

De iepenzigzagbladwesp *Aproceros leucopoda* (Hymenoptera, Argidae), een invasieve exoot in Nederland

Ad W.M. Mol
Dik H. Vonk

TREFWOORDEN

Aantasting, iepen, ontwikkelingsduur, *Ulmus*

Entomologische Berichten 75 (2): 50-63

In dit artikel bespreken we de ontwikkeling en verspreiding van de invasieve exotische bladwesp *Aproceros leucopoda* in Nederland. Tevens worden kenmerken gegeven voor het herkennen van adulten, larven, andere ontwikkelingsstadia, alsmede het vraatbeeld. *Aproceros leucopoda* is een bladwesp die uitsluitend op iepen leeft en zich ongeslachtelijk voortplant. Vrouwtjes zijn aanwezig van eind april tot half september. Gedurende deze periode ontwikkelen zich vier tot vijf, mogelijk zelfs zes generaties, elk met een duur van 26 tot 30 dagen. Larven werden gevonden tot 12 oktober, overwintering vindt plaats in het prepup-stadium in een cocon in de bodem. *Aproceros leucopoda* blijkt in ons land vrij algemeen tot lokaal algemeen voor te komen. Alleen in Zuidwest-Brabant, het grootste deel van Zeeland, de zuidelijke helft van Limburg en de kop van Noord-Holland werd de soort niet gevonden hoewel iepen daar algemeen zijn. De soort komt oorspronkelijk uit Oost-Azië en is inmiddels ingeburgerd in Centraal-Europa. Mogelijk zijn de Nederlandse populaties afkomstig uit dat gebied, maar concrete aanwijzingen daarvoor ontbreken nog. Schade aan iepen door vraat van *A. leucopoda* werd in ons land niet vastgesteld. Verondersteld wordt dat *A. leucopoda* zich in ons land zal handhaven en nog verder zal uitbreiden, waardoor schade aan aangeplante iepen niet uit te sluiten is.

Inleiding

De van oorsprong Oost-Aziatische bladwesp *Aproceros leucopoda* Takeuchi, 1939 werd in Europa voor het eerst aangetroffen in Hongarije en Polen in 2003 (Blank et al. 2010). De soort leeft als larve op iepen (*Ulmus*) en is mogelijk met geïmporteerde planten in Europa terecht gekomen. Vanwege de buiten Europa gelegen herkomst, de relatief snelle uitbreiding en de vraatschade die op verschillende plaatsen in Centraal-Europa werd vastgesteld, wordt de soort als een invasieve exoot beschouwd. De European and Mediterranean Plant Protection Organisation (EPPO) heeft *A. leucopoda* om deze reden in 2011 op de zogenaamde waarschuwingslijst geplaatst (EPPO 2014). In navolging daarvan heeft de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit deze soort in 2012 als mogelijk risico voor ons land benoemd (Schans & Hermans 2012). *Aproceros leucopoda* werd in augustus 2013 voor het eerst ook in Nederland gevonden (Mol & Vonk 2014a). Gezien de aandacht voor *A. leucopoda* als mogelijke schadeveroorzaker van iepen in ons land, is in 2014 extra op deze soort gelet. Dit artikel geeft een overzicht van de resultaten.

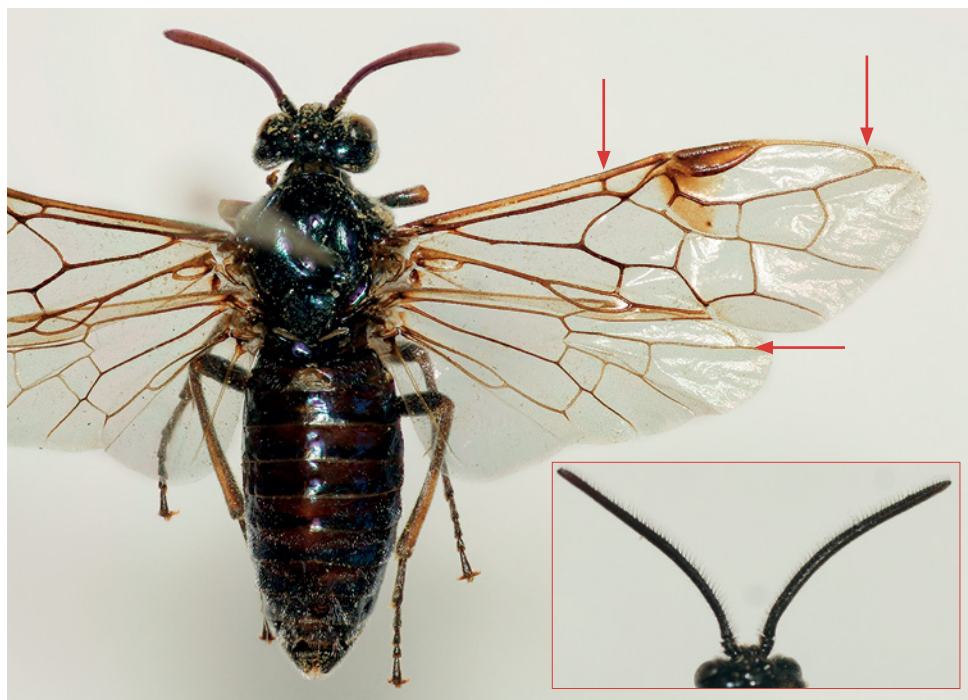
Werkwijze

Nadat *A. leucopoda* op 1 juni 2014 door Dik Vonk (hierna DV) kon worden teruggevonden op de eerste vindplaats in 2013, Kattenwaard bij Kampen, hebben beide auteurs hun zoekactiviteiten geïntensiveerd. Aanvankelijk geschiedde dat vooral in de

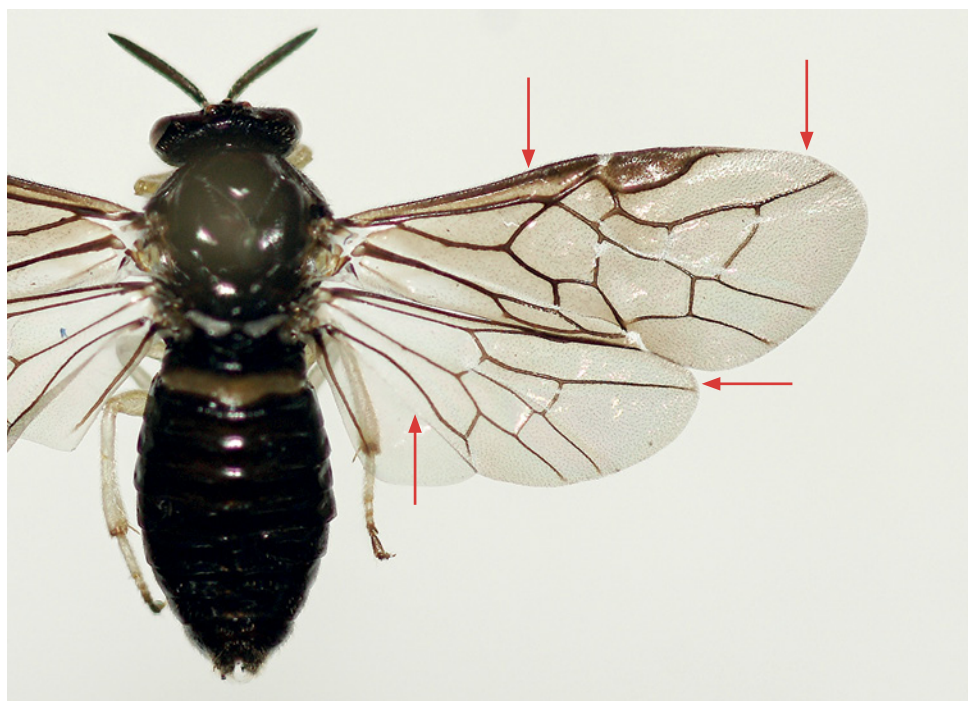
directe omgeving van hun woonplaatsen, respectievelijk 's-Hertogenbosch/Rosmalen en Haarlem, later ook in andere delen van het land. Ook werden oproepen om gegevens geplaatst op de websites Natuurbericht.nl (Mol & Vonk 2014a) en Waarneming.nl, alsmede in de digitale nieuwsbrief Kijk op Exoten (Mol & Vonk 2014b). Tevens zijn door Ad Mol (hierna AM) larven uitgekweekt om meer kennis te verzamelen over de levenscyclus en om na te gaan of de ontwikkelingsduur van de verschillende stadia overeenkomen met buitenlandse literatuur. Alle verzamelde verspreidingsgegevens zijn opgeslagen in een bestand dat is ondergebracht bij EIS Kenniscentrum Insecten.

Determinatie

Aproceros leucopoda behoort tot de bladwespenfamilie Argidae. Adulten van deze familie zijn eenvoudig van alle andere Europese Hymenoptera te onderscheiden aan de vorm van de antennen. Naast twee korte basisleden bezitten de antennen van Argidae slechts één ander antennelid dat veel langer is dan de beide basisleden samen. Bij vrouwtjes is dit derde lid aan het uiteinde soms iets dikker dan aan de basis (figuur 1-4); bij mannetjes is het derde lid overal even dik en min of meer gelijkmatig gebogen (figuur 1, inzet) ofwel is het derde antennelid vanaf de basis vertakt in twee ongeveer even grote takken (figuur 3, inzet).



1. *Arge fuscipes* (Fallén) ♀. Voor- en achtervleugel. Udenhout, Oude Tiend (Noord-Brabant), 25.v.1992. Inzet: Antennen ♂. Foto's: Ad W.M. Mol
1. *Arge fuscipes* (Fallén) ♀. Fore and hind wing. Udenhout, Oude Tiend (province of Noord-Brabant), 25.v.1992. Small figure: Antennae ♂.



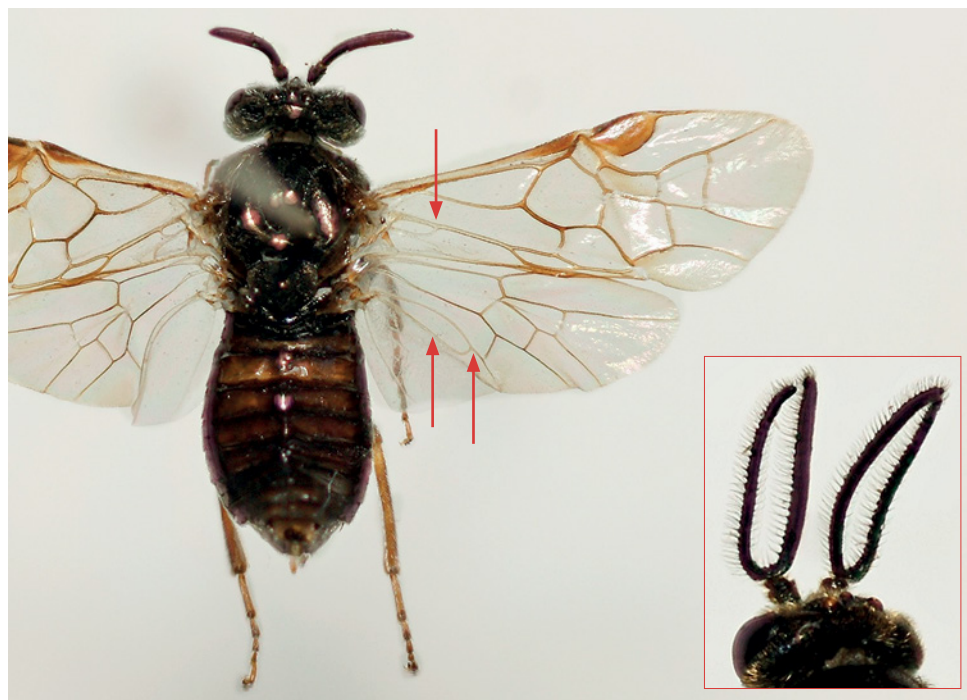
2. *Aproceros leucopoda* ♀. Voor- en achtervleugel. Rosmalen, Molenhoek (Noord-Brabant), 28.vii.2014. Foto: Ad W.M. Mol
2. *Aproceros leucopoda* ♀. Fore and hind wing. Rosmalen, Molenhoek (province of Noord-Brabant), 28.vii.2014.

Met de vondst van *Aproceros* zijn vier genera van de Argidae uit ons land bekend die als volgt kunnen worden onderscheiden:

- 1a. Radiale cel in voor- en achtervleugel aan de top gesloten. Voorvleugel met dwarsader tussen voorrandader (costa) en subcosta nabij het pterostigma (figuur 1). Midden- en achtertibia, naast 2 eindsporen, elk met een extra spoor op ongeveer 2/3 vanaf de basis van de tibia. Antennen ♂ met een enkelvoudig 3e lid (figuur 1, inzet). (subfamilie Arginae) *Arge* [15 inlandse soorten]
- 1a. Radiale cel in voor- en achtervleugel aan de top open. Voorvleugel zonder dwarsader tussen voorrandader en subcosta (figuur 2-4). Midden- en achtertibia zonder extra spoor. Antennen ♂ met het 3e lid vanaf de basis vertakt in twee ongeveer even grote takken (figuur 3, inzet). (subfamilie Sterictiphorinae) 2

- 2a. Achtervleugel zonder gesloten anaalcel (figuur 2). Voor- en middenfemur geheel wit *Aproceros* [één inlandse soort: *A. leucopoda*]
- 2b. Achtervleugel met een gesloten anaalcel (figuur 3-4). Voor- en middenfemur tenminste aan de basis zwart 3
- 3a. Anaalcel in achtervleugel uitlopend in een ader die nauwelijks langer is dan de grootste breedte van deze cel. Anaalader in voorvleugel met een kleine gesloten cel aan de basis (figuur 3).... *Sterictiphora* [één inlandse soort: *S. geminata*]
- 3b. Anaalcel in achtervleugel uitlopend in een ader die veel langer is dan de grootste breedte van deze cel. Anaalader in voorvleugel zonder gesloten cel aan de basis (figuur 4) *Aprosthemina* [twee inlandse soorten]

De inlandse soorten van *Arge* en *Aprosthemina* kunnen op naam



3. *Sterictiphora geminata* (Gmélín) ♀. Voor- en achtervleugel. 's-Hertogenbosch, Engelen (Noord-Brabant), 31.v.1996. Inzet: Antennen ♂. Foto's: Ad W.M. Mol
3. *Sterictiphora geminata* (Gmélín) ♀. Fore and hind wing. 's-Hertogenbosch, Engelen (province of Noord-Brabant), 31.v.1996. Small figure: Antennae ♂.



4. *Aprosthema fusicorne* (Thomson) ♀. Voor- en achtervleugel. Schijndel, Wijboschbroek (Noord-Brabant), 20.viii.1996. Foto: Ad W.M. Mol
4. *Aprosthema fusicorne* (Thomson) ♀. Fore and hind wing. Schijndel, Wijboschbroek (province of Noord-Brabant), 20.viii.1996.

worden gebracht met de tabel van Burggraaf-Van Nierop & Van Achterberg (1990). Voor *Aprosthema* is het wenselijk ook het werk van Vikberg (2004) te raadplegen, gezien de taxonomische problemen en meer recente inzichten met betrekking tot dit genus. Koch (1988) geeft een revisie van de Europese soorten van *Sterictiphora* waarmee ook de nog in ons land te verwachten soorten kunnen worden gedetermineerd.

Adulte vrouwtjes van *A. leucopoda* (figuur 2 & 5) zijn 4,5-6,1 mm lang en hebben een spanwijdte van 10,6-13,3 mm. De poten zijn ivoorwit. Blank et al. (2010) geven aan dat de eerste generatie donker van kleur is, maar noemen de zomergeneratie lichter ('more or less brown'). Yu et al. (2011) geven een afbeelding van een donkere en een lichte kleurvorm van *A. leucopoda* uit China. Bij de donkere vorm zijn kop, borststuk en achterlijf zwart, maar bij de lichte vorm is de kop zwart, de thorax is oranjebruin met uitzondering van de zwarte zijlobben van het mesonotum en bij

het achterlijf is het voorste deel donker en zijn de achterste segmenten oranjebruin. Alle uit ons land afkomstige onderzochte dieren (28 vrouwtjes, verzameld of uitgekweekt tussen 1 juni en 15 september 2014 en daarmee behorend tot zomergeneraties) zijn echter vrijwel geheel zwart. Slechts bij zes exemplaren zijn de zijkanalen van het pronotum en de basisleden van de antennen enigszins bruinachtig, maar verder hebben alle dieren een zwarte kop, borststuk en achterlijf. De betekenis van dit kleurverschil met buitenlandse populaties is onduidelijk.

Ontwikkelingsstadia

Adulten

Tot nu toe zijn alleen vrouwtjes van *A. leucopoda* bekend, de soort plant zich ongeslachtelijk voort. Dit verschijnsel



5. *Aproceros leucopoda* ♀. Rosmalen, Molenhoek (Noord-Brabant), 27.vi.2014. Foto: Tineke Cramer
5. *Aproceros leucopoda* ♀. Rosmalen, Molenhoek (province of Noord-Brabant), 27.vi.2014.

(parthenogenese) is niet zeldzaam onder bladwespen; in ons land betreft het enkele tientallen soorten zoals de zeer algemene *Mesoneura opaca* (Fabricius) (op eik, *Quercus*), *Aneugmenus padi* (Linnaeus) (op adelaarsvaren, *Pteridium aquilinum*) of *Eriocampa ovata* (Linnaeus) (op els, *Alnus*). Zeer incidenteel worden bij deze soorten echter ook mannetjes gevonden. Mocht dat ook het geval zijn bij *A. leucopoda*, dan kunnen mannetjes, te beoordelen naar de beschrijving van de verwante Oost-Siberische *Aproceros pallidicornis* (Moscary) door Malaise (1931), worden herkend aan het in de sleutel genoemde vleugelkenmerk voor *Aproceros* en bezitten de mannetjes het voor de subfamilie Sterictiphorinae kenmerkende vertakte derde antennelid (zoals in figuur 3, inzet).

Adulten van *A. leucopoda* zijn vrij actief en worden meestal rondlopend op iepenbladeren aangetroffen. In gevangenschap uitgekomen vrouwtjes bleven zes tot acht dagen in leven zonder extra voeding en alleen met wat water. Het is niet bekend of de adulte dieren vaak bloemen bezoeken, zoals bijvoorbeeld verwante *Arge*-soorten die vaak op schermbloemen te vinden zijn. AM trof éénmaal een exemplaar van *Aproceros* aan op bloeiende lange ereprijs (*Veronica longifolia*) in een tuin in Rosmalen.

Eistadium

Bij de eiafzetting zitten de vrouwtjes op de zijkant van het iepenblad. Met behulp van de zaagvormige legboor wordt een gleufje in de bladrand gezaagd, net onder de top van de tanden van het gezaagde iepenblad. Het ei – witachtig, langovaal en ca. $0,76 \times 0,36$ mm groot – wordt in het gezaagde gleufje gelegd en is na het leggen niet zichtbaar. Binnen 24 uur zwelt het bladweefsel rondom het ei op tot een ca. $1,2 \times 0,8$ mm grote lichtgroene verdikking aan de onderzijde van de zaagtand van het iepenblad. Twee vrouwtjes die elk in een kweekpot een takje met iepenbladeren kregen aangeboden, legden daarop binnen 36 uur respectievelijk 35 en 44 eieren. In de meeste gevallen werd daarbij één ei per bladtand gelegd, in enkele gevallen twee. In het veld treft men meestal één larve per blad aan, bij uitzondering twee. Ongetwijfeld doen de vrouwtjes aan risicospreiding door onder normale omstandigheden slechts één of twee eieren per blad af te zetten en dan een stukje verder te vliegen.

Maar het kweekexperiment maakt duidelijk dat bij schaarste aan geschikte bladeren of bij hoge populatiedichtheden er veel eieren per blad kunnen worden afgezet.

Larven

De larven zijn – zoals alle inlandse vrijlevende bladwesplarven – van andere rupsvormige insectenlarven te onderscheiden door de aanwezigheid van slechts één pootloos lichaamssegment tussen het laatste paar borstpoten en het eerste paar abdominale (schijn)poten. De larven van *Aproceros* (figuur 10) zijn vrijwel geheel groen met een karakteristieke zwarte T-vormige tekening op de zijkant van het borststuk boven de middelste en achterste borstpoten. De kop is groen tot licht bruinachtig groen met een verticale donkere band die over de bovenzijde van de kop loopt. Deze tekening is aanwezig bij larven vanaf 2 à 3 mm lengte. Volgroeide larven zijn 9 à 10 mm lang. De duur van het larvenstadium, vanaf het moment waarop de larven op de bladeren verschijnen tot het moment waarop ze als prepop beginnen met het spinnen van een cocon (zie onder) bedraagt gemiddeld 14-16 dagen. Het lijkt erop dat larven van *Aproceros* vrijwel continu eten, terwijl veel andere bladwespen met vrijlevende larven zich overdag verschuilen en vooral 's nachts eten.

De jonge larven verlaten vijf tot zes dagen na de eiafzetting de bladverdikking en beginnen te eten aan de basis van de bladtand waarop ze zijn uitgekomen. De larven zijn dan bijna twee mm lang en lichtgroen (figuur 6). De larven eten volgens een zigzagpatroon vanaf de bladrand in de richting van de hoofdnerf van het blad. Ze blijven daarbij tussen de zijnerf (figuur 7). Zodra ze de hoofdnerf bereiken keren ze terug in de richting van de bladrand en beginnen opnieuw op een plaats waar de zijnerf dun genoeg zijn om te worden doorgebeten. Dat gaat zo door tot de larven groot genoeg zijn om de zijnerf in hun geheel op te eten waarna het aangrenzende deel van het blad in z'n geheel wordt geconsumeerd (figuur 8). Omdat hierbij vaak ook de bladresten aan weerszijden van de zigzagvraat worden opgegeten, verdwijnt het voor deze soort karakteristieke vraatbeeld en laat het zich steeds lastiger onderscheiden van vraat door andere insecten of slakken. Wanneer twee of meer larven op één blad zitten, kan uiteindelijk het hele blad verdwijnen



6. Vraatbeeld jonge larve *Aproceros leucopoda* op iep. Klundert (Noord-Brabant), 11.viii.2014. Foto: Tineke Cramer

6. Young larvae of *Aproceros leucopoda* on Elm. Klundert (province of Noord-Brabant), 11.viii.2014.



7. Het kenmerkende zigzagvraatpatroon van *Aproceros leucopoda* op iep. Leersum (Utrecht), 24.vii.2014. Foto: Tineke Cramer

7. The characteristic zigzag pattern of *Aproceros leucopoda* on Elm. Leersum (province of Utrecht), 24.vii.2014.



8. Vraatbeeld *Aproceros leucopoda* op iep waarbij een deel van het blad is opgegeten en het zigzagpatroon is verdwenen. 's-Hertogenbosch, Bokhoven (Noord-Brabant), 16.viii.2014. Foto: Tineke Cramer

8. Damage by *Aproceros leucopoda* on Elm; part of the leaf is eaten and no zigzag pattern is visible. 's-Hertogenbosch, Bokhoven (province of Noord-Brabant), 16.viii.2014.



9. Vraatbeeld *Aproceros leucopoda* waarbij vrijwel het gehele iepenblad is opgegeten. Kessel, langs Maas (Limburg), 26.ix.2014. Foto: Tineke Cramer

9. Damage by *Aproceros leucopoda* on Elm; nearly the entire leaf is eaten. Kessel, along River Meuse (province of Limburg), 26.ix.2014.

op de hoofdnerv na (figuur 9). Zodra het blad grotendeels is geconsumeerd, verplaatsen de larven zich naar het volgende blad.

De larven leven monofaag op iep. Weliswaar lukte het Boevé (2014) om ze in het laboratorium ook jonge bladeren van hop (*Humulus lupulus*) te laten eten, maar er zijn geen aanwijzingen dat deze plant ook in het veld als voedsel dient. Uit een recente inventarisatie in Duitsland (Blank *et al.* 2014) blijkt dat de larven allerlei soorten en variëteiten van iep eten, hoewel de gladde iep (*Ulmus minor*) het meest in trek lijkt te zijn. Dit is in ons land de meest voorkomende iep, inclusief talrijke hybriden en cultivars die vaak worden aangeplant en verwilderen. Gezien de grote vormenrijkdom van het complex van gladde iep, is geen poging gedaan om de iepen waarop in ons land *Aproceros* werd gevonden, nader op naam te brengen. Wel kon DV vaststellen dat *A. leucopoda* in de binnenrandduinen bij Haarlem op recent ontwikkelde iepenrassen met dikker en wat stugger behaard blad niet of nauwelijks is gevonden, terwijl zij op dunbladiger oudere rassen als 'cv Belgica' in de directe omgeving van de

dikbladiger rassen wel in aantal werd gevonden. Larven werden in ons land het meest aangetroffen op iepenstruweel dat is aangeplant langs wegen of als erfafscheiding, dan wel spontaan is opgeslagen op plaatsen waar het blijkbaar niet in de weg stond. Dit heeft vermoedelijk minder te maken met de voorkeur van *Aproceros*, dan met het feit dat vraat aan iepen op ooghoogte veel eerder opvalt dan vraat hoog in de kroon van bomen. Blank *et al.* (2010) constateren dat *Aproceros* zonder voorkeur in iepenbomen overal in de kroon – van hoog tot laag – kan voorkomen.

Op verschillende plaatsen in Europa is ontbladering van iepen vastgesteld als gevolg van vraat door *A. leucopoda*. Blank *et al.* (2010) melden de resultaten van een onderzoek in Roemenië, waarbij 74 tot 98% ontbladering werd vastgesteld bij 12- tot 60-jarige iepen op 14 verschillende locaties. Op enkele plaatsen in Hongarije verloren iepen tot 70% van hun bladeren. Ook in Oostenrijk (Blank *et al.* 2010), Noordoost-Italië (Zandigiacomo *et al.* 2011) en in Duitsland (Blank *et al.* 2014) werd plaatselijk aanzienlijk bladverlies vastgesteld. De meeste kaalgevreten bomen liepen overigens later in het jaar nog weer uit en alle bomen



10. Volgroeide larve van *Aproceros leucopoda*, Rosmalen, Kruisstraat (Noord-Brabant), 12.x.2014. Foto: Tineke Cramer

10. Fully developed larva of *Aproceros leucopoda*. Rosmalen, Kruisstraat (province of Noord-Brabant), 12.x.2014.



11. Volgroeide larve van *Cladius rufipes*. 's-Hertogenbosch, Heinis (Noord-Brabant), 20.x.2014. Foto: Tineke Cramer

11. Fully developed larva of *Cladius rufipes*. 's-Hertogenbosch, Heinis (province of Noord-Brabant), 20.x.2014.



12. Koptekening van halfvolgroeide larve van *Cladius rufipes*, 's-Hertogenbosch, Heinis (Noord-Brabant), 14.x.2014. Foto: Tineke Cramer

12. Head capsule of half-grown larva of *Cladius rufipes*. 's-Hertogenbosch, Heinis (province of Noord-Brabant), 14.x.2014.



13. Koptekening van volgroeide larve van *Cladius rufipes* (Noord-Brabant). Het betreft het zelfde exemplaar als figuur 12 na de laatste vervelling, 20.x.2014. Foto: Tineke Cramer

13. Head capsule of fully developed larva of *Cladius rufipes* (province of Noord-Brabant). Same specimen as in figure 12 after its last moult, 20.x.2014.

overleefden de vraat. Wel bleek dat sommige takken gedurende de winter waren afgestorven. Over de effecten op de vitaliteit van iepen na herhaaldelijke kaalvraat is op dit moment nog niets bekend. In ons land zijn dergelijke zware vormen van aantasting in 2014 niet waargenomen. Op veel plaatsen bleef de vraat beperkt tot een aantal bladeren en in één geval (bij Well in Limburg) tot enkele takken van een iepenstruik. Wel werd op sommige plekken aanzienlijke multiële vraat aan iepen vastgesteld, bijvoorbeeld langs de A2 bij Liempde, veroorzaakt door slakken en vermoedelijk verschillende soorten insecten, waarbij ook vraat door *Aproceros* werd waargenomen, maar niet abundant.

Naast *A. leucopoda* leven in ons land nog vier andere bladwespen op iep. Twee soorten, *Fenusa ulmi* Sundevall en *F. althoferi* (Liston), mineren in de iepenbladeren. Omdat deze larven nooit vrij op iepenbladeren leven en bovendien sterk zijn afgeplat, is verwarring met larven van *Aproceros* niet aan de orde. Ellis (2013) geeft een beschrijving van de mijnen en de larven van beide soorten. Daarnaast komen de vrijlevende larven van

Cladius ulmi (Linnaeus) en *C. rufipes* Audinet-Serville monofaag op iep voor. Met name de larve van *C. rufipes* (figuur 11) kan bij oppervlakkige beschouwing worden verward met larven van *Aproceros*. Ook deze larve is geheel groen, maar mist de karakteristieke zwarte tekening van *Aproceros* boven de borstpoten. Daarnaast heeft *C. rufipes* een grote zwarte vlek boven op de kop die niet verbonden is met kleinere zwarte vlekken aan de zijkant van de kop (figuur 13). Het verschil met de larve van *C. ulmi* is niet helemaal duidelijk. Deze laatste is voor het eerst beschreven door Chevin (2003) die aangeeft dat *C. ulmi* verschilt van *C. rufipes* door de aanwezigheid van een grote frontale kopvlek naast een grote vlek bovenop de kop en twee iets kleinere aan weerszijden. In 2014 is echter gebleken dat sommige halfvolgroeide larven van *Cladius* op iep een donkere frontale vlek hebben (figuur 12) die bij de laatste vervelling verdwijnt (figuur 13). Dergelijke dieren ontwikkelen zich tot *C. rufipes*, zoals door uitkweken kon worden vastgesteld, terwijl larven van *C. ulmi* vermoedelijk de donkere frontale kopvlek behouden (figuur 14). Vooralsnog lijkt het door Chevin (2003) genoemde



14. Koptekening van volgroeide larve van *Cladius* cf. *ulmi*. Duitsland, Sonsbeck (Nordrhein-Westfalen), 3.x.2014. Foto: Tineke Cramer

14. Head capsule of fully developed larva of *Cladius* cf. *ulmi*. Germany, Sonsbeck (North Rhine-Westphalia), 3.x.2014.



15. Volgroeide larve van *Cladius* cf. *ulmi*. Duitsland, Sonsbeck (Nordrhein-Westfalen), 3.x.2014. Foto: Tineke Cramer

15. Fully developed larva of *Cladius* cf. *ulmi*. Germany, Sonsbeck (North Rhine-Westphalia), 3.x.2014.



16. Vraatbeeld van *Cladius* sp. op iep. Amerongen (Utrecht), 24.vii.2014. Foto: Tineke Cramer

16. Damage caused by *Cladius* sp. on leaves of *Ulmus*. Amerongen (province of Utrecht), 24.vii.2014.



17. Prepop van *Aproceros leucopoda*. Heveadorp (Gelderland), 23.ix.2014. Foto: Tineke Cramer

17. Paepupa or pronymph of *Aproceros leucopoda*. Heveadorp (province of Gelderland), 23.ix.2014.

verschil in koptekening vooral betrekking te hebben op geheel volgroeide larven. Daarnaast viel in 2014 ook op dat volgroeide larven van *Cladius rufipes* tot aan de verpopping groen blijven, terwijl de vermoedelijke larven van *C. ulmi* in het laatste stadium duidelijk tweekleurig worden, met een vrij scherp afgetekende olijfgroene tot grijze bovenzijde (figuur 15). We hebben in 2014 *Cladius*-larven op verschillende plaatsen in ons land aangetroffen, maar nooit abundant. Opvallend is daarom dat er uit ons land (Amsterdam) één melding is van kaalvraat van iepen door *Cladius* (Moraal 1995).

Het vraatpatroon van *Aproceros* en *Cladius* op iep is bij jonge larven verschillend. De eerstgenoemde maakt het boven beschreven zigzagpatroon (figuur 8), waarbij de larve op de zijkant van het blad zit. *Cladius* zit aan de onderzijde van het blad en begint in het midden van het blad ronde gaten te eten; later wordt de hele ruimte tussen de zijnerf leeggegeten totdat de larve groot genoeg is om ook de zijnerf op te eten (figuur 16). Vanaf dat stadium gaan de vraatbeelden van *Aproceros* en *Cladius* steeds meer op elkaar lijken en zijn soms niet meer van elkaar te onderscheiden.

Prepop en cocon

Het laatste larvenstadium verandert in een prepup, ook wel pronymph of eonymph genoemd. Het dier lijkt in dit stadium nog wel op een larve, maar is meer gedrongen van vorm en kan niet meer lopen (figuur 17). Bij het begin van dit stadium spint de prepup een cocon. In de periode van mei tot begin september is dat een zogenaamde zomercocon die wordt vastgehecht aan de onderzijde van een iepenblad dat meestal aan dezelfde tak zit als de bladeren waarmee de larve zich heeft gevoed. Deze zomercocons zijn witachtig van kleur, 8-9,5 mm lang, 6-6,5 mm breed en 4-5 mm hoog en bestaan uit een netvormig spinsel met ruime mazen waardoor de inhoud, prepup of pop, goed zichtbaar is (figuur 18). Nadat de dieren zijn uitgekomen, blijven de lege cocons vaak nog lange tijd vastgehecht aan het blad en zijn soms tot ver in november te vinden. Zij vormen een goede indicatie voor de aanwezigheid van *A. leucopoda*. De larven van de laatste generatie kruipen echter in de bodem onder de iepen en veranderen daar in een prepup. Ook in de bodem wordt een cocon gesponnen. Deze wintercocons bevinden zich meestal op enkele centimeters diepte; ze zijn geheel bedekt met bodem-



18. Zomercocon van *Aproceros leucopoda*, Brakel, Slot Loevestein (Gelderland), 27.viii.2014. Foto: Tineke Cramer

18. Summer cocoon of *Aproceros leucopoda*, Brakel, Loevestein (province of Gelderland), 27.viii.2014.



19. Wintercocon van *Aproceros leucopoda*. Heveadorp (Gelderland), 28.ix.2014. Foto: Tineke Cramer

19. Overwintering cocoon of *Aproceros leucopoda*. Heveadorp (province of Gelderland), 28.ix.2014.

materiaal en lastig te vinden. Figuur 19 laat echter een 'schone' wintercocon zien die op de bodem van een glazen kweekpot zonder aarde is gesponnen. De wintercocons zijn even groot als de zomercocons, maar ze zijn bruinachtig van kleur en bestaan uit een dicht en ondoorzichtig spinsel dat steviger is dan dat van de zomercocons. De prepop overwintert in deze wintercocon. In dat opzicht verschilt *Aproceros* niet van vrijwel alle Nederlandse bladwespen die ook als prepop overwinteren. Pas korte tijd voordat de adulten in het volgende voorjaar uitkomen, verandert de prepop in een echte pop. In de zomer duurt het prepop stadium van *Aproceros* slechts drie of vier dagen, in de winter vermoedelijk zo'n vijf en een halve tot zes maanden.

Pop

De pop van *Aproceros* is een zogenaamde vrije pop waarbij kop, borststuk, achterlijf, poten, antennen en vleugelscheden al meteen zichtbaar zijn. Aan deze pop zijn de opvallende drieledige antennen van de Argidae al goed herkenbaar. Direct na de verpopping is de pop van *Aproceros* nog geheel groen en alle extremiteiten zijn halfdoorzichtig en witachtig (figuur 20). Binnen enkele dagen wordt de pop grotendeels zwart (figuur 21). In de zomer duurt het popstadium drie tot vijf dagen. Vastgesteld kon worden dat de tijd die *Aproceros* in de zomercocons doorbrengt (prepop- plus popstadium) zes tot tien dagen bedraagt.

Ontwikkelingsduur en generaties

In totaal kon in 2014 de ontwikkelingsduur worden vastgesteld in acht gevallen waarbij uitgekweekte vrouwtjes weer volwassen nakomelingen hebben voortgebracht. De dieren werden gehouden in glazen potten, afgesloten met vitrage, buiten in de open lucht in de schaduw. De tijd vanaf het moment waarop het moederdier uit de pop kwam (en op diezelfde dag nog eieren begon af te zetten) tot op het moment dat de daaruit opgekweekte dochters uit de pop kwamen bedroeg 26 tot 30 dagen. In de meeste gevallen ging het om 27 of 28 dagen. Volwassen dieren zijn vanaf het ei opgekweekt van circa half juni tot midden augustus. Gedurende deze periode bleek de ontwikkelingsduur min of meer constant te zijn. Uit de kweekexperimenten bleek verder dat de voortplanting in de zomer een continu proces is zonder pauze tussen de generaties.

Het is niet bekend wanneer de eerste vrouwtjes in ons land na de winter in 2014 te voorschijn zijn gekomen. DV trof op 1 juni 2014 één vrouwtje en enkele lege zomercocons aan op iepenbladeren. Met name de lege cocons wijzen er op dat zich op dat moment al een volledige generatie had ontwikkeld. Uitgaande van de vastgestelde generatieduur van 26-30 dagen betekent dit dat de vrouwtjes van de eerste generatie uiterlijk rond eind april of begin mei uit de pop zijn gekomen.

Het laatste vrouwtje in 2014 werd op 15 september in Rosmalen op iep gevonden en de laatste net uitgekomen larven werden op 25 september in Berlicum (Noord-Brabant) waargenomen. Gezien de ontwikkelingsduur van de eieren tot jonge larven van vijf à zes dagen, betekent dit dat in het begin van de derde week van september nog vrouwtjes aanwezig moeten zijn geweest. Zij zijn voortgekomen uit larven die in de eerste week van september volgroeid waren en toen nog een zomercocon hebben gesponnen. Daarentegen hebben alle volgroeide larven die vanaf 19 september zijn verzameld, meteen een wintercocon gemaakt en zijn dus als prepop de winter in gegaan. De laatste larven zijn in Rosmalen op 12 oktober 2014 aangetroffen, na lang zoeken werd op twee plaatsen nog één volgroeid exemplaar gevonden dat na één, respectievelijk twee dagen in de bodem verdween. Dit wijst er op dat de eerste helft van september belangrijk is voor de ontwikkeling van *Aproceros*. Larven die vóór die tijd volgroeid zijn, verpoppen en komen nog dat jaar als vrouwtje uit. Zij zorgen voor de herfstgeneratie die tot uiterlijk halverwege oktober nog als larve aanwezig is alvorens de winterrust in te gaan. Larven die echter na half september volgroeid zijn, gaan direct als prepop in de bodem de winterrust in. Het is niet bekend welke omgevingsfactoren verantwoordelijk zijn voor het moment waarop de larven in diapauze gaan.

Combineert men deze gegevens met de vastgestelde generatieduur van 26 tot 30 dagen, dan blijkt dat *A. leucopoda* in ons land vier tot vijf generaties heeft. Mogelijk komen zelfs gevallen met zes generaties voor, maar dat is afhankelijk van de datum waarop de vrouwtjes in het voorjaar uitkomen en de vraag of de larven begin september al volgroeid zijn. Er is bij *Aproceros* overigens niet echt sprake van gesynchroniseerde generaties. Bij geslachtelijk voortplantende bladwespen vergroot synchronisatie – dus het gezamenlijk uitkomen in een korte periode – de ontmoetingskans tussen mannetjes en vrouwtjes en daarmee de kans op nakomelingen. Bij de parthenogenetische *Aproceros*



20. Jonge pop van *Aproceros leucopoda*. Het kopkapsel van de prepup zit nog aan het achterlijf. Rosmalen, Molenhoek (Noord-Brabant), 24.vii.2014. Foto: Tineke Cramer

20. Just hatched pupa of *Aproceros leucopoda*. The head capsule of the praepupa is still attached to the abdomen. Rosmalen, Molenhoek (province of Noord-Brabant), 24.vii.2014.



21. Pop van *Aproceros leucopoda* ca. 24 uur vóór het uitkomen, rugzijde. Rosmalen, Molenhoek (Noord-Brabant), 28.vii.2014. Foto: Tineke Cramer

21. Pupa of *Aproceros leucopoda* ca. 24 hr. before hatching, dorsal side. Rosmalen, Molenhoek (province of Noord-Brabant), 28.vii.2014.

heeft elk vrouwtje een eigen lijn van nakomelingen die onafhankelijk is van de andere individuen in de populatie. Dit leidt er toe dat – als gevolg van kleine variaties in de duur van de verschillende ontwikkelingsstadia – de verschillende stadia zoals jonge en volgroeide larven, prepoppen, poppen en volwassen dieren, vaak gelijktijdig kunnen worden gevonden, zoals dat vanaf juli tot begin september voor *Aproceros* in ons land kon worden vastgesteld.

De eerste beschrijvingen van massaal optreden van *A. leucopoda* in het buitenland komen uit Japan (periode 1991-1993, Blank et al. 2010) en Noord-China (periode 2000-2003, Wu 2006). Voor beide gebieden worden vier generaties per jaar gemeld. In Japan verschenen de eerste vrouwtjes half mei, in China eind april. De onderzochte generatieduur bedroeg 24-29 dagen (Japan) en 23-30 dagen (China). Dat komt overeen met de Nederlandse situatie. Ook de duur van de verschillende ontwikkelingsfasen (ei, larve, prepup en pop) komt overeen met de Nederlandse gegevens. In Japan werd tevens vastgesteld dat een deel van de volgroeide larven omstreeks half augustus nog een zomercocon maakte waaruit eind augustus nog vrouwtjes kwamen, terwijl andere larven rond die tijd een wintercocon maakten die pas het jaar daarop vrouwtjes opleverden. In Europa werden zowel in Hongarije (Blank et al. 2010) als in Noordoost-Italië (Zandigiacomo et al. 2011) de eerste vrouwtjes eind april gevonden; de generatieduur in Italië bedroeg ongeveer 28 dagen en het aantal generaties daar werd geschat op vier of meer. De gegevens uit China, Hongarije en Italië komen goed overeen met die uit ons land; alleen in Japan lijkt de ontwikkeling iets later te beginnen en vroeger in het jaar te stoppen. Dit kan worden veroorzaakt doordat het Japanse onderzoek werd uitgevoerd op het noordelijke en relatief koude eiland Hokkaido.

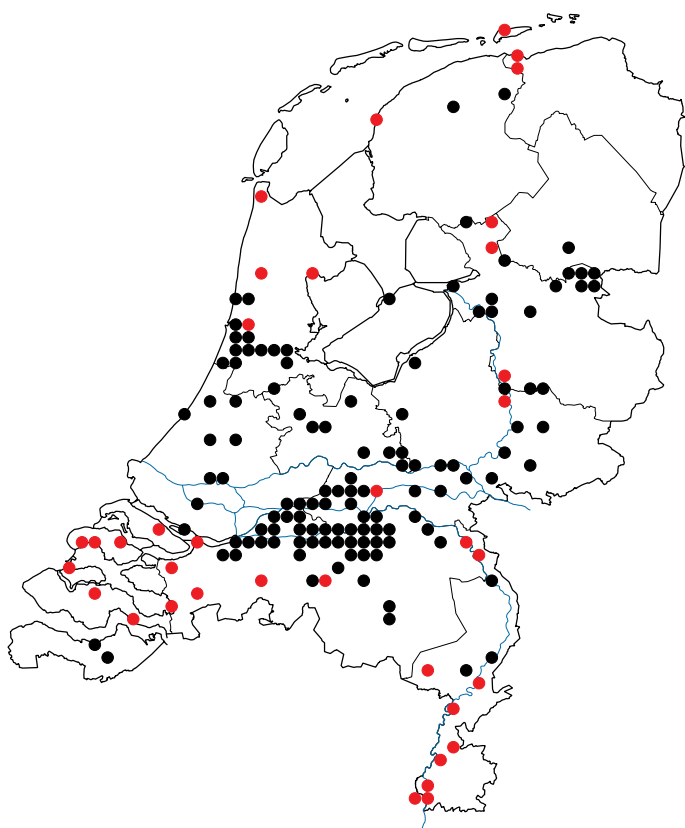
Vijanden en bestrijding

Er is weinig bekend over predatoren en parasitoïden van *A. leucopoda*. Blank et al. (2010) noemen alleen de sluipvlieg *Blondelia nigripes* (Fallén) als parasitoïd op *Aproceros*. Deze vlieg is in ons land zeer algemeen (Kabus 1974, opgegeven als *Lydella nigripes*), maar heeft een breed spectrum aan waardinsecten, vooral vlinders. Pricop et al. (2012) hebben het bronswespje *Asecodes erxias* (Walker) (Chalcidoidea, Euleopidae) gekweekt

uit de eieren van *Aproceros*. Deze soort is in ons land nog niet aangetroffen (Gijswijt 2003), maar wel in de ons omringende landen. Ook deze soort is weinig specifiek. Verder geven Pricop et al. (2012) aan dat zij een niet nader gedetermineerde sluipwesp (Ichneumonidae) uit de pop van *Aproceros* hebben gekweekt. AM en DV hebben elk een groot aantal larven verzameld en opgekweekt tot ruim 35 volwassen *Aproceros* zonder dat daarbij parasitoïden te voorschijn zijn gekomen. Parasitoïden lijken geen groot probleem te vormen voor *A. leucopoda*. Mogelijk ontbreken specifieke parasitoïden bij *A. leucopoda* of komt deze soort pas zo kort in Europa voor dat veel inheemse parasitoïden met een breed spectrum aan gastheren de nieuwe soort nog niet 'ontdekt' hebben.

Veel vrijlevende bladwesplarven worden belaagd door roofwantsen, wespen, mieren, kevers en andere insecten. Voor *Aproceros* is hierover echter weinig bekend. Yu et al. (2011) noemen de larve van het lieveheersbeestje *Aiolocaria hexaspilota* (Hope) (Coccinellidae) als predator op *A. leucopoda*. Deze Aziatische soort komt niet in Europa voor, maar verwante soorten zouden hier een vergelijkbare voedselkeuze kunnen hebben. Overigens heeft Boevé (2014) aangetoond dat de larven van *A. leucopoda* een naar citroen ruikende neoterpene stof afscheiden die hen onaantrekkelijk maakt voor ongewervelde rovers. Boevé et al. (2014) onderzochten bij de Argidae voorts de aanwezigheid van een viertal toxische peptiden die vermoedelijk een rol spelen bij de bescherming tegen predatie. Hoewel de meeste Argidae dergelijke stoffen bezitten, bleken ze niet aantoonbaar bij *A. leucopoda*. Het is onbekend of ze andere beschermende stoffen maken. Ook over predatie door vogels is niets bekend. Hoewel de larven van zich overdag niet schuilhouden, zoals veel andere bladwesplarven dat doen, zijn ze door hun kleur en het feit dat ze op de zijkant van het iepenblad foerageren, moeilijk zichtbaar.

Ondanks chemische bescherming en camouflage, bereikt slechts een deel van de larven het popstadium. Dat bewijzen bladeren met het kenmerkende zigzag vraatpatroon zonder larven. Omdat het zigzagpatroon alleen veroorzaakt wordt door jonge larven die in een later stadium het zigzagpatroon weer laten verdwijnen en bovendien bekend is dat larven pas naar een volgend blad verhuizen als het grootste deel van het blad is verdwenen, betekent een zigzagpatroon zonder larve dat de



22. Verspreiding van *Aproceros leucopoda* in Nederland in 2014. Elke stip representeert een 5x5 km hok. Zwarte stippen zijn vindplaatsen; rode stippen geven plaatsen aan waar *Aproceros* niet kon worden gevonden ondanks de aanwezigheid van iepen.

22. Distribution of *Aproceros leucopoda* in the Netherlands in 2014. Each black dot represents a 5x5 km area where the species was found at least once; the red dots represent populations of *Ulmus* where no *Aproceros* was found.

betreffende larve het blad onvrijwillig heeft verlaten en wellicht is opgegeten. Op een van de vindplaatsen in Rosmalen werd medio juli volgens een ruwe schatting op 20-25% van de bladeren met het zigzagvraatpatroon geen larve aangetroffen. Daarbij moet echter worden aangetekend dat aangevreten bladeren nog lange tijd aan de iepen blijven zitten waardoor de waargenomen vraat zonder larven het resultaat kan zijn van een langere periode dan één generatie van *Aproceros*.

Op verschillende plaatsen is bestrijding van *Aproceros* met insecticiden uitgevoerd, zoals in Hongarije (Blank et al. 2010). Ook in China is op grotere schaal geëxperimenteerd met bestrijdingsmiddelen (Cao et al. 2011). Het effect van dergelijke bestrijding lijkt echter slechts tijdelijk. Blank et al. (2010) wijzen er terecht op dat de herkolonisationsnelheid zo hoog is dat het effect van bestrijding van korte duur is. Bovendien zal bestrijding zich vooral richten op aangetaste sierbeplanting van iepen, terwijl in ons land kon worden vastgesteld dat *Aproceros* vaak te vinden is in opslag van iepen in overhoekjes en andere plaatsen waar de dieren niet opvallen.

Verspreiding

Verspreiding in Nederland

Figuur 22 geeft een overzicht van de vindplaatsen van *A. leucopoda* in ons land in 2014. De auteurs zijn vrij kritisch geweest bij het opnemen van vindplaatsen om een zo zuiver mogelijk beeld te geven. Alleen gegevens die betrekking hebben op vondsten van larven (figuur 8, 10), cocons (figuur 18), adulten (figuur 5) en

het kenmerkende zigzagvraatpatroon van jonge larven in iepenbladeren (figuur 7) zijn weergegeven. Locaties met uitsluitend vraatbeelden die mogelijk zijn veroorzaakt door oudere larven, zijn niet als vindplaats opgenomen omdat verwarring met vraat door andere insecten of slakken niet kon worden uitgesloten. In 2014 zijn in totaal 241 records van *Aproceros* verzameld (unieke combinaties van vindplaats en datum), gelegen in 118 5x5 km hokken die in figuur 22 zijn weergegeven. Op het kaartje zijn ook locaties opgenomen waar zonder resultaat is gezocht naar sporen in kansrijke iepenvegetaties of -bossen. Uiteraard kan niet worden uitgesloten dat op deze plaatsen toch *Aproceros* voorkomt, maar op alle aangegeven locaties is door ervaren waarnemers vaak meer dan een half uur gezocht. Niet op het kaartje opgenomen zijn locaties waar wel is gezocht, maar geen iepen zijn gevonden en locaties zonder *Aproceros* in de directe omgeving van plaatsen waar wel *Aproceros* werd aangetroffen.

Uit het kaartje blijkt dat *A. leucopoda* in alle Nederlandse provincies is gevonden met uitzondering van Groningen. De noordelijkste vindplaats is Buitenpost in Friesland, de zuidelijkste is Axel in Zeeuws-Vlaanderen. De meeste records zijn verzameld in Noord-Brabant (73), gevolgd door Noord-Holland (48), Gelderland (37), Overijssel (35), Zuid-Holland (16), Utrecht (12), Drenthe (8), Friesland (6), Limburg (3), Zeeland (2) en Flevoland (1). De concentraties van waarnemingen in het midden van Noord-Brabant en in Noord-Holland zijn te beschouwen als een waarnemerseffect; het gaat om de omgeving van de woonplaatsen van beide auteurs. Beide gebieden, die vanuit het perspectief van *Aproceros* niet bijzonder zijn, laten echter wel zien dat gericht en frequent terreinbezoek kan leiden tot een groot aantal vondsten. Deze situatie kan ook van toepassing zijn op andere delen van het land waar nu slechts incidenteel of nog niet is gezocht.

Op de macroschaal van figuur 22 lijkt *Aproceros* vrijwel overal in ons land voor te komen. Een uitzondering vormen enkele 'uithoeken' van het land. De meest opvallende is het zuidwesten van Noord-Brabant en het daarop aansluitende gebied van Zeeuwse en Zuid-Hollandse (voormalige) eilanden. In dit gebied zijn iepen algemeen en er is diverse malen gezocht, zonder dat daarbij *Aproceros* is aangetroffen. Een uitzondering lijken twee vondsten bij Axel en Terneuzen in Zeeuws-Vlaanderen te zijn. Maar gegevens op de website Waarnemingen.be laten zien dat *Aproceros* in de Belgische provincies West- en Oost-Vlaanderen vrij dicht bij de Nederlandse grens is gevonden. De vondsten in Zeeuws-Vlaanderen lijken goed te verklaren door kolonisatie vanuit het zuiden. Het is bekend dat de Westerschelde een barrière vormt voor migratie van Hymenoptera vanuit Zeeuws-Vlaanderen naar de rest van Zeeland (Calle & Jacobusse 2008). Kolonisatie vanuit het noorden of noordoosten ligt voor dit gebied daarom meer voor de hand, maar dat heeft blijkbaar in 2014 nog niet plaatsgevonden. Een tweede gebied zonder *Aproceros* is de zuidelijke helft van Limburg. Ook daar zijn kansrijke situaties voor *Aproceros* bezocht, bijvoorbeeld langs de Maas bij Elsloo, Ohé en Maastricht en in het Jekerdal, echter zonder resultaat. Het overzicht op de website Waarnemingen.be geeft ook voor België in die omgeving geen waarnemingen, zodat ook hier de conclusie gerechtvaardigd lijkt dat kolonisatie vanuit de rest van Nederland nog niet heeft plaatsgevonden in 2014. Het derde gebied dat in dat verband opvalt is het noordelijke deel van Noord-Holland, waar kolonisatie vooral vanuit het zuiden mag worden verwacht. Een aantal gebieden op de kaart is nog leeg omdat daar niet is gezocht. De grootste van deze gebieden zijn het gehele noordoosten van ons land (Groningen en delen van Drenthe en Friesland), de Veluwe en de oostelijke delen van Overijssel en Gelderland. Voor het zuidelijke en zuidoostelijke deel van Noord-Brabant geldt dat daar wel is gezocht, maar dat daar slechts weinig of geen geschikte iepen zijn aangetroffen.



23. Opslag van iepen in bebouwd gebied, zoals hier langs een fietspad in 's-Hertogenbosch (Noord-Brabant), 4.viii.2014, vormt in ons land een belangrijk habitat voor *Aproceros leucopoda*. Foto: Tineke Cramer

23. Wildshoots of *Ulmus* in urban environment may perform an important habitat for *Aproceros leucopoda* in the Netherlands, 's-Hertogenbosch, (province of Noord-Brabant), 4.viii.2014.

Anders dan op de macroschaal van figuur 22 blijkt *Aproceros* op lokale (micro)schaal lang niet overal voor te komen. Op verschillende plaatsen met lange min of meer homogene linten van iepenopslag, zoals langs de Heinis-dijk bij 's-Hertogenbosch of de voet van de stuwwal langs de Nederrijn bij Heveadorp en de Grebbeberg, kon een opvallend verschil in abundantie van larven en vraatsporen worden vastgesteld tussen open en beschaduwde plekken. Vermoedelijk prefereert *Aproceros* iepen die veel zonlicht krijgen. Daarnaast vindt men echter op ideaal lijkende plekken soms slechts heel weinig vraatsporen zonder dat daarvoor een reden is aan te geven. Met name aan het begin van de zomer was de abundantie vaak heel laag en in sommige gevallen kon pas bij een tweede bezoek, later in het jaar, de aanwezigheid van *Aproceros* worden vastgesteld.

Uit het verspreidingspatroon wordt niet duidelijk waar de Nederlandse *Aproceros* vandaan komt en hoe de soort zich over het land heeft verspreid. De grootste dichtheden worden aangetroffen in het rivierengebied en in het midden van West-Nederland. Mogelijk is de bladwespe daar geïntroduceerd, maar tevens moeten we vaststellen dat in die gebieden veel meer iepen voorkomen dan bijvoorbeeld op de zandgronden. Evenmin is duidelijk hoe lang de soort al in ons land voorkomt. De ervaring heeft geleerd dat de vraatsporen en de larven weliswaar heel karakteristiek, maar ook vrij onopvallend zijn. De soort kan dus langere tijd onopgemerkt zijn gebleven. De vaak lage abundantie, het feit dat in ons land nog geen echte kaalvraat is gevonden en de constatering dat sommige delen van het land nog niet gekoloniseerd lijken te zijn, kunnen er op wijzen dat *Aproceros* in ons land nog in het stadium van uitbreiding zit. In dat geval is de komende jaren nog een toename van *Aproceros* te verwachten.

Door verschillende auteurs wordt passief transport, bijvoorbeeld door treinen of vrachtverkeer, als mogelijke oorzaak van de snelle uitbreiding in Europa genoemd (Blank et al. 2010, Zandigiacomo et al. 2011). Ook voor ons land geldt een sterke relatie van vondsten van *A. leucopoda* met menselijke bewoning en transport. Een groot deel (46%) van de 241 records in ons land is afkomstig uit bebouwd gebied (figuur 23) of uit de randzone van bebouwd gebied (25%). Slechts 29% ligt in het buitengebied,

hoewel ook daar sprake kan zijn van menselijke invloed, zoals erfbeplanting. Bijna één derde van de 241 records (32%) ligt op korte afstand van grote doorgaande infrastructuur zoals spoorwegen of autosnelwegen. Ruim één vijfde (21%) ligt langs of in de directe nabijheid van de grote rivieren (figuur 24). De relatie met bewoning en infrastructuur in ons land kan wijzen op passief transport of kan het gevolg zijn van het feit dat juist in bebouwd gebied of langs infrastructuur vaak iep is aangeplant en zich daar ongestoord opslag kan vormen. Beide effecten kunnen elkaar versterken.

Verspreiding buiten Nederland

Aproceros leucopoda is beschreven van het Japanse eiland Hokkaido. Het is een van de tien bekende soorten van dit genus (Taeger et al. 2010), dat in zijn oorspronkelijke verspreiding beperkt is tot Oost-Azië. In totaal zijn zes soorten *Aproceros* bekend uit Japan, vier uit China, twee uit het oosten van Siberië (Ussuri) en één uit Sikkim. De vleugeladering van deze laatste wijkt echter af van de andere soorten en het is onzeker of de soort uit Sikkim wel tot *Aproceros* behoort. *Aproceros leucopoda* is de enige van de tien soorten die zowel in Japan, China als in Oost-Siberië is gevonden. Japan hoeft niet het oorspronkelijke land van herkomst te zijn. Uit Chinese publicaties blijkt dat *Aproceros* daar al langere tijd voorkomt en op grote schaal iepen aantast. Op een of andere wijze is *A. leucopoda* vanuit een van de Oost-Aziatische gebieden in Midden-Europa terecht gekomen en heeft daar stevig voet aan de grond gekregen. Door Blank et al. (2010) zijn de eerste Europese vondsten gemeld uit Oostenrijk, Hongarije, Polen, Oekraïne, Slowakije en Roemenië uit de periode 2003-2009. Later is de soort ook gevonden in Noord-Italië (Zandigiacomo et al. 2011), Duitsland (Blank et al. 2014), Moldavië (Timuş et al. 2008, aanvankelijk gemeld als *Arge*), Slovenië (Groot et al. 2012), Servië (Glavendekić et al. 2013), Europees Rusland, zowel in de omgeving van Moskou (Anonymus 2013) als in de noordelijke Kaukasus (Artokhin et al. 2012), Kroatië (Matošević 2012), Tsjechië (Jurášková et al. 2014) en België (Boevé 2014). De neiging bestaat om het gebied met de oudste vondsten (Hongarije en Polen, beide 2003) ook als het centrum van de



24. In het rivierengebied komt *Aproceros leucopoda* soms algemeen voor, zoals aan de voet van de stuwwal langs de Nederrijn bij de Grebbeberg (Utrecht), 24.vii.2014. In tegenstelling tot veel andere vindplaatsen van *Aproceros* gaat het hier vermoedelijk om een natuurlijke populatie van gladde iep (*Ulmus minor*).
Foto: Tineke Cramer

24. *Aproceros leucopoda* is sometimes found to be common along the larger rivers in the Netherlands, like the River Rhine near the Grebbeberg (province of Utrecht), 24.vii.24. On this locality *Aproceros* may feed on a population of wild Field Elm (*Ulmus minor*).

verspreiding te beschouwen. Dat hoeft echter niet zo te zijn. *Aproceros* wordt meestal pas ontdekt als er bewust naar wordt gezocht of wanneer er sprake is van aanmerkelijke schade aan iepen. Ook is niet bekend of er sprake is van een éénmalige introductie in Midden-Europa of dat de soort vaker is geïmporteerd.

Discussie

Aproceros leucopoda blijkt als invasieve exoot zeer effectief bij het koloniseren van ons land. De redenen daarvoor zijn uiteenlopend. (i) De soort plant zich ongeslachtelijk voort, waardoor één vrouwtje in staat is een nieuwe populatie te vestigen. Doordat de voedselplant iep op veel plaatsen in ons land ruimschoots voorhanden is, zal een nieuwe vestiging zelden een probleem zijn. (ii) Door het actieve gedrag van de vrouwtjes en doordat verschillende stadia (adult, larve, pop) wellicht passief gebruik maken van kunstmatig transport, zoals treinen of vrachtverkeer, kan de soort snel nieuwe gebieden bereiken. (iii) De soort heeft een zeer korte levenscyclus van gemiddeld slechts 27 of 28 dagen en vier tot wellicht zes opeenvolgende generaties per seizoen, waardoor de populatie zeer snel kan groeien. Bij een gemiddeld aantal afgezette eieren van 38, waarvan de helft het tot volle wasdom brengt, heeft één vrouwtje dat eind april uitkomt, na vijf generaties aan het eind van het seizoen bijna 2,5 miljoen volgroeide larven als nakomelingen die in winterrust gaan. (iv) Overwintering is voor alle bladwespen de meest kritieke fase in de levenscyclus. Voor veel soorten met maar één generatie hangt veel af van het succes van overwintering. Met name soorten die vroeg in het jaar vliegen, zoals *Mesoneura opaca*, de zes inlandse soorten *Periclista* of een aantal *Dolerus*-soorten, kunnen erg veel nadeel ondervinden van een slechte winter of een slecht voorjaar. Bij *Aproceros* hoeft echter slechts een klein aantal individuen de winter te overleven om door het grote aantal generaties de populatie in de loop van het volgend jaar weer op peil te krijgen. (v) *Aproceros* ondervindt relatief weinig concurrentie. Weliswaar leven er nog vier andere soorten bladwespen op iep, maar die zijn zelden talrijk. Dat geldt ook voor overige insecten met iep als voedselplant. (vi) De soort lijkt in Europa weinig natuurlijke vijanden te hebben.

Aproceros leucopoda is zeker niet de eerste uitheemse bladwesp in ons land. Van de 542 op dit moment in Nederland aangetroffen bladwespen (AM eigen waarnemingen) zijn er 62 van origine niet inlands. Het gaat daarbij om min of meer monofage soorten die zijn 'meegelift' met ingevoerde voedselplanten, zoals *Larix*, *Abies*, *Pinus* en *Robinia*. Samen met hun voedselplanten zijn deze bladwespen inmiddels echter volledig ingeburgerd. Ze worden in het algemeen niet meer als invasieve exoten beschouwd, hoewel sommige nog niet zo lang geleden als zeer schadelijk werden gekwalificeerd, zoals *Cephalcia lariciphila* (Wachtl) op commercieel aangeplante *Larix* (Voûte 1944). Dat ligt anders voor *A. leucopoda*. Dit is de eerste uitheemse bladwesp die leeft op een van oorsprong inheems plantengeslacht. Naast de drie soorten iep, die een zeldzaam maar kenmerkend element vormen in onze natuurlijke loofbossen, worden ook veel hybriden en cultuurvormen van iep aangeplant. Met name in het westen van ons land zijn iepen een vertrouwd beeld in onze leefomgeving. Ze danken hun populariteit aan toepassing als sier- en laanboom, erfafscheiding en tevens aan het feit dat ze goed bestand zijn tegen de vaak zilte zeewind in het westen van ons land. Amsterdam is er trots op de grootste iepenpopulatie ter wereld te herbergen; er is daar zelfs een speciale iepenwandelroute uitgezet. Ook andere grote gemeenten, zoals Den Haag en Rotterdam doen veel moeite om hun iepenpopulatie gezond en op peil te houden. De aanwezigheid van de iepziekte, een schimmelziekte die dodelijk is voor iepen en die sinds 1918 in ons land voorkomt, heeft in de loop van de vorige eeuw een grote tol geëist en vraagt ook nu nog veel aandacht. Door ingrijpende en kostbare maatregelen is de epidemie redelijk tot staan gebracht, maar inmiddels heeft zich een tweede, nog agressievere iepenschimmel in ons land gevestigd (Boomsluiters 2014). De iepziekte wordt overgebracht door enkele soorten iepenspintkevers. Voor zover bekend speelt *A. leucopoda* geen rol bij het overbrengen van de iepziekte. Maar grootschalige aantasting door *Aproceros* die leidt tot aanzienlijke ontbladering, kan stress en verminderde vitaliteit veroorzaken bij iepen. Daardoor kan een negatieve spiraal ontstaan waardoor iepen nog gevoeliger worden voor de iepziekte en herstel van door iepziekte aangetaste iepen moeilijker wordt. Bovendien wijzen deskundigen

als Schröder (2012) er op dat *Aproceros* ook iepenrassen en -soorten kan aantasten die resistent zijn voor de iepziekte en juist om die reden vaak zijn aangeplant. Daarom zal het nodig zijn om de ontwikkelingen met betrekking tot *A. leucopoda* in ons land goed te volgen.

Het is niet helemaal duidelijk hoe het hier gepresenteerde verspreidingsbeeld voor Nederland in het bekende Europese verspreidingsbeeld past. Tussen het nu bekende areaal in Midden-Europa en Nederland lijkt een kloof te gapen van bijna 400 km. Met name in de westelijke helft van Duitsland is uitvoerig gezocht, maar werd *Aproceros* nog niet gevonden (Blank et al. 2014). Een of twee losse vondsten in ons land zouden vrij eenvoudig te verklaren zijn als toevallig transport vanuit Midden-Europa. Uit de uitgevoerde inventarisatie in ons land blijkt echter dat de dichtheid aan vindplaatsen van *Aproceros* bij ons minstens zo groot is als in Midden-Europa. Hetzelfde lijkt voor België op te gaan. Daar werd *Aproceros* in 2013 voor het eerst gevonden op twee dicht bij elkaar gelegen locaties in de buurt van Brussel (Boevé 2014), maar inmiddels zijn veel meer vondsten bekend (Ravoet 2014). Uit de gegevens op de website Waarnemingen.be blijkt dat *Aproceros* in 2014 op een groot aantal plaatsen is gevonden in zeven Belgische provincies. Verschillende verklaringen zijn mogelijk. Het meest voor de hand ligt migratie vanuit Midden-Europa naar Nederland en België, bijvoorbeeld door passief transport. In dit geval is echter onduidelijk waarom het tussenliggende gebied niet is gekoloniseerd. Uiteraard is het ook mogelijk dat er helemaal geen gat in de verspreiding zit, maar dat in het tussenliggende gebied onvoldoende is gezocht omdat *Aproceros* daar nog niet werd verwacht. Een andere mogelijke verklaring is dat Centraal-Europa enerzijds en Nederland en België anderzijds onafhankelijk van elkaar zijn geïnfecteerd vanuit Oost-Azië. Eventuele kleine genetische verschillen zouden het geconstateerde kleurverschil

tussen de Nederlandse en Midden-Europese populaties kunnen verklaren. Nader onderzoek op dit punt is nodig om duidelijkheid te scheppen.

De algemene conclusie is dat *A. leucopoda* in ons land een vrij algemene tot lokaal algemene soort blijkt te zijn. Omdat deze conclusie alleen kan worden getrokken voor het jaar 2014, is het niet mogelijk om nu al een trend aan te geven. Gezien echter de ervaringen met deze soort in andere delen van Europa mag worden verwacht dat *A. leucopoda* zich in ons land verder zal uitbreiden. De vraag of het daarbij zal komen tot grote dichtheden die schade kunnen toebrengen aan onze iepen, of dat de soort zich zal handhaven op het huidige relatief laag-abundante niveau, kan slechts worden beantwoord door goede monitoring in de komende jaren.

Dankwoord

De auteurs danken Tineke Cramer (Rosmalen) voor hulp bij het vele veldwerk en de foto's, Leo Blommers (Rhenen) voor het kritisch doornemen van het manuscript, alsmede Stephan Blank en Andrew Liston (Senckenberg Instituut, Müncheberg, Duitsland) voor het verstrekken van informatie over de verspreiding in Duitsland. Verder willen we de volgende personen bedanken die verspreidingsgegevens hebben aangeleverd, rechtsreeks aan de auteurs of via de site Waarneming.nl: Adri Verburg, Alex Bos, Arno Piek, Arnold Wijker, Bas Verhoeven, Ben van As, Cees Hummelen, Dick van Mourik, Ed Bloemers, Edwin de Weerd, Elias de Bree, Ernst-Jan van Haaften, Ewouth Ebink, F. Walraven, G. Smit, Gerrit Reitsma, Henk Lemmen, Jan de Gooijer, Jinze Noordijk, Johan Sterk, Lucien Calle, Margreet Kouwenhoven, Marie-Christine Guégan, Michael Inden, Pierre van der Wielen, Ria en Sjaak, Ruud van Middelkoop, Sjors van het strandje, Teunis IJlstra, Vincent Kalkman, Vincent de Boer en Wouter Bosgra.

Literatuur

- Anonymus 2013. Elm sawfly-zigzag in the Moscow region. Beschikbaar op: www.old.vniim.ru/en/news/419-2013-07-09.
- Artokhin KS, Ignatova PK & Terskov EN 2012. [New insects including invasive species for the fauna of Rostov region (Russia)]. Caucasian Entomological Bulletin 8: 199-202.
- Blank SM, Hara H, Mikuláš J, Csóka G, Ciornei C, Constantineanu R, Constantineanu I, Roller L, Altenhofer R, Huflejt T & Véték G 2010. *Aproceros leucopoda* (Hymenoptera, Argidae): An East Asian pest of elms (*Ulmus* spp.) invading Europe. European Journal of Entomology 107: 357-367.
- Blank SM, Köhler T, Pfannenstill T, Neuenfeldt N, Zimmer B, Jansen E, Taeger A & Liston AD 2014. Zigzagging across Central Europe: recent range extension, dispersal speed and larval hosts of *Aproceros leucopoda* (Hymenoptera, Argidae) in Germany. - Journal of Hymenoptera Research 41: 57-74.
- Boevé J-L 2014. First record in Belgium of the invasive sawfly *Aproceros leucopoda* (Hymenoptera: Argidae) and some related ecological data. Bulletin de la Société royale belge d'Entomologie / Bulletin van de Koninklijke Belgische Vereniging voor Entomologie 149: 217-221.
- Boevé J-L, Rozenberg R, Shinohara A & Schmidt S 2014. Toxic peptides occur frequently in pergid and argid sawfly larvae. PLOS One 9 (8): 1-7.
- Boomsluiters M 2014. Iepziekte nog altijd niet voorbij. Kijk op Exoten 9: 4-5.
- Calle L & Jacobusse Ch (ed.), 2008. Bijen en wespen in Zeeland. Fauna Zeelandica 4. Het Zeeuwse Landschap.
- Cao J-F, Lin C-S, Wu F-Y, Zhang H-X & Zhao W-J 2011. [Bionomics and control of *Aproceros leucopoda*]. Forest Pest and Disease, Shenyang (2011) (6): 17-20.
- Chevin H 2003. Biologie et description de la larve de *Priophorus ulmi* (Linné, 1758) (Hymenoptera, Tenthredinidae, Cladiinae). Bulletin des Naturalistes des Yvelines 30: 61-64.
- Ellis WN 2013. Bladmineerders en plantengallen van Europa. Beschikbaar op: www.bladmineerders.nl/minersf/minernames.htm [Geraadpleegd 30 januari 2015]
- Gijswijt T 2003. Naamlijst van de Nederlandse bronswespen (Hymenoptera: Chalcidoidea). Nederlandse Faunistische Mededelingen 18: 17-79.
- Glavendekić M, Petrović J & Petaković M 2013. Strana invazivna vrsta *Aproceros leucopoda* takeuchi (Hymenoptera: Argidae) - štetocina brestova u Srbiji. Šumarstvo 65: 47-56.
- Groot M de, Hauptman T & Seljak G 2012. Prva najdba invazivne brestove grizlice, *Aproceros leucopoda* (Hymenoptera: Argidae) v Sloveniji. Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry) 70 (1): 3-7.
- European and Mediterranean Plant Protection Organization [EPPO] 2014. *Aproceros leucopoda* (Hymenoptera: Argidae) Zigzag elm sawfly. Beschikbaar op: www.eppo.int/QUARANTINE/Alert_List/insects/aproceros_leucopoda.htm
- Jurášková M, Hradil K & Macek J 2014. The sawfly *Aproceros leucopoda* - a new invasive pest in the Czech Republic. Rostlinolékař 3: 21-23.
- Kabos WJ 1974. Nederlandse parasiet- en bromvliegen Tachinidae. Wetenschappelijke Mededelingen KNNV 102: 1-56.
- Koch F 1988. Die Gattung *Sterictiphora* Billberg (Insecta, Hymenoptera, Symphyta: Argidae). Entomologische Abhandlungen. Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden 52: 29-61.
- Malaise R 1931. Blattwespen aus Wladiwostok und anderen Teilen Ostasiens. Entomologisk Tidskrift 52: 97-159.
- Matošević D 2012. Prvi nalaz brijestove ose listarice (*Aproceros leucopoda*) nove invazivne vrste u Hrvatskoj.. Sumarski List 136: 57-61.
- Mol AWM & Vonk D 2014a. De iepenzigzagbladwesp: een nieuwe exoot in Nederland. Beschikbaar op: <http://www.natuurbericht.nl/?id=12191&q=zigzag>
- Mol AWM & Vonk D 2014b. Een nieuwe invasieve exoot vreet aan onze iepen: de iepenzigzagbladwesp. Kijk op Exoten 9: 2-3.
- Moraal LG 1995. Landelijke inventarisatie insectenaantastingen 1994. Bladwespen vreten iepen kaal. Tuin en Landschap 17 (14): 36-37.
- Pricop E, Cardas G, Ciornei C & Andriescu I 2012. On the egg parasitoids of *Aproceros leucopoda* (Hymenoptera: Argidae), an invasive pest species from Japan. Abah Bioflux 4: 43-46.
- Ravoet J 2014. Iepenzigzagwesp verovert Vlaanderen. Beschikbaar op: www.natuurbericht.be/mobi/mobielbericht.php?id=12844

- Schans J & Hermans ATJ 2012. Rapport fyto-sitaire signaleringen 2011. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Ministerie van Economische zaken, Landbouw en Innovatie.
- Schröder T 2012. Die Japanische Ulmenblattwespe, ein neuer Schädling an Ulmen in Europa. Jahrbuch der Baumpflege 2012: 294-301.
- Taeger A, Blank SM & Liston AD 2010. World Catalog of Symphyta (Hymenoptera). Zootaxa 2580: 1-1064.
- Timuş A, Derjanschi V & Croitoru N 2008. Viespea neagră a ulmului (Arge sp.) în Republica Moldova şi dezvoltarea acesteia pe ulmul de câmp – *Ulmus minor*. Mediul Ambient 4: 35-37.
- Vikberg V 2004. Seasonal head dimorphism and taxonomy of some European species of *Aprostema* (Hymenoptera: Symphyta: Argidae). Beiträge zur Entomologie 54: 107-125.
- Voûte AD 1944. De stand van het onderzoek van de lariks- en sparrenbladwespen, vericht door of in samenwerking met het comité ter bestudeering en bestrijding van insectenplagen in bosschen. Nederlandsch Boschbouw-Tijdschrift 17: 41-45.
- Wu X 2006. [Studies on the biology and control of *Aproceros leucopoda*]. Zhongguo Zhiwu Baohu Xuehui Zhiwu-baohu Bianji Weiyuanhui bianji, Beijing 32 (4): 98-100.
- Yu G-Y, Zhang Z-H & Wang H 2011. [Identification and bionomics of the sawfly *Aproceros leucopoda*]. Chinese Journal of Applied Entomology 48: 664-668.
- Zandigiacomo P, Cargnus E & Villani A 2011. First record of the invasive sawfly *Aproceros leucopoda* infesting elms in Italy. Bulletin of Insectology 64: 145-149.

Geaccepteerd: 28 januari 2015

Summary

The 'ziczac' elm sawfly *Aproceros leucopoda* (Hymenoptera, Argidae), an invasive species in the Netherlands

The life-cycle and distribution of the invasive species *A. leucopoda* have been investigated in the Netherlands in 2014. Females were present from the end of April until September 15. There are four or five generations, perhaps even six. The development of each generation takes 26-30 days. Larvae that reach maturity before the first half of September gave rise to an autumn generation; the larvae of the autumn generation were found until October 12. Larvae that reached maturity after the first half of September, however, entered diapause. Females were observed to survive with water alone for 6-8 days and to produce 35-44 eggs. Development of the eggs took 5-6 days, the larval stages took 14-16 days, the pronymphal and pupal stage together 6-10 days; all specimens were kept in open air. A total number of 241 observations of *A. leucopoda* are reported from the Netherlands, except from the extreme southwestern and southeastern parts of the Netherlands and the northern part of the province Noord-Holland. Even though the host plant *Ulmus* appears to be common there. *Aproceros leucopoda* was mainly found in urban environment: 171 out of the 241 observations (71%) were made in or closely near cities and villages and one third (32%) of the observations were made close to roads and railways. The distribution data provide no indications where the infestation has started or since when the species is present in the Netherlands. Although *A. leucopoda* appears to be locally common, no severe damage on Elm trees has been observed so far.



Ad W.M. Mol
Marie Koenenstraat 12
5242EA Rosmalen
awm.mol@hccnet.nl

Dik H. Vonk
Obistraat 63
2022CG Haarlem