf beetle *Oulema melanopus*. *Agricultural and Forest Entomology* 12: 41-47.
- Fitton MG, Shaw MR & Gauld ID 1988. Pimpline Ichneumon-flies. Hymenoptera, Ichneumonidae (Pimplinae). *Handbooks for the Identification of British Insects* 7: 1-110.
- Gage SH 1975. Ecological investigations on the cereal leaf beetle, *Oulema melanopus* (L.), and the principal larval parasite, *Tetrastichus julis* (Walker). *Dissertation Abstracts International* (B) 35(9): 4490.
- Gage SH & Haynes DL 1975. Emergence under natural and manipulated conditions of *Tetrastichus julis*, an introduced larval parasite of the cereal leaf beetle, with reference to regional population management. *Environmental Entomology* 4: 425-434.
- Gauld I & Bolton B (eds) 1988. *The Hymenoptera*. Oxford University Press, Oxford.
- Gijswijt MJ 2003. Naamlijst van de Nederlandse bronswespen (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Nederlandse Faunistische Mededelingen* 18: 17-79.
- Gijswijt MJ 2006. Aanvullingen en verbeteringen op de naamlijst van de Nederlandse bronswespen (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Nederlandse Faunistische Mededelingen* 25: 19-23.
- Gijswijt MJ 2011. Tweede aanvulling op de naamlijst van de Nederlandse bronswespen (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Nederlandse Faunistische Mededelingen* 35: 33-35.
- Haeselbarth E 1989a. Über einige Schlupfwespen (Hymenoptera) als Parasiten des Weizenhähnchens *Oulema lichenis* (Voet) (Coleoptera, Chrysomelidae) in Südbayern. *Journal of Applied Entomology* 107: 493-507.
- Haeselbarth E 1989b. Über die Larven einiger beim Weizenhähnchen *Oulema lichenis* (Voet, 1806) (Coleoptera: Chrysomelidae) parasitierende Schlupfwespen (Hymenoptera: Ichneumonidae, Eulophidae, Pteromalidae). *Entomofauna* 10: 425-444.
- Haynes DL & Gage SH 1981. The cereal leaf beetle in North America. *Annual Review of Entomology* 26: 259-287.
- Hill DS 1987. *Agricultural Insect Pests of Temperate Regions and their Control*. Cambridge University Press.
- Hiltehaus V 1965. Biologische-ökologische Untersuchungen an Blattkäfern der Gattungen *Lema* und *Gastroidea* (Chrysomelidae, Col.). (Ein Beitrag zur Agrarökologie). *Zeitschrift für Angewandte Zoologie* 52: 257-295.
- Horstmann K 1980. Revision der europäischen Tersilochinae II (Hymenoptera, Ichneumonidae). *Spixiana* [supplement] 4: 1-75.
- Hua L 1987. Occurrence and parasitization of the cereal leaf beetles *Oulema* spp. in central Hesse in West Germany 1986 and experiments for rearing the egg parasite *Anaphes flavipes* Foerster. *Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzen- und Umweltschutz* 60(3): 41-44.
- Ihrig RA, Herbert DA, van Duyn JW & Bradley JR 2001. Relationship between cereal leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) egg and fourth-instar populations and impact of fourth instar defoliation of winter wheat yields in North Carolina and Virginia. *Journal of Economic Entomology* 94(3): 634-639.
- Kher SV, Dosdall LM & Cárcamo HA 2011. The cereal leaf beetle: biology, distribution and prospects for control. *Prairies Soils & Crops Journal* 4: 32-41.
- Laznik Z, Toth T, Lakatos T, Vidrih M & Trdan S 2009. *Oulema melanopus* (L.) (Coleoptera: Chrysomelidae) adults are susceptible to entomopathogenic nematodes (Rhabditida) attack: Results from a laboratory study. *Journal of Plant Diseases and Protection* 117: 30-32.
- Logan PA, Stehr FW & Sauer RJ 1976. The sub colonization and buildup of *Tetrastichus julis* (Hymenoptera: Eulophidae) a larval parasitoid of the cereal leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) in the lower peninsula of Michigan. *Great Lakes Entomologist* 9: 75-78.
- Luske B, Janmaat L, Bos M & Daniels L 2014. Geïntegreerde beheersing van het graanhaantje. Louis Bolk Instituut.
- Jeloková M & Gallo J 2008. Parasitoids of cereal leaf beetle, *Oulema gallaeciana* (Heyden, 1879). *Plant Protection Science* 44: 108-113.
- LeSage L, Dobsberger EJ & Majka C.G 2007. Introduced leaf beetles of the Maritime provinces, 2: the cereal leaf beetle *Oulema melanopus* (Linnaeus) (Coleoptera: Chrysomelidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 109: 286-294.
- McPherson RM 1983. Damage potential of cereal leaf beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) in Virginia small grains and corn. *Journal of Economic Entomology* 76: 1285-1287.
- Meindl P, Kromp B, Bartl B & Ionnidou E 2001. Arthropod natural enemies of the cereal leaf beetle (*Oulema melanopus* L.) in organic winter wheat fields in Vienna, Eastern Austria. *Bulletin. Section Regionale Ouest Palaeartique, Organisation Internationale de Lutte Biologique*. 24(6): 79-86.
- Miczulski B 1987. Studies on the population dynamics of the cereal leaf beetles, *Oulema* spp. (Coleoptera, Chrysomelidae). *Ekologia Polska* 35: 723-740.
- Miczulski B 1988. Incidence of parasitic Hymenoptera in the population dynamics of the cereal leaf beetles *Oulema* sp. (Coleoptera, Chrysomelidae) in Poland. *Ekologia Polska* 35: 741-754.
- Miczulski B 1994. Parasitic Hymenoptera emerged from pupal cells of the cereal leaf beetle *Oulema gallaeciana* (Heyden) (Col., Chrysomelidae) found in the region of Wrocław. *Polskie Pismo Entomologiczne* 63: 379-382.
- New TR 1969. The biology of some species of *Alaptus* (Mymaridae) parasitising eggs of Psocoptera. *Transactions of the Society for British Entomology* 18: 181-193.
- Noyes JS 2014. Universal Chalcidoidea Database. World Wide Web electronic publication. Update of August 2014. Beschikbaar op [www.nhm.ac.uk/chalcidoids](http://www.nhm.ac.uk/chalcidoids)
- Olfert O, Weissa RM, Woods S, Philipa H & Dosdalla L 2004. Potential distribution and relative abundance of an invasive cereal crop pest, *Oulema melanopus* (Coleoptera: Chrysomelidae), in Canada. *The Canadian Entomologist* 136: 277-287.
- Peschken PD 1984. Host range of *Lema cyanella* (coleoptera: chrysomelidae), a candidate for biocontrol of Canada thistle, and of four stenophagous, foreign thistle insects in North America. *The Canadian Entomologist* 116: 1377-1384.
- Philips CR, Herbert DA, Kuhar TP, Reisig DD, Thomason WE & Malone S 2011. Fifty years of cereal leaf beetle in the U.S.: an update on its biology, management, and current research. *Journal of Integrated Pest Management* 2(2): 1-5.
- Pricop E 2010. First record of *Alaptus extremus* Soyka in Romania, with additional notes on some Mymaridae species. *Analele Stiintifice ale Universitatii 'Al. I. Cuza' Iasi (Biologie Animala)* 56: 69-75.
- Ramert B, Kenis M, Kroon H & Nilsson U 2009. Larval parasitoids of *Lilioceris lili* (Coleoptera: Chrysomelidae) in Sweden and potential for biological control. *Biocontrol Science and Technology* 19: 335-339.
- Schärer P 1994. Analysis of the factors influencing the abundance of the cereal leaf beetle (*Oulema* sp., Coleoptera, Chrysomelidae). *Agrarökologie* 12: 1-136.
- Schoevers T 1938. [Mededelingen over schadelijke insecten]. *Tijdschrift voor Entomologie* 81: xxi-xxx.
- Sedivy J 1995. Hymenopterous parasitoids of cereal leaf beetle: *Oulema gallaeciana* Heyd. *Ochrana Rostlin* 31: 227-235.
- Soczynski G & Gantner M 1998. Parasitoids emerged from pupal cocoons of *Oulema gallaeciana* (Heyden) (Col., Chrysomelidae) in the Lublin region. *Progress in Plant Protection* 38: 450-452.
- Spencer H 1926. Biology of the parasites and hyperparasites of aphids. *Annals of the Entomological Society of America* 19: 119-151.
- Steenbruggen A, Luske B & Dirks D 2015. De oogst van Bloeiend Bedrijf: akkerranden voor natuurlijke plaagbeheersing. Louis Bolk Instituut.
- Subba Rao BR, Parshad B, Ram A, Singh RP & Srivastava ML 1967. Further notes on



- Hypera postica* (Gyllenhal) and its natural enemies. *Indian Journal of Entomology* 29(4): 370-379.
- Timmer RD 1999. Teelt van zomergerst. Rapport Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector AGV.
- Yu DS, Van Achterberg C & Horstmann K 2012. Taxapad 2012, Ichneumonidae. Database on flashdrive. Beschikbaar op [www.taxapad.com](http://www.taxapad.com)
- Ulrich W 1999. Phenology, stratification and life cycles of the parasitic Hymenoptera in a beech forest on limestone. *Polish Journal of Entomology* 68: 231-257.
- Ulrich W, Czarnecki A & Kruszyński T 2004. Occurrence of pest species of the genus *Oulema* (Coleoptera: Chrysomelidae) in cereal fields in northern Poland. *Electronic Journal of Polish Agricultural universities* 7(1), artikel 4.
- Van Achterberg C 2010. Hymenoptera - vliesvleugeligen. – In: *De Nederlandse biodiversiteit* (Noordijk J, Kleukers RMJC, Van Nieukerken EJ & Van Loon AJ eds): 269-273. *Nederlandse Fauna* 10. NCB Naturalis, Leiden en EIS-Nederland.
- Vinson SB & Iwantsch GF 1980. Host suitability for insect parasitoids. *Annual Review of Entomology* 25: 397-419.
- Wäckers FL 2007. Sluipwespen: behoeften aan basis van beheerde biologische bestrijding. *Entomologische Berichten* 67: 271-274.
- Winkelman JK & Beenen R 2010. Chrysomelidae. In: *Catalogus van de Nederlandse kevers* (Vorst O, ed). Monografieën van de Nederlandse Entomologische Vereniging no. 11: 149-158.
- Winkler K, Wäckers FL & Bukovinszkyne-Kiss G & Van Lenteren JC 2006. Nectar resources are vital for *Diadegma semiclausum* fecundity under field conditions. *Basic and Applied Ecology* 7: 133-140.
- Webster JA & Smith DH 1983. Cereal leaf beetle (*Oulema melanopus* (L.)) population densities and winter wheat yields. *Crop Protection* 2: 431-436.
- Zwakhals CJ 2010. Ichneumonidae - Ichneumoniden. In: *De Nederlandse biodiversiteit* (Noordijk J, Kleukers RMJC, Van Nieukerken EJ & Van Loon AJ eds): 275-276. *Nederlandse Fauna* 10. NCB Naturalis, Leiden en EIS-Nederland.

Geaccepteerd: 29 oktober 2015

## Summary

### Parasitic wasps of cereal leaf beetles (Coleoptera: Chrysomelidae: *Oulema*)

Cereal leaf beetles, i.e. *Oulema* species, are common in the Netherlands and may damage cereal crops. Cereal leaf beetles are controlled by the use of broad-range pesticides, when they occur in high abundance in the fields. However, the possibilities of natural control have not been studied. In this article, a review of mainly European literature is presented. A small number of ichneumonoid wasps (Ichneumonidae) has been recorded on *Oulema*. It mostly concerns generalist parasitoids with a broad host range. This is illustrated by the discovery during a pilot experiment of an *Oulema obscura* cocoon that was parasitized by *Itopectis maculator*, a species with a preference for Tortricidae and other Lepidoptera pupae. However, *Lemophagus* and *Diaparsis* species are specialist beetle parasitoids and known to infect *Oulema*. There are also some chalcid wasp species (Chalcidoidea) that parasitize *Oulema*, with thirteen taxa (species and genera) reported in the literature. During pilot observations, a cocoon of *Oulema obscura* was found to be infected with *Necremnus leucarthros*, a known parasitoid of cereal leaf beetles and other beetle species. More than half a century ago, *Oulema melanopus* was accidentally introduced in Northern America. When the beetles started causing significant damage, five parasitic wasp species from Europe were released. High infection rates of these parasitoids are reported, especially of the chalcid wasp *Tetrastichus julis*. How important the wasps are in the suppression of cereal leaf beetle wasps is unclear though, because nowadays large amounts of pesticides are used on cereal crops in Northern America anyway. Our study shows that, potentially, sufficient parasitoid species of *Oulema* are present in the Netherlands. A landscape rich in semi-natural elements (like field margins) that might harbour many alternative hosts and flowers as sugar sources for adult wasps, seems important to sustain a varied community of parasitoids, making the presence of species that attack *Oulema* more likely. Unfortunately, no studies on infection rates of *Oulema* have been done in the Netherlands; this is an important first step towards the development of strategies for the natural control of cereal leaf beetles.



Jinze Noordijk & Theodoor Heijerman  
EIS Kenniscentrum Insecten  
Postbus 9517  
2300 RA Leiden  
[jinze.noordijk@naturalis.nl](mailto:jinze.noordijk@naturalis.nl)

Sandrine Ulenberg  
Naturalis Biodiversity Center  
Postbus 9517  
2300 RA Leiden

C.J. (Kees) Zwakhals  
Dr. Dreeslaan 204  
4241 CM Arkel

Boki Luske  
Louis Bolk Instituut  
Hoofdstraat 24  
3972 LA Driebergen