2003

# VERSPREIDING EN FENOLOGIE VAN DE BOORVLIEG *RHAGOLETIS CINGULATA* IN NEDERLAND (DIPTERA: TEPHRITIDAE)

J.T. SMIT

# Verspreiding en fenologie van de boorvlieg *Rhagoletis cingulata* in Nederland (Diptera: Tephritidae)

1 december 2003

- tekst — John T. Smit
- productie — Stichting European Invertebrate Survey - Nederland
  Postbus 9517, 2300 RA Leiden
  Tel. 071-5687670, e-mail: eis@naturalis.nnm.nl
- rapportnummer — EIS2003-13
- opdrachtgever — Plantenziektenkundige Dienst
- contactpersoon — Henk Stigter
- foto voorpagina — Vrouwtje *Rhagoletis cingulata* op een kers van Amerikaanse vogelkers *Prunus serotina*. (foto: John T. Smit)

# INHOUDSOPGAVE

Dankwoord ..... 4
Samenvatting ..... 5
Inleiding ..... 6
*Rhagoletis cingulata* Loew, 1862 ..... 6
Materiaal en methoden ..... 8
Resultaten ..... 10
Verspreiding ..... 10
Fenologie ..... 13
Waardplanten ..... 13
Discussie ..... 14
Verspreiding ..... 14
Fenologie ..... 14
Waardplanten ..... 16
Lijmvallen Pherocon AM ..... 16
Conclusie ..... 17
Literatuur ..... 18
Bijlage 1 ..... 19
Bijlage 2 ..... 20

# DANKWOORD

Bob van Aartsen wordt bedankt voor de informatie over de eerste vindplaatsen van *Rhagoletis cingulata* in Nederland, alsmede voor de aanvullende informatie uit het afgelopen seizoen. Bernhard Merz wordt bedankt voor de informatie over de verspreiding van deze soort in Europa.

# SAMENVATTING

In opdracht van de Plantenziektenkundige Dienst heeft EIS-Nederland van 10 juli t/m 2 oktober 2003 een onderzoek uitgevoerd naar de verspreiding en de fenologie van de boorvlieg *Rhagoletis cingulata* in Nederland. Dit onderzoek concentreerde zich op Zeeland, omdat de soort daar als eerste gevonden was. Op twee locaties op Walcheren (De Zandput en het Oranjebos, bij Oranjezon) en één op Schouwen (Het Zeepe, bij Burgh) werden lijmvallen van het merk Pherocon AM (zonder lokstoffen) opgehangen. Verder werden diverse locaties met sleepnetten bemonsterd. Ook buiten de eilanden zijn verschillende locaties onderzocht. Dit onderzoek vormt een aanvulling op de landelijke inventarisatie die in 2003 is uitgevoerd door de Plantenziektenkundige Dienst, met behulp van lijmvallen.

*Rhagoletis cingulata* is, behalve op de Zeeuwse eilanden, ook waargenomen in de Noord- en Zuid-Hollandse duinen en in Zuid Limburg.

*Rhagoletis cingulata* heeft een lange vliegtijd in Nederland, waarbij het begin, vanwege de late start van dit onderzoek niet vastgesteld kon worden. Gedurende de hele periode, van 10 juli tot en met 2 oktober, zijn er exemplaren aangetroffen.

De fenologie van *R. cingulata* vertoont een opmerkelijk verschil tussen het gebied De Zandput en de gebieden Het Zeepe en Het Oranjebos. Voor de beide laatste gebieden ligt het begin van de vliegtijd naar alle waarschijnlijkheid hooguit enkele weken voor de aanvang van dit onderzoek. Voor het gebied De Zandput geldt dat het begin van de vliegtijd veel eerder ligt. Twee mogelijke verklaringen voor dit verschil zijn; een intrinsiek (genetisch) verschil tussen de populaties of het betreft twee verschillende soorten.

De fenogrammen van Het Oranjebos en Het Zeepe vertonen twee pieken. Dit wordt vermoedelijk veroorzaakt door de extreme weersomstandigheden in de periode tussen de beide pieken en niet door een eventuele tweede generatie.

Bemonstering met lijmvallen van het merk Pherocon AM geeft een goed beeld van de ontwikkeling van de populatieomvang, mits de vallen op de juiste manier en op de juiste plaats opgehangen worden. De vallen dienen aan de buitenkant van de waardplanten (*Prunus serotina*) opgehangen te worden, enigszins vrij van takken en bladeren. Bovendien dient men er zeker van te zijn dat er een populatie aanwezig is op de betreffende boom, het ophangen van de val in eventuele naburige bomen waar geen populatie op aanwezig is, vermindert de trefkans aanzienlijk. De vallen kunnen ook gebruikt worden om de aanwezigheid vast te stellen.

Tijdens dit onderzoek zijn er alleen populaties van *Rhagoletis cingulata* aangetroffen op de reeds bekende waardplant; Amerikaanse vogelkers *Prunus serotina*. Daarnaast is er slechts één exemplaar aangetroffen op lijsterbes *Sorbus aucuparia*, die in de buurt van Amerikaanse vogelkers stond.

# INLEIDING

*Rhagoletis cingulata* is een economisch belangrijke soort vanwege zijn potentiële schade aan de fruitgewassen zoete kers *Prunus avium* en zure kers *P. cerasus*. In Europa is *R. cingulata* een quarantainesoort (Bijlage 1A1 van de fytorichtlijn van de EU, 2000/29/EG), waarvan introductie en verspreiding in de lidstaten dient te worden voorkomen.

De vondst van een populatie van *Rhagoletis cingulata* in Nederland op Amerikaanse vogelkers (Van Aartsen 2001) was aanleiding voor de Plantenziektenkundige Dienst een onderzoek te laten uitvoeren naar de verspreiding en de fenologie van *R. cingulata* in Nederland.
In het kader van dit onderzoek is gekeken naar de fenologie van drie verschillende populaties op twee reeds bekende vindplaatsen in Zeeland. Bovendien is op verschillende eilanden van Zeeland en Zuid-Holland, evenals op enkele andere locaties in Nederland, de aanwezigheid van deze soort onderzocht. Bij dit onderzoek is de aandacht vooral gericht op de reeds bekende waardplant, Amerikaanse vogelkers, maar ook enkele andere potentiële waardplanten zijn onderzocht. Dit onderzoek vormt een aanvulling op de landelijke inventarisatie die in 2003 is uitgevoerd door de Plantenziektenkundige Dienst.

*RHAGOLETIS CINGULATA* LOEW, 1862

*Rhagoletis cingulata* is de eerste schadelijke soort in de kersenteelt in Amerika waarvan het economisch belang werd onderkend (Foote et al. 1993, Glasgow 1933). Heden ten dage is *R. cingulata* nog steeds één van de belangrijkste schade-insecten in de kersenteelt in Amerika (Liburd et al. 2001, White & Elson-Harris 1992). De oorspronkelijke waardplant is Amerikaanse vogelkers *Prunus serotina*, maar er zijn minimaal zes andere *Prunus*-soorten waar de soort uit gekweekt is, waaronder de twee economisch belangrijke soorten *P. avium* en *P. cerasus* (Foote et al. 1993, White & Elson-Harris 1992).

*Rhagoletis cingulata* is direct te herkennen aan de karakteristieke vleugeltekening, waarbij de apikale vleugelband gevorkt is (fig. 1). Bij een deel van de individuen is de vlek in de top van de vleugel geïsoleerd. *Rhagoletis cingulata* lijkt sterk op *R. indifferens* Curran, 1932 en zijn op basis van de adulten niet van elkaar te onderscheiden.

Er heerst nogal wat verwarring over de juiste naam van de Amerikaanse *Rhagoletis*-soort die op verschillende plekken in Europa is opgedoken. De determinatie van de twee mogelijke soorten is alleen met zekerheid vast te stellen aan de hand van de larven (Foote et al. 1993, Philips 1946). Merz (1991) is de eerste die melding maakt van deze soort voor Europa onder de naam *Rhagoletis indifferens*. Destijds zijn volwassen exemplaren gecontroleerd door A.E. Norrbom in Amerika. Latere auteurs gebruikten dezelfde naam (Van Aartsen 2001, Mani et al. 1994, Merz 1994). Aan de hand van de vondst van een grote populatie in Het Zeepe, bij Burgh in Nederland, is er opnieuw materiaal opgestuurd naar Amerika. Dit betrof niet alleen volwassen individuen maar ook larven en poppen (pers. meded. B. Merz). Op basis van dit nieuwe materiaal werd de naam gerectificeerd; *R. cingulata* Loew, 1862 (Merz & Niehuis 2001).

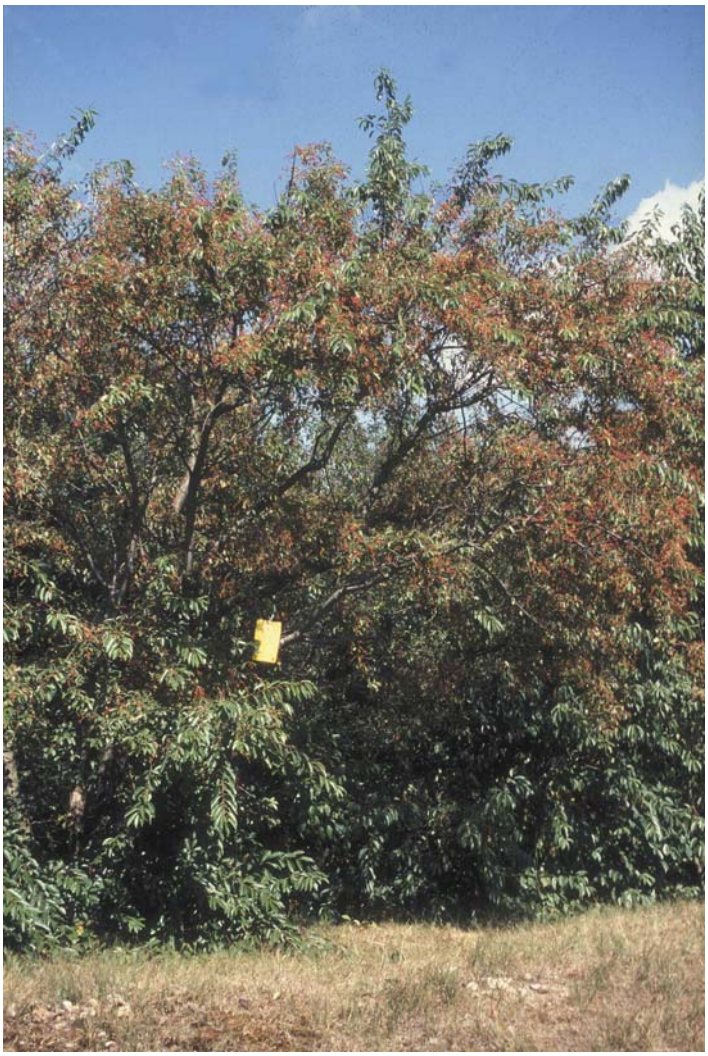
De tijdens dit onderzoek verzamelde larven, afkomstig uit kersen van Het Zeepe, behoren tot *Rhagoletis cingulata*. Helaas waren in de kersen uit De Zandput geen larven meer aanwezig op 21 augustus, waardoor niet met zekerheid vastgesteld kan worden of dit dezelfde soort betreft. Voor de quarantainestatus van het taxon maakt het niet uit tot welke soort de Nederlandse (Europese) populatie behoort, beide zijn quarantainesoorten in Europa.

Figuur 1. Vleugel van *Rhagoletis cingulata*, de gevorkte apikale band is karakteristiek.
Foto W. Renema.

# MATERIAAL EN METHODEN

Voor het inzichtelijk maken van de fenologie is gebruik gemaakt van gele lijmvallen van het merk Pherocon AM (fig. 2). Deze vallen hebben hun verdienstelijkheid reeds veelvuldig bewezen in het verleden (Liburd, et al. 2001 en Mani et al. 1994). De vallen bevatten geen lokstoffen (feromonen) en trekken derhalve de dieren vermoedelijk aan vanwege hun opvallend gele kleur. De vallen zijn op 10 juli opgehangen op drie locaties in Zeeland en wekelijks gecontroleerd, waarbij 2 oktober de laatste controledatum was. De selectie van de locaties lag bij voorbaat al vast; twee reeds bekende vindplaatsen van *Rhagoletis cingulata*, te weten de duingebieden van Het Zeepe bij Burgh op Schouwen en Oranjezon bij Vrouwenpolder op Walcheren (fig. 4). De vallen zijn bevestigd aan takken van Amerikaanse vogelkers, waarbij ze vrij hingen van andere takken en bladeren. Het veldwerk is uitgevoerd door M. Reemer en J.T. Smit.

* Het Zeepe
Het Zeepe is een vrij open duinlandschap met enkele verspreid staande stukjes bos. In het deel waar het onderzoek plaats vond staan de stukken bos wat dichter op elkaar en worden afgewisseld met enkele schaars begroeide plekken, waarbij kaal zand nagenoeg ontbreekt.
In dit gebied zijn drie groepen van elk vijf vallen opgehangen. De eerste groep vallen is aan de buitenkant rondom een aaneengesloten bosje Amerikaanse vogelkers *Prunus serotina* gehangen, waar tussendoor enkele andere bomen staan zoals zomereik *Quercus robur* en lijsterbes *Sorbus aucuparia*. De tweede groep is rondom een open plek gehangen, die vrijwel geheel begrensd werd door Amerikaanse vogelkers. De derde groep is opgehangen in een vrij open en gemengd stukje bos, waarin Amerikaanse vogelkers niet de dominante soort is.



Figuur 2. Een van de lijmvallen in Amerikaanse vogelkers in Het Zeepe.

* De Zandput
De Zandput bestaat uit een combinatie van open duinlandschap en grote stukken aaneengesloten bos. Het deel waar de vallen zijn opgehangen bestaat uit een natuurlijke bosrand die grenst aan open, schaars begroeid terrein, waarbij kaal zand meer aanwezig is dan in Het Zeepe.
In dit gebied zijn 10 vallen opgehangen.
De vallen hingen in een open, zonnige bosrand aan de noordkant van een stuk bos, waar Amerikaanse vogelkers de dominante boomsoort is.

* Oranjebos
Het Oranjebos is een vrijwel aaneengesloten bosgebied. Een groot deel bestaat uit loofbos met Amerikaanse vogelkers als dominante soort.
In dit gebied zijn 10 vallen opgehangen.
Dit betreft een bos met Amerikaanse vogelkers als dominante soort waarbij de gemiddelde leeftijd van de bomen ligt een stuk hoger ligt dan op beide andere locaties. De vallen hingen niet in een bosrand maar langs een open stuk, min of meer een soort gang, in een wat jonger deel van het bos.

In bijlage 1 is een overzicht gegeven van de vallen met coördinaten.

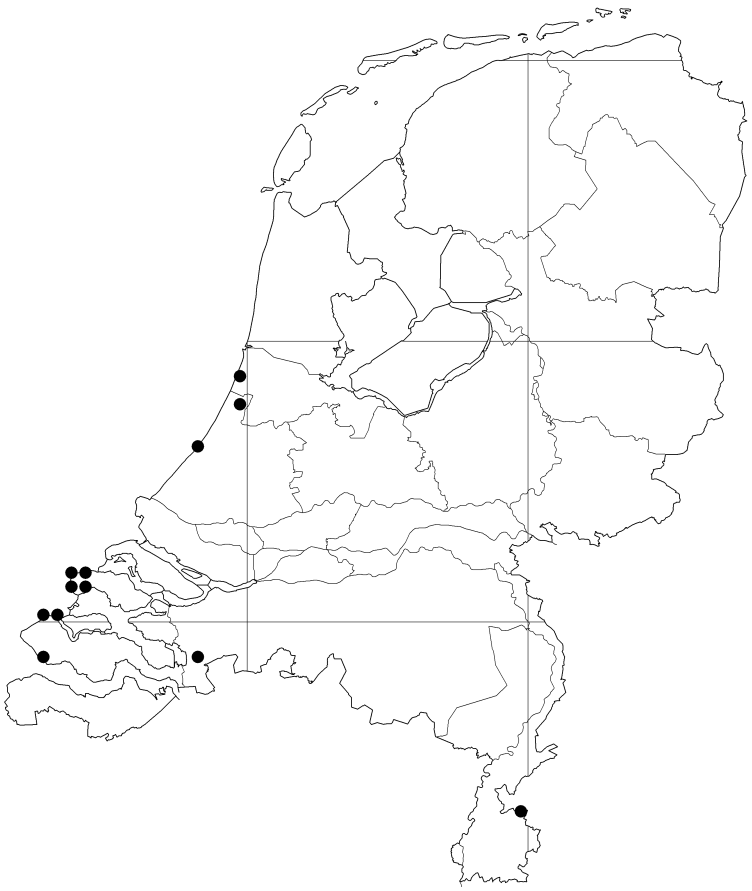
Voor het onderzoek naar de aanwezigheid van de soort op de overige locaties is in eerste instantie een selectie gemaakt van de gebieden op zandgrond. Vervolgens is ter plekke gezocht naar Amerikaanse vogelkers. Indien deze waardplant aanwezig was werd er met behulp van een stevig net door de betreffende bomen gesleept. Figuur 4 geeft een overzicht van de locaties waar is gezocht naar het voorkomen van *Rhagoletis cingulata*.

Op een aantal plekken zijn ook potentiële andere waardplanten onderzocht op het voorkomen van *Rhagoletis cingulata*. Dit betrof besdragende houtige planten:
Duindoorn *Hippophae rhamnoides*
Eenstijlige Meidoorn *Crataegus monogyna*
Europese vogelkers *Prunus padus*
Lijsterbes *Sorbus aucuparia*
Rode Kamperfoelie *Lonicera xylosteum*
Sleedoorn *Prunus spinosa*
Sneeuwbes *Symphoricarpos albus*
Zoete kers *Prunus avium*

# RESULTATEN

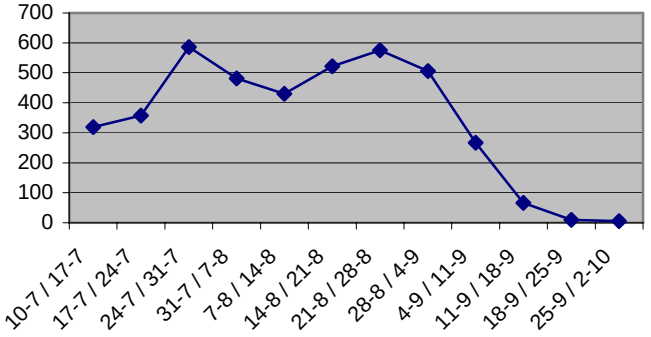
## VERSPREIDING

Tijdens het onderzoek is gebleken dat *Rhagoletis cingulata* verspreid over de Zeeuwse duinen voorkomt. Ook buiten de duinen is de soort op een paar plekken aangetroffen In figuur 3 zijn de vindplaatsen van deze soort weergegeven. Op de verschillende eilanden van Zeeland en Zuid-Holland is de soort op de meeste plekken aangetroffen waar Amerikaanse vogelkers aanwezig was. Een uitzondering hierop vormt Zeeuws-Vlaanderen. Hier is ten zuidoosten van Hulst (Clinge), een gebied op zandgrond waar ook een goede populatie van de waardplant aanwezig is. Hier is *Rhagoletis cingulata* niet aangetroffen. Ook op enkele groeiplaatsen van Amerikaanse vogelkers op de Veluwe en in Limburg werd de soort, ondanks intensief zoeken, niet gevonden. In figuur 4 zijn de kilometer-hokken in Zeeland, Noord- en Zuid-Holland aangegeven waar is gezocht naar het voorkomen van *Rhagoletis cingulata*.

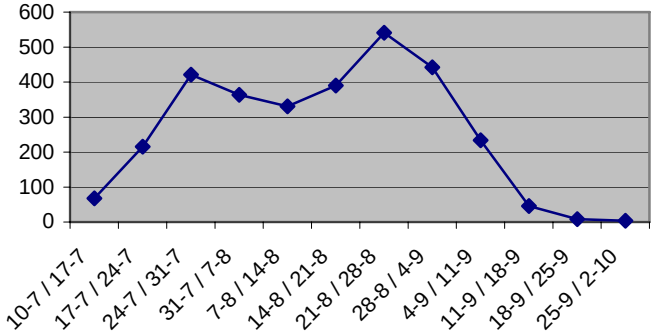


Figuur 3. De uurhokken (5x5 kilometer) waar *Rhagoleetis cingulata* is aangetroffen.

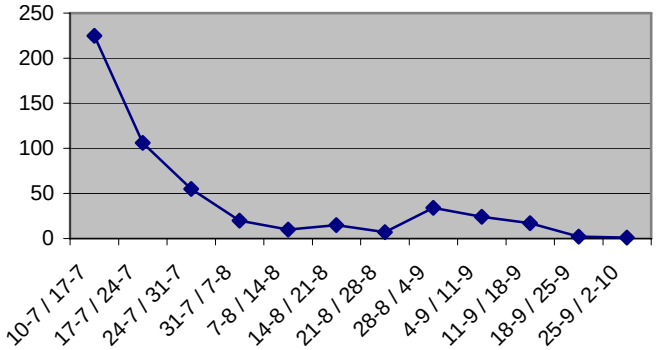
Figuur 4. De locaties in Zeeland, Noord- en Zuid-Holland waar naar *Rhagoletis cingulata* is gezocht. Aangegeven zijn plekken waar geen *Prunus serotina* is aangetroffen (driehoekje), wel *P. serotina* maar geen *Rhagoletis cingulata* (vierkantje) en waar *R. cingulata* is aangetroffen (stip). Tevens zijn de locaties met vallen aangegeven (pijltje), van links naar rechts zijn dat: Het Oranjebos, De Zandput en Het Zeepe.



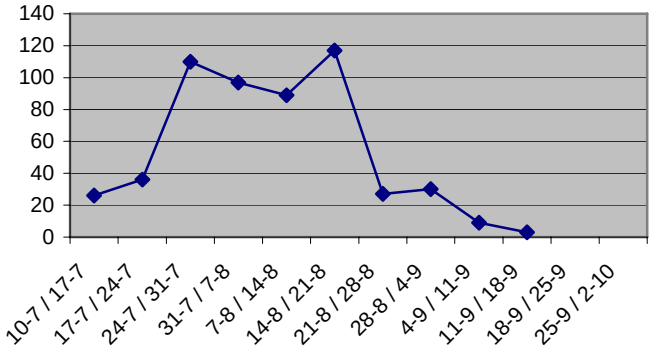

Figuur 5. De aantalsontwikkeling van *Rhagoletis cingulata*, gesommeerd voor de drie locaties. Aangegeven is het aantal aangetroffen exemplaren op de lijmvallen per week.




Figuur 6. De aantalsontwikkeling van *Rhagoletis cingulata* in Het Zeepe. Aangegeven is het aantal aangetroffen exemplaren op de lijmvallen per week.




Figuur 7. De aantalsontwikkeling van *Rhagoletis cingulata* in de Zandput. Aangegeven is het aantal aangetroffen exemplaren op de lijmvallen per week.

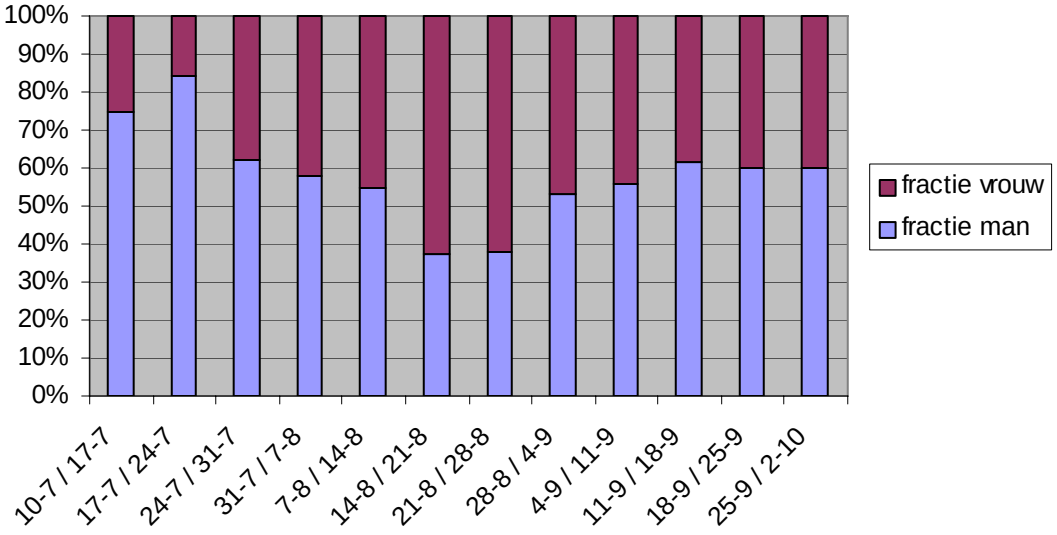



Figuur 8. De aantalsontwikkeling van *Rhagoletis cingulata* in het Oranjebos. Aangegeven is het aantal aangetroffen exemplaren op de lijmvallen per week.

## FENOLOGIE

In de periode 10 juli tot en met 2 oktober zijn met behulp van de lijmvallen 4.124 exemplaren van *Rhagoletis cingulata* verzameld. Verreweg het merendeel is verzameld in Het Zeepe (3.064 exemplaren). In het Oranjebos en de Zandput zijn respectievelijk 544 en 516 exemplaren verzameld.
In figuur 5 is de fenologie van *Rhagoletis cingulata* weergegeven, gebaseerd op een sommatie van de gegevens van de drie locaties. Deze grafiek laat zien dat *R. cingulata* in Nederland een lange vliegtijd heeft en bovendien dat de soort al talrijk aanwezig was op de eerste controledag. In figuur 6 tot en met 8 zijn de fenogrammen voor de drie afzonderlijke gebieden weergegeven. Het grote verschil in aantalsontwikkeling tussen De Zandput en de beide andere locaties is opvallend.

In figuur 9 is de sexratio, de verhouding tussen het aantal mannetjes en vrouwtjes, weergegeven van de exemplaren die met de lijmvallen verzameld zijn. Opvallend is dat na week 7 het aandeel mannetjes weer toeneemt, terwijl daarvoor een afname te zien is.




Figuur 9. Sexratio van *Rhagoletis cingulata* op de lijmvallen van de drie gebieden bij elkaar.

## WAARDPLANTEN

Tijdens dit onderzoek zijn er geen populaties van *Rhagoletis cingulata* op andere waardplanten aangetroffen. Er is één exemplaar aangetroffen op lijsterbes *Sorbus aucuparia*, deze stond in de buurt van een Amerikaanse vogelkers. In bijlage 2 is een complete lijst van planten en de daar op aangetroffen boorvliegen gegeven.

# DISCUSSIE

## VERSPREIDING

In de duinen is *Rhagoletis cingulata* nagenoeg overal aangetroffen waar de waardplant aanwezig was. Daarbuiten is de soort slechts zeer plaatselijk aangetroffen en kostte het beduidend meer moeite om de dieren te vinden. Op een aantal plaatsen kon de soort helemaal niet gevonden worden, zoals in Clinge en op enkele plekken op de Veluwe. Tijdens het onderzoek met behulp van de lijmvallen is gebleken dat de populatiegrootte per boom kan verschillen en dat niet alle bomen een populatie herbergen. Vandaar dat wellicht door de veel grotere dichtheid van de waardplant op de binnenlandse zandgronden de soort meer plaatselijk voorkomt dan in de duinen en daardoor makkelijker over het hoofd gezien wordt. Daarom kan niet worden uitgesloten dat de soort toch op deze plekken voorkomt, dit geldt ook voor Zeeuws-Vlanderen.

## FENOLOGIE

Het opmerkelijke verschil in fenologie tussen De Zandput de beide andere locaties (figuren 6, 7 en 8) is niet eenvoudig te verklaren. De fenogrammen van Het Zeepe en Het Oranjebos laten zien dat de populatie zich nog aan het ontwikkelen is aan het begin van dit onderzoek. Het fenogram van De Zandput laat zien dat deze populatie aan het afnemen is vanaf de eerste controledag van de vallen. Vermoedelijk ligt het begin van de vliegtijd in Het Zeepe en Het Oranjebos hooguit enkele weken voor de aanvang van dit onderzoek. Echter voor de Zandput ligt deze waarschijnlijk veel eerder. Afgaand op de ontwikkeling op beide andere locaties zal dit zes tot acht weken eerder zijn, dus begin mei.

Mogelijke verklaringen voor dit verschil zijn:

1. Een verschil in microklimaat tussen de verschillende locaties
2. Een intrinsiek (genetisch) verschil in fenologie tussen de populaties
3. Het betreft twee verschillende soorten.

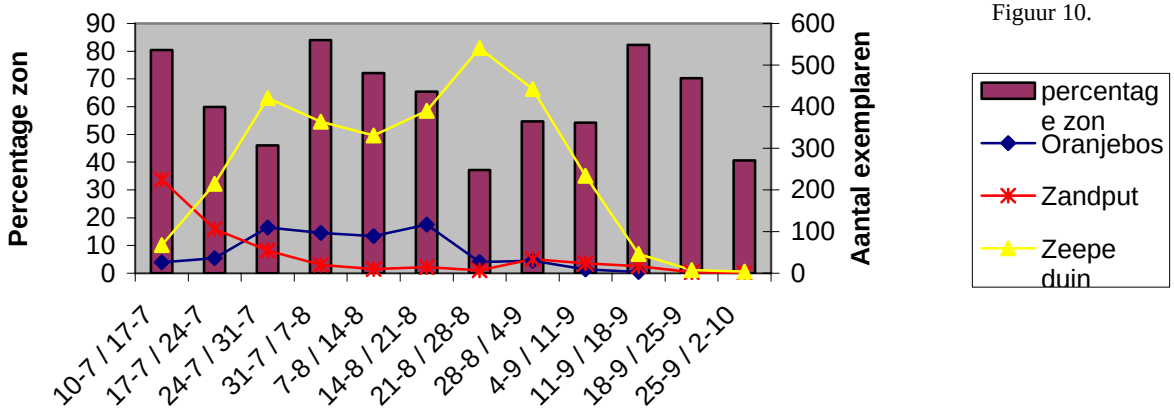
1. Het lijkt onwaarschijnlijk dat het verschil in fenologie van de populatie in de Zandput en de populaties op de beide andere locaties veroorzaakt wordt door een verschil in microklimaat. De biotopen van de drie locaties lijken sterk op elkaar, waarbij alleen Het Oranjebos enigszins afwijkt vanwege een groter aandeel bos. Bovendien liggen de locaties zo dicht bij elkaar dat een verschil in microklimaat niet zo groot kan zijn dat één van de populaties zo sterk afwijkt qua fenologie.

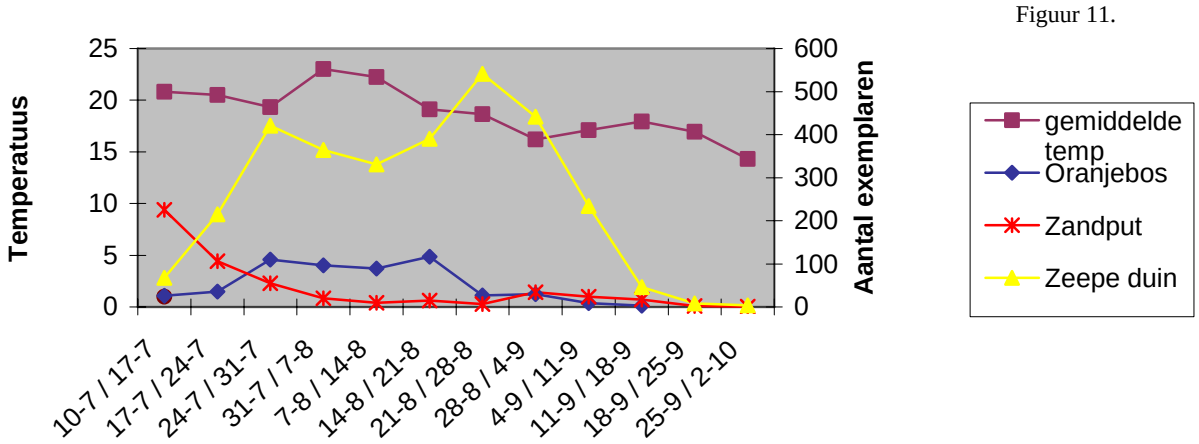
2. In Amerika is een soort bekend die vroege en een late populaties heeft; *Rhagoletis mendax* Curran, 1932 (Teixeira & Polavarapu 2002). Tussen het uitkomen van de volwassen dieren van de verschillende populaties zit gemiddeld 45 dagen, een periode die overeenkomt met de verschillen die hier gevonden zijn tussen De Zandput en de beide andere locaties. Mogelijk is hier van een vergelijkbare situatie sprake.

3. Een andere verklaring is dat het om een andere soort gaat, bijvoorbeeld *Rhagoletis indifferens*. Het genus *Rhagoletis* is in Amerika onderverdeeld in een aantal soortcomplexen, waarbij het onderscheid tussen de soorten soms onmogelijk is op basis van de volwassen dieren (Foote

et al. 1993, White & Elson-Harris 1992). Dit geldt ook voor *Rhagoletis cingulata* en *R. indifferens*. In een poging met behulp van de larven hier uitsluitsel over te krijgen is op 21 augustus een grote hoeveelheid kersen verzameld in De Zandput en Het Zeepe. Helaas bleken er geen larven meer aanwezig te zijn in de vruchten van De Zandput. De larven uit Het Zeepe behoren tot *Rhagoletis cingulata*.

In figuur 5 zijn duidelijk twee pieken te onderscheiden. Deze worden vermoedelijk niet veroorzaakt door twee generaties, maar zijn eerder een gevolg van de extreme weersomstandigheden in de tussenliggende periode. In figuur 10 en 11 zijn respectievelijk de hoeveelheid zonneschijn (in percentage) en de gemiddelde temperatuur weergegeven (bron KNMI). Opvallend is dat de terugval in aantal na 31 juli samenvalt met de hoogste gemiddelde temperatuur en het hoogste percentage zonneschijn. Mogelijk heeft één of hebben beide factoren een verminderde activiteit van *Rhagoletis cingulata* tot gevolg.




Figuur 8 en 9. De aantalsontwikkeling van *Rhagoletis cingulata* op de drie verschillende locaties, waarbij het percentage zonneschijn (8) en de gemiddelde temperatuur (9) van de periode is aangegeven (Bron KNMI)

### WAARDPLANTEN

Het exemplaar dat is waargenomen op lijsterbes betreft een zwervend exemplaar. Het herhaaldelijk slepen over deze en andere lijsterbessen heeft geen aanvullende exemplaren opgeleverd.

### LIJMVALLEN PHEROCON AM

Liburd et al. (2001) tonen aan dat de Pherocon AM vallen goed te gebruiken zijn voor de monitoring van *Rhagoletis cingulata*, hoewel de val van het merk Rebell net iets beter scoort. De ervaringen van dit onderzoek wijzen uit dat de vallen goed te gebruiken zijn om een beeld te krijgen van de populatieontwikkeling van *R. cingulata*. Het is echter wel gebleken dat de plaatsing van de vallen erg nauw luistert. De vallen dienen aan de buitenkant van de waardplant te worden opgehangen, vrij van takken en bladeren, maar wel in de buurt van de (toekomstige) vruchten. Bovendien is de selectie van de bomen van belang. Zo is gebleken dat een val die in een boom hangt waar geen populatie op aanwezig is vrijwel geen exemplaren aantrekt. Dit was ook duidelijk voor bomen die ingesloten zijn door andere soorten die niet als waardplant kunnen fungeren. Het lijkt daarom essentieel om vooraf te weten waar zich populaties bevinden om de aantalsontwikkeling door middel van deze vallen inzichtelijk te maken.

# CONCLUSIE

Hieronder volgen de belangrijkste conclusies.

- *Rhagoletis cingulata* komt verspreid over een groot deel van Nederland voor.
- *Rhagoletis cingulata* heeft een lange vliegtijd in Nederland, namelijk in ieder geval van 10 juli tot en met 2 oktober.
- Het begin van de vliegtijd kan niet op basis van dit onderzoek vastgesteld worden.
- Er zijn sterke verschillen in fenologie tussen de populatie in De Zandput en de populaties op beide andere locaties.
- Het begin van de vliegtijd ligt in De Zandput vermoedelijk in de eerste helft van mei.
- Het begin van de vliegtijd voor de populaties in Het Zeepe en Het Oranjebos ligt vermoedelijk enkele (2) weken voor de aanvang van dit onderzoek.
- Bemonstering met lijmvallen van het merk Pherocon AM geeft een goed beeld van de aantalsontwikkeling, mits op de juiste manier en plaats opgehangen.
- Er zijn geen populaties op andere potentiële waardplanten gevonden.

# LITERATUUR

Aartsen, B. van 2001. *Rhagoletis indifferens*, een nieuwe boorvlieg voor de Nederlandse fauna (Diptera: Tephritidae). – Nederlandse Faunistische Mededelingen 14: 19-22

Foote, R.H., F.J. Blanc & A.L. Norrbom 1993. Handbook of the Fruitflies (Diptera; Tephritidae) of America north of Mexico. – Comstock Publishing Associates, Ithaca & London.

Glasgow, H 1933. The host relations of our Cherry fruit flies. Journal of Economic Entomology 26: 431-438.

Liburd, O.E., L.L. Stelinski, L.J. Gut & G. Thornton 2001. Performance of Various Trap Types for Monitoring Populations of Cherry Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) Species. – Environmental Entomology 30: 82-88

Mani, E., B. Merz, R. Brunetti, L. Schaub, M. Jermini & F. Schwaller 1994. Zum auftreten der beiden amerikanischen Fruchtfliegenarten *Rhagoletis completa* Cresson und *Rhagoletis indifferens* Curran in der Schweiz (Diptera: Tephritidae). – Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 67: 177-182

Meijden, R. van der, C.L. Plate & E.J. Weeda 1989. Atlas van de Nederlandse Flora, 3. Minder zeldzame en algemene soorten. – Rijksherbarium en CBS.

Merz, B. 1991. *Rhagoletis completa* Cresson und *Rhagoletis indifferens* Curran, zwei wirtschaftlich bedeutende nordamerikanische Fruchtfliegen, neu für Europa (Diptera: Tephritidae). – Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 64: 55-57

Merz, B. 1994. Tephritidae. – Insecta Helvetica 10: 1-198

Merz, B. & M. Niehuis 2001. Bemerkenswerte Nachweise von Fruchtfliegen (Diptera, Tephritidae) aus Rheinland-Pfalz (Deutschland). – Dipteron 4: 57-64

Philips, V.T. 1946. The biology and identification of trypetid larvae (Diptera: Trypetidae). – Memoirs of the Entomological Society 12: 1-161

Teixeira, L.A.F. & S. Polavarapu 2002. Phenological differences between populations of *Rhagoletis mendax* (Diptera: Tephritidae). – Environmental Entomology 31: 1103-1109.

White, I.M. & M.M. Elson-Harris 1992. Fruitflies of economic significance: their identification and bionomics. – CAB International, London.

# BIJLAGE 1

Een overzicht van de gebruikte vallen met de coördinaten.

| Plaatsnaam | Gebied | Valnummer | Amersx | Amersy |
|---|---|---|---|---|
| Burgh | Zeepe duin | H1p092 | 040,204 | 412,806 |
| Burgh | Zeepe duin | H1p093 | 040,192 | 412,804 |
| Burgh | Zeepe duin | H1p094 | 040,197 | 412,771 |
| Burgh | Zeepe duin | H1p095 | 040,208 | 412,777 |
| Burgh | Zeepe duin | H1p096 | 040,252 | 412,784 |
| Burgh | Zeepe duin | H2p097 | 040,149 | 412,843 |
| Burgh | Zeepe duin | H2p098 | 040,145 | 412,854 |
| Burgh | Zeepe duin | H2p099 | 040,117 | 412,841 |
| Burgh | Zeepe duin | H2p100 | 040,110 | 412,792 |
| Burgh | Zeepe duin | H2p101 | 040,139 | 412,812 |
| Burgh | Zeepe duin | H3p102 | 040,157 | 412,754 |
| Burgh | Zeepe duin | H3p103 | 040,133 | 412,745 |
| Burgh | Zeepe duin | H3p104 | 040,116 | 412,735 |
| Burgh | Zeepe duin | H3p105 | 040,107 | 412,714 |
| Burgh | Zeepe duin | H3p106 | 040,140 | 412,719 |
| Vrouwenpolder | Oranjezon zandput | OZp108 | 030,661 | 401,270 |
| Vrouwenpolder | Oranjezon zandput | OZp109 | 030,657 | 401,282 |
| Vrouwenpolder | Oranjezon zandput | OZp110 | 030,641 | 401,281 |
| Vrouwenpolder | Oranjezon zandput | OZp111 | 030,621 | 401,271 |
| Vrouwenpolder | Oranjezon zandput | OZp112 | 030,610 | 401,265 |
| Vrouwenpolder | Oranjezon zandput | OZp113 | 030,592 | 401,269 |
| Vrouwenpolder | Oranjezon zandput | OZp114 | 030,583 | 401,283 |
| Vrouwenpolder | Oranjezon zandput | OZp115 | 030,569 | 401,278 |
| Vrouwenpolder | Oranjezon zandput | OZp116 | 030,557 | 401,283 |
| Vrouwenpolder | Oranjezon zandput | OZp117 | 030,544 | 401,282 |
| Vrouwenpolder | Oranjezon Oranjebos | OPp118 | 029,621 | 401,194 |
| Vrouwenpolder | Oranjezon Oranjebos | OPp119 | 029,638 | 401,189 |
| Vrouwenpolder | Oranjezon Oranjebos | OPp120 | 029,645 | 401,195 |
| Vrouwenpolder | Oranjezon Oranjebos | OPp121 | 029,678 | 401,188 |
| Vrouwenpolder | Oranjezon Oranjebos | OPp122 | 029,694 | 401,187 |
| Vrouwenpolder | Oranjezon Oranjebos | OPp123 | 029,703 | 401,201 |
| Vrouwenpolder | Oranjezon Oranjebos | OPp124 | 029,714 | 401,199 |
| Vrouwenpolder | Oranjezon Oranjebos | OPp125 | 029,725 | 401,196 |
| Vrouwenpolder | Oranjezon Oranjebos | OPp126 | 029,733 | 401,200 |
| Vrouwenpolder | Oranjezon Oranjebos | OPp127 | 029,762 | 401,192 |

# BIJLAGE 2

Overzicht van de waardplanten en aangetroffen boorvliegen.

| **Waardplant** | **Boorvlieg** |
|---|---|
| *Achilea millefolium* | *Oxyna parietina* |
| *Arctium lappa* | *Tephritis bardanae* |
| | *Terellia tussilaginis* |
| *Artemisia vulgaris* | *Campiglossa misella* |
| *Centaurea jacea* | *Chaetorellia jaceae* |
| *Cirsium arvense* | *Terellia ruficauda* |
| | *Xyphosia miliaria* |
| *Hippophae rhamnoides* | *Anomoia purmunda* |
| | *Rhagoletis batava* |
| *Leontodon autumnalis* | *Tephritis vespertina* |
| *Leontodon* spec. | *Tephritis vespertina* |
| *Lonicera xylosteum* | *Rhagoletis cerasi* |
| *Picris hieraciodes* | *Campiglossa misella* |
| | *Trupanea stellata* |
| *Prunus serotina* | *Anomoia purmunda* |
| | *Dioxyna bidentis* |
| | *Rhagoletis alternata* |
| | *Rhagoletis cingulata* |
| | *Tephritis formosa* |
| *Pulicaria dyssenterica* | *Chaetorellia jaceae* |
| | *Ensina sonchi* |
| | *Merzomyia westermanni* |
| *Rosa* spec. | *Rhagoletis alternata* |
| *Salix* spec. | *Rhagoletis meigenii* |
| *Senecio erucifolius* | *Merzomyia westermanni* |
| | *Sphenella marginata* |
| *Senecio jacobea* | *Sphenella marginata* |
| *Senecio vulgaris* | *Sphenella marginata* |
| *Sorbus aucuparia* | *Rhagoletis cingulata* |
| | *Tephritis vespertina* |
| *Urtica dioica* | *Phillophyla caesio* |