

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

Ir N. VAN POETEREN, PROF. DR W. K. J. ROEPKE
EN PROF. DR JOHA WESTERDIJK

REDACTIE-ADRES: Ir N. VAN POETEREN, WAGENINGEN
DRUKKERS-UITGEVERS: H. VEENMAN & ZONEN, WAGENINGEN

51e Jaargang (1945)

3e aflevering

Nov 1945

DE BLOEDVLEKKENLUIS VAN APPEL, SAPPAPHIS DEVECTA (WLK.)

DOOR

D. HILLE RIS LAMBERS, Bennekom

In de litteratuur over toegepaste entomologie vindt men deze bladluis afwisselend onder de volgende namen behandeld: 1. *Aphis crataegi* KLTB., 2. *Anuraphis crataegi* KLTB., 3. *Dentatus communis* MORDV., 4. *Dysaphis communis* MORDV., 5. *Yezabura communis* MORDV., 6. *Anuraphis angelicae* KALT., 7. *Yezabura chaerophylli* BÖRNER.

Ten deele berusten deze namen op verwarring met andere soorten. Zoo zegt bijvoorbeeld KALTENBACH (1843), dat zijn *Aphis crataegi* roode gallen maakt op meidoorn (*Crataegus*) en appel. Nu is de meidoornluis een geheel andere *Sappaphis*-soort, die verhuist naar den wortelhals van Peen (*Daucus carota*), Hondspeterselie (*Aethusa cynapium*)¹⁾, Selderij (*Apium graveolens*) en enkele andere Schermbloemigen. De luizen zijn van die op appel gemakkelijk te onderscheiden o.a., door de zeer veel kortere haren op het lichaam en de extremiteiten.

De Engelsche en Fransche auteurs verkeerden evenwel nog steeds in de meening, dat de luis van *Crataegus* dezelfde is als die op appel, zoodat zij de appelluis *Anuraphis crataegi* KLTB. noemen, ten onrechte.

BÖRNER publiceerde in 1926, dat *Anuraphis angelicae* KALT. van appel naar Engewortel (*Angelica*) en Fluitekruid (*Anthriscus silvestris*) migreerde. Voorzover hij van een luis op appel sprak, bedoelde hij onze bloedvlekkenluis, blijkens een citaat in zijn werk van 1932. In dit latere werk komt hij er van terug, dat onze appelluis van appel naar *Angelica* migreert, zoodat de naam *Anuraphis angelicae* voor de appelluis eveneens ten onrechte gebruikt is.

In de tegenwoordige Russische en Duitsche litteratuur vindt men de bloedvlekkenluis vermeld onder den naam *communis* MORDV., afwisselend in combinatie met de geslachtsnamen *Dentatus* v. D. GOOT, *Yezabura* MATS. en *Dysaphis* BÖRNER. De naam *communis* MORDV. is ongetwijfeld gegeven aan onze appelluis, maar de soort is reeds eerder onder den naam *Aphis devector* door WALKER beschreven. Wij zullen dus den naam *devector* WLK. gebruiken, maar daarbij moeten we nog een geschikten geslachtsnaam hebben. *Dentatus* v. D. GOOT is speciaal voor soorten als deze opgericht, maar de naam was al eerder voor een kevergeslacht gebruikt en is dus niet meer beschikbaar. *Dysaphis* BÖRNER zou

¹⁾ Mordvilko, A. K., Biol. Zentralbl., vol. XXVII, p. 805, 1907. Door Börner & Blunck, 1916, en ook door ons experimenteel bevestigd.

bruikbaar kunnen zijn, maar dekt vrijwel hetzelfde begrip als de naam *Sappaphis* MATS., waarvan de soorten, evenals onze appelluizen, in Oost-Azië op *Pirus* e.d. leven. *Sappaphis* is ouder dan *Dysaphis* en heeft dus voorrang. *Yezabura* MATS., een naam, dien BÖRNER in 1931 voor deze luizen invoerde, heeft betrekking op een andere groep luizen, die voorzoover ons bekend, slechts in Azië voorkomen. Wij zullen in het vervolg spreken van *Sappaphis devector* WLK., wanneer we het over de bloedvlekkenluis van appel hebben. Ook de Rose Appelbladluis, *Sappaphis plantaginea* PASS. en de dito Perenluis, *Sappaphis pyri* FONSC., hooren hier thuis. Op den naam *Yezabura chaerophylli* BÖRNER komen we nog terug.

Over de levenswijze van *Sappaphis devector* is weinig geschreven, en wat er over geschreven is, is onderling tegenstrijdig. We schreven al, dat BÖRNER in 1926 de luis van appel naar *Angelica* en *Anthriscus* liet migreeren. In 1932 vindt hij, dat de migratie naar *Angelica* op onjuiste interpretatie berust en nu verhuist de luis naar *Anthriscus silvestris* en *Chaerophyllum bulbosum*.

In 1941 vinden we evenwel bij KNECHTEL & MANOLACHE een aan BÖRNER ontleend bericht, dat „*communis* MORDV.” slechts naar *Anthriscus silvestris* migreert. BÖRNER had er inmiddels in 1940 nog een nieuwe soort bij geschapen, en die migreert nu van appel naar *Chaerophyllum*; hij noemt dit dier *Yezabura chaerophylli* BÖRNER. Dit nieuwe dier zou van „*communis* MORDV.” verschillen door lange en scherppuntige rugbehaarung. Nu hebben *Sappaphis*-soorten, of *Yezabura*'s zooals BÖRNER ze noemt, de vervelende eigenschap uiterst variabel te zijn in lengte en bouw van haren. Zoo hebben alle op *Sorbus torminalis* levende ongevleugelde vormen van de soort *Sappaphis aucupariae* BUCKT. zeer lange en fijnpuntige haren, maar de voorjaarsmigranten, die evenals die van *Sappaphis plantaginea* PASS. naar Weegbree (*Plantago*) vliegen, hebben zeer korte haren met verdikten top; ook de latere ongevleugelde vormen op *Plantago* vertoonen deze korte haren. En onze bloedvlekkenluis vertoont iets dergelijks. De ongevleugelde vormen en de mannetjes die wij vonden, hadden vrij lange, spitse haren, maar de gevleugelde wijfjes haren met stompe, iets verdikte top. Volgens BÖRNER, 1940, bestaan er nu evenwel twee bloedvlekkenluizen op appel, één die naar *Anthriscus* migreert en die hij *Yezabura communis* MORDV. noemt en één die naar *Chaerophyllum* verhuist, nl. *Yezabura chaerophylli* BÖRNER; deze dieren zouden in lengte en bouw der haren verschillen.

Wat BÖRNER zelf over die *Yezabura chaerophylli* schrijft is weinig leerzaam. Maar door het werk van KNECHTEL & MANOLACHE weten we er meer van. Zij geven een nauwkeurige beschrijving van deze luis op appel, vergezeld van een foto van gerolde appelbladeren. Hun materiaal is waarschijnlijk door BÖRNER zelf gedetermineerd, zoodat aan de identiteit van het door hen beschreven beest wel niet hoeft te worden getwijfeld. Nu blijkt, dat de rolgallen, die zij afbeelden, volkomen dezelfde zijn als die welke wij vonden. Verder klopt hun beschrijving geheel met ons materiaal der tweede generatie uit NEDERLAND. De lengte der sprietharen der Roomeensche luizen stemt overeen met die, welke MORDVILKO voor zijn „*Dentatus communis*” opgeeft. De haren zijn bij de meeste van onze exemplaren nog langer, dus meer „*chaerophylli*-achtig”, dan bij de dieren, die vermoedelijk BÖRNER als zoodanig determineerde. Tot onzen spijt hebben wij het materiaal, dat BÖRNER ons reeds lang geleden toezegde, nog niet ontvangen, maar de gegevens uit de litteratuur dwingen ons tot de conclusie, dat *Yezabura chaerophylli* BÖRNER dezelfde soort is als *communis* MORDV., die zeker varieert in lengte van haren. Beide soortnamen vervallen voor *devector* WLK. En de conclusie over de biologie uit de Deutsche litteratuur is, dat onze

bloedvlekkenluis naar de Schermbloemigen *Chaerophyllum bulbosum* en *Anthriscus silvestris* migreert.

Jammer genoeg vinden wij nergens aangegeven, waarop deze gegevens over migratie berusten. Zoowel de morphologische gelijkenis tusschen vormen op verschillende planten als geslaagde overentingen van zomer- naar winterplant kunnen migratie suggereeren; hieruit had BÖRNER bijvoorbeeld in 1926 de conclusie omtrent de migratie van appel naar *Angelica* getrokken, omdat de *Angelica*-luizen zoo op die van appel leken en zich in den herfst gemakkelijk op appel lieten overbrengen, zelfs eieren op appel legden. Eenige zekerheid omtrent de migratie is bij soorten van dit geslacht in het algemeen te verkrijgen door met succes bekroonde overentingsproeven van winterplant naar zomerplant en nergens is een bericht hierover te vinden. Dit is dus wat men aan gegevens over de biologie van de bloedvlekkenluis uit de continentale litteratuur kan destilleeren.

Bij de Engelsche auteurs vinden we nog minder gegevens, en men vindt ze te moeilijker, omdat men hier onder den naam *crataegi* moet zoeken, terwijl men zich onder dien naam een totaal andere bladluis voorstelt. THEOBALD vermeldt, dat onze appelluis in Juni oviparen heeft, een verschijnsel, dat bij slechts drie der andere Europeesche bladluizen bekend is. Hij vond eieren in de eerste week van Juli. Nu traden deze oviparen in een kaskweek op, en daarbij kan men de meest wonderlijke verschuivingen van periodiciteit ontmoeten. Mannetjes zag THEOBALD niet. Verder merken zoowel hij als MASSEE op, dat de opvallende gallen van deze bladluis jaar op jaar op dezelfde boomen te vinden zijn, wat op afwezigheid van migratie wijst. Zooals men ziet is groter tegenspraak tusschen de auteurs der verschillende landen nauwelijks denkbaar: de eene partij beweert, dat ze migreert, al wisselen de zomerwaardplanten een beetje, de andere zegt, dat de eieren al in Juli gelegd worden en dat de luizen steeds op dezelfde boomen te vinden zijn, wat migratie lijkt uit te sluiten.

Waar alle auteurs het over eens zijn is de bladrol, die deze luis veroorzaakt. De rand van het blad wordt geheel of over een gedeelte naar beneden omgerold tot meestal de onderzijde der bladschijf geraakt wordt, zoodat de ontstane rolgal goed gesloten is. Het aangetaste deel vertoont opvallende bobbels, terwijl minstens de bovenzijde gewoonlijk bloedrood tot eenigszins paarsrood kleurt. Aan de onderzijde vindt soms gele verkleuring plaats. Ook gedeelten der bladschijf, waar slechts tijdelijk luizen gezogen hebben, zoodat er nog geen bladrol ontstaan is, kunnen geel of dieprood kleuren. De misvormingen vallen dus zeer sterk op. Volgens KORTE blijven de gallen op appelrassen met niet roode vruchten geel. Wij zagen de gallen alleen op goudreinet (Schoone van Boskoop) en daar waren ze dieprood gekleurd. De meeste aangetaste bladeren bevonden zich in de door ons waargenomen gevallen aan kortloten, hoewel ook aan langlot bladrol veelvuldig voorkwam en zelfs enkele waterloten waren aangetast. Aan waterloten was de verkleuring minder sterk, terwijl bovendien de bladranden vaak naar boven inplaats van naar beneden waren omgerold. De aantasting van waterloten is vermoedelijk van secundaire aard, d.w.z. niet door de *fundatrices* en de larvale nakomelingen daarvan veroorzaakt, maar door dieren van de derde generatie. In de gevallen, die wij zelf waarnamen, kwamen de gallen over de geheele kroon verspreid voor. In een boomgaard van den Heer D. L. BOOIJ te Ochten waren eenige groepen aangrenzende 35-jarige goudreinetten krachtig aangetast, de overige niet besmet. In dezen boomgaard verrichtten we onze

waarnemingen¹⁾, die later op verschillende wijzen bevestigd werden door verdere gegevens.

Volgens de Duitsche litteratuur migreert de 2e generatie volledig, m.a.w. ze bestaat uitsluitend uit gevleugelden. Naar analogie van het gedrag van andere bladluizen zouden de gallen dan omstreeks midden Juni volledig verlaten moeten zijn. KNECHTEL & MANOLACHE beschrijven evenwel een ongeflugeld wijfje van de tweede generatie en ook wij vonden reeds eerder, dat de tweede generatie teneinde uit ongeflugelde exemplaren bestaat. Op 29 Juni 1944 onderzochten wij een groot aantal gallen, waarbij we een aantal gallen verlaten vonden, terwijl andere groote families bladluizen bevatten.

Een nauwkeurig onderzoek der aanwezige bevolking leverde een vrijwel volledig inzicht in de biologie van de soort, zoodat het experimenteele gedeelte zeer klein kon zijn. Behalve een aantal larven van zeer uiteenlopend type troffen wij in totaal 6 verschillende volwassen vormen van de bloedvlekkenluis aan. Deze vormen waren met een 10-voudig vergrootende loupe reeds te onderscheiden, zoodat wij er hier iets verder op ingaan. Er waren twee in grootte verschillende gevleugelde vormen aanwezig, nl. gevleugelde levendbarende wijfjes en veel kleinere, gevleugelde mannetjes. De gevleugelde wijfjes leken op het eerste gezicht zwart, maar bij nadere beschouwing bleken de op figuur 5 wit gelaten deelen van het lijf of bruinrood of groen. Wij vonden slechts één „groen” exemplaar, maar ook het aantal „bruinroode” was zeer gering. Veel talrijker waren de kleine mannetjes, die er grauwwaart uitzagen, maar bij sterker vergroting een vuilbruin achterlijf met zwarte dwarsbanden bleken te bezitten. Alle gevleugelde vormen waren aan de rugzijde nauwelijks bepoederd, aan de buikzijde lichtgrijs door waspoeder.

Van de vier ongeflugelde volwassen vormen viel één vorm op door geringe grootte, eenigszins dik-spoelvormige bouw en opvallend verdikte achterschenen. Verdikte achterschenen (fig. 3) beteekent bij bladluizen altijd, dat men met oviparen te doen heeft en dat bleek ook hier het geval te zijn. De oviparen zijn vuil bruinrood en zeer zwak bestoven met grijs waspoeder. THEOBALD zegt wel, dat hij deze vormen waarnam, maar de oviparen, die hij beschrijft, zijn die van de echte *Sappaphis crataegi* KLTB. van meidoorn²⁾.

De drie overige ongeflugelde vormen waren moeilijker te onderscheiden, daar ze, evenals alle larven, geheel bedekt waren met een laagje grauwwaaspoeder, zoodat ze er loodgrijs tot leigrijs uitzagen. Bij één vorm waren vaag nog donkerder dwarsbanden op den rug zichtbaar en wierp men deze dieren in een stof, die de was oplost, bv. alcohol, dan bleken ze bruinrood te zijn met donkerbruine dwarsbanden. Op fig. 4 zijn de dwarsbanden zwart geteekend, de bruinroode deelen wit. De larven, die deze vorm op appelbladeren in buisjes voortbracht, ontwikkelden zich tot oviparen. Het zijn dus de moeders van de oviparen, die gynoparen genoemd worden. Bij de migreerende bladluizen uit deze groep zijn de gynoparen steeds gevleugeld; zij zijn het, die in de herfst van de zomerplant naar de winterplant vliegen om daar de oviparen voort te brengen. Het merkwaardige van de ongeflugelde gynoparen van de bloedvlekkenluis is nu, dat ze allerlei kenmerken vertoonen, die karakteristiek zijn voor gevleugelde luizen. Zoo draagt de kop, behalve de twee voor het geslacht *Sappaphis* typische tuberkels op de achterhelft van den schedel, drie éénlenzige

¹⁾ Wij zijn den Heer Booijs veel dank verschuldigd voor de ons geboden gelegenheid tot het verrichten der hier beschreven waarnemingen.

²⁾ Evenals de andere vormen, die hij als *Anuraphis crataegi* Kltb. beschrijft!



Door Bloetvleckenluis aangetaste bladeren van appel (Schoone van Boskoop = Goudreinet), naar een aquarel van N. Gorstianje. (Apple leaves rolled by Sappaphis devecta Wlk.)



Fig. 1. Stukje schors met winterieren (Piece of bark with winter eggs of *Sappaphis devecta* Wlk., found 11-VII-1944).

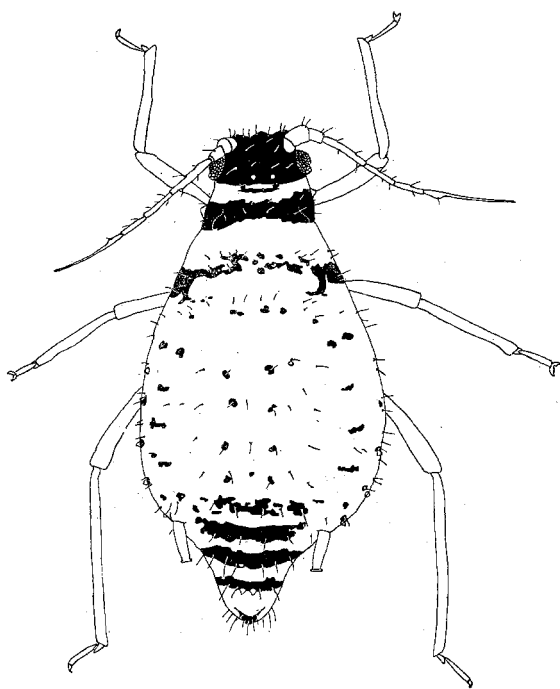


Fig. 2. Andropara der bloedvlekkenluis, sclerieten zwart geteekend, beenbeharing weggelaten. (Andropara of *S. devecta* Wlk., sclerotic areas black, hairs on legs omitted), $\times 33$.

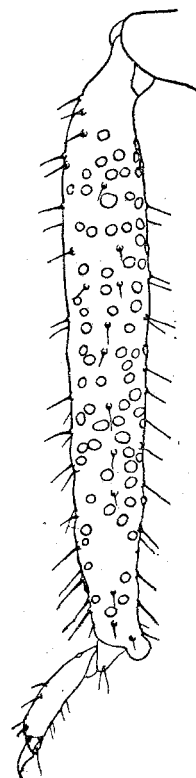


Fig. 3. Achterscheen van ovipara der bloedvlekkenluis (Hind tibia of ovipara of *S. devecta* Wlk.), $\times 150$.

oogen, ocellen, waarvan de twee zijdelingsche in de figuur te zien zijn. Verder hebben de antennen meestal eenige kleiner rhinariën op het IIIe en soms ook IVe lid, die in dit geslacht bij normale ongeveugelden ontbreken. Tenslotte trad bij eenige exemplaren een onderverdeeling van de mesothorax op, zooals die slechts bij gevleugelde luizen voorkomt, ja, zelfs werden sporen van vleugelontwikkeling bij een enkel dier gevonden. Uit deze morphologische eigenaardigheden trekken wij de conclusie, dat de „roodbruine” gevleugelden slechts de uitersten vormen van een reeks, waarvan het andere eind gevormd wordt door dieren met geringe bandeering op den rug, geen rhinariën maar wel ocellen. De ongeveugelde gynoparen van deze soort zijn dus eigenlijk clandestiene gevleugelden.

De twee andere typen ongeveugelde imagines onderscheiden zich van de andere door de onder de waslaag groene kleur. Beide waren bij sterkere vergrooing olijfgroen met groengeel gemarmerd, maar het ééne type vertoonde slechts op het VIIe segment een donkerder dwarsband, met een minder duidelijke, verbrokkelde op het VIIe; de antennen waren minder dan half zoo lang als het lichaam en het VIIIe achterlijfstergiet droeg 6 haren. De andere, hier afgebeelde, groene vorm had meer dwarsbanden, antennen, die ongeveer half zoo lang waren als het lichaam en had evenals de vormen, die wij reeds eerder bespraken, 4 haren op het VIIIe abd. tergiet. De eerste vorm is het ongeveugelde wijfje van de 2e generatie, de tweede hoort tot de 3e generatie. De nakomelingen van de tweede vorm ontwikkelden zich tot larven met vleugelstompjes en hoewel bij onze proeven slechts enkele larven volwassen werden, bleek duidelijk, dat de nakomelingschap geheel uit mannetjes zou hebben bestaan. De moeders van de mannetjes kunnen we androparen noemen (fig. 2).

In de gallen leefden dus op 29 Juni drie verschillende generaties luizen naast elkaar: 1e Ongeveugelden der 2e generatie; 2e de nakomelingen hiervan: gevl. en ongevl. gynoparen en ongevl. androparen; 3e mannetjes en oviparen, die samen de 4e generatie vormen.

Reeds eind Juni namen wij vele paringen waar tusschen de kleine gevleugelde mannetjes en de oviparen. Nooit zagen wij paringen buiten de rolgallen, hoewel beide sexen in zeer kleinen getale op de onderzijde van niet aangetaste bladeren gevonden werden.

Bij op 11 Juli verrichte waarnemingen, waarbij de heeren Dr A. F. H. BESEMER en Ir S. OEDIN medewerkten, vonden wij veel oviparen en enkele vivipare wijfjes op de dikke stammen, soms ook op zijtakken van de eerste orde. Het zoeken naar de winter-eieren leverde aanvankelijk weinig resultaat. Op de voor bladluiseieren gebruikelijke plaatsen, zooals de bases der knoppen of ruwe plekjes op dunne takken, konden wij geen enkel ei vinden. Onder losse schors op den stam vonden wij enkele eieren, die opvielen door hun kanariegele kleur; Dr BESEMER vond één ei bovenop een knop aan een waterlot, dat dezelfde kleur vertoonde.

De normale plaats voor het eierleggen vonden wij evenwel pas, toen we met een mes schors gingen wegsnijden. De massa der eieren zat uitzonderlijk diep verborgen, meestal op den gladden stam of op daartegen liggende lichtbruine schors. Het was niet goed te begrijpen, hoe de luizen die plekken hadden kunnen bereiken. De hier gevonden eieren varieerden van vuilgeel tot zwart; pas gelegde eieren zijn vuilgeel, maar na eenigen tijd kleurt zich een der poolen bruin en deze kleur breidt zich over het geheele ei uit, waarna tenslotte het ei de glanzend zwarte kleur van een normaal bladluis-ei verkrijgt. Wij veronderstellen, dat de kanariegele eieren, die wij vonden, niet bevrucht waren, in welk geval ook

bij andere bladluisoorten dikwijls afwijkingen in de eikleur optreden. De vorm der eieren is dik ovaal met sterk afgeronde uiteinden; de meeste bladluiseieren zijn slanker en „spitser”. Hoewel ieder ovipaar wijfje slechts 1-2 eieren legt, vonden wij onder de schors de eieren in vrij groote aantallen bijeen (fig. 1), wat dus aan de activiteit van meer dan één wijfje moet worden toegeschreven.

Slechts eenmaal vonden wij een mannetje op den stam. Hieruit concludeerden we, dat de bevruchte oviparen uit de rolgallen stamwaarts wandelden, en inderdaad was bovenaan de hoogstammen een vrij duidelijke benedenwaarts gerichte stroom van oviparen te zien. Waarschijnlijk zullen ook onder de schors van dikke zijtakken wel eieren worden gelegd, maar daar hebben we nog niet gezocht.

De waarneming van THEOBALD, die in Juni oviparen van deze soort op appel vermeldt, is dus alleszins bevestigd, terwijl we de verdere biologie konden nagaan. Ook bij midden Juli bij Lexkesveer verrichte observaties vonden we mannetjes en oviparen in de rolgallen, en oviparen en eieren op den stam van een appelboom. Materiaal van gallen op appel midden Juli uit Zoelen aan den Plantenziektenkundigen Dienst opgezonden, bevatte aptere gynoparen, oviparen en mannetjes, zoodat het verschijnen van deze vormen in het begin van den zomer blijkbaar normaal is.

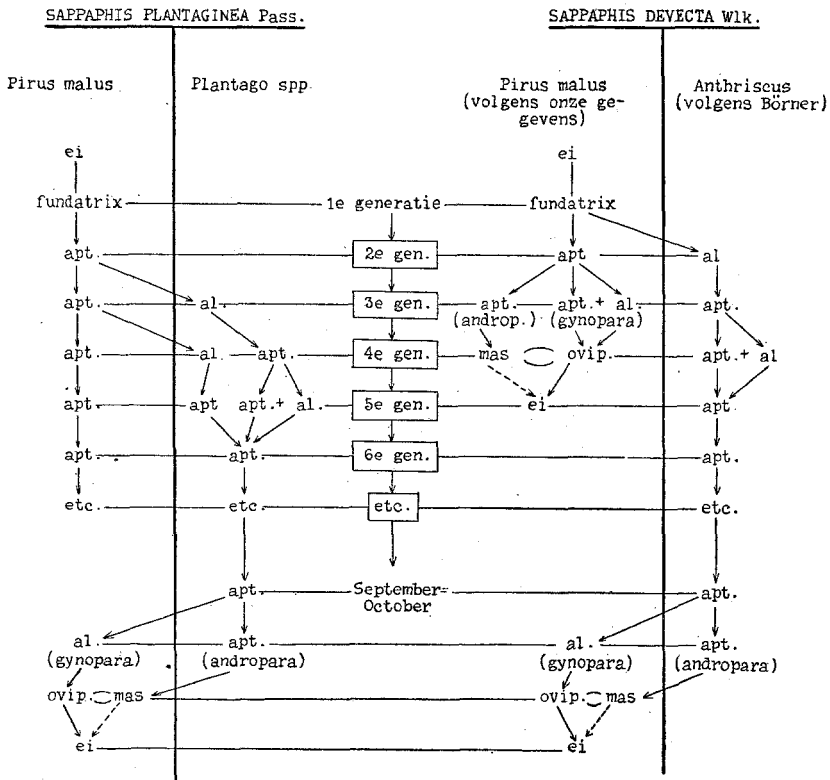
Wij wijzen er nog even op, dat de samenhang der aan het winterei voorafgaande generaties gelijk is aan die bij migreerende bladluizen uit de onderfamilie der *Aphididen*. Het zelfde schema vinden we bv. bij de Appel-grasluis (*Rhopalosiphum insertum* WLK.) en de Rose Appelluis (*Sappaphis plantaginea* PASS.). Op bijgaand schema der biologie hebben wij den cyclus van *Sappaphis plantaginea* PASS. en dien van *S. devector* WLK. eenigszins vereenvoudigd weergegeven. Den door ons gevonden generatiecyclus van *Sappaphis devector* WLK., die onder de bladluizen geheel uniek is, beschouwen we als een abortieve migratie.

Nu we meer omtrent de biologie van deze merkwaardige bladluis weten, wordt het ook begrijpelijk, waarom de luizen telkens op denzelfden boom optreden en waarom ze zoo lokaal zijn. Daar normaliter de geheele cyclus zich op den boom afspeelt, waar de fundatrix uit het winterei kwam, kan men ze dus steeds op denzelfden boom terug verwachten. Het voorkomen van de luizen op eenige dicht bijeenstaande boomen kan worden verklaard door het overwandelen van ongevleugelde vormen, dat bij allerlei bladluizen gebruikelijk is.

Nu zijn er evenwel meer luizen, die niet migreeren, maar waar we toch niet zoo'n uitgesproken gebonden zijn aan een bepaald exemplaar van de waardplant ontmoeten. *Aphis pomi* DE GEER, de Appeltakluis, migreert niet, maar verspreidt zich door middel van gevleugelden het geheele jaar van boom tot boom. Blijkbaar gaat dit bij de bloedvlekkenluis niet zoo gemakkelijk. In het schema der biologie komen in het voorjaar slechts in twee generaties gevleugelden voor, nl. volgens Deutsche berichten vele in de tweede generatie en volgens eigen waarnemingen zeer weinige in de derde generatie. Die laatste beschouwen we, voorzoover ze „bruinrood” zijn, als gynoparen. In de derde generatie is de verspreidingsmogelijkheid der normale migreerende bladluizen aanwezig, daar de gevleugelde gynoparen naar andere appelboomen kunnen vliegen en daar oviparen afzetten. Bij die elders opgroeiende oviparen moet dan ook nog een mannetje terecht komen en daar de paring reeds in de gallen pleegt plaats te vinden, moet ook hierop weinig kans zijn. Het locale voorkomen van deze soort is door de volgens deze methode zeer kleine verspreidingskans goed te verklaren.

De gevleugelden der tweede generatie zouden nu de rol kunnen spelen, die de gevleugelden van *Aphis pomi* DE GEER vervullen, nl. de verspreiding van appel tot appel. We ontmoeten dit bv. ook bij *Aphis farinosa* GMELIN, die eveneens in Juni-Juli wintereieren legt. Maar bij de bloedvlekkenluis is zooiets onwaarschijnlijk. Bij een bladluis met aanleg voor migratie kan men algemeen aannemen dat de gevleugelden uit de tweede (en derde migreerende) generatie(s) zich niet van winterplant naar winterplant begeven, meestal zelfs niet te dwingen zijn, daarop larven af te zetten. Daar *Sappaphis devecta* duidelijk aanleg voor

SCHEMA DER BIOLOGIE VAN:



migratie vertoont, is een verspreiding van de soort van appel naar appel door gevleugelden der tweede generatie zeer onwaarschijnlijk.

De vraag blijft, wat die gevleugelden dan wel doen. Volgens BÖRNER migreeren ze naar Umbelliferen. Is dit waar, dan moet in den herfst een terugmigratie naar appel plaats vinden. Gynoparen moeten dan van Umbelliferen naar appelbladeren terugvliegen en daar oviparen voortbrengen en deze oviparen moeten door eveneens van de Umbelliferen komende mannetjes bevrucht worden. Vervolgens moet in den herfst, dus in September-October, nogmaals een aantal eieren op appel gelegd worden, m.a.w., deze luis, die toch al zoo'n afwijkende biologie heeft, zou als eenige onder alle bekende bladluizen tweemaal per jaar eieren leggen, éénmaal in Juli, een tweede maal in September-October. Bij bladluizen is veel onwaarschijns mogelijk, maar dit lijkt toch te vreemd

om waar te zijn. Volledigheidshalve hebben we den uit BÖRNER's meening voortspruitenden cyclus bij ons schema der biologie van de bloedvlekkenluis aangegeven, naast den door ons gevonden cyclus.

Eenige andere reeds genoemde gegevens vormen argumenten tegen migratie naar Schermbloemigen. Zoo is het jaarlijks voorkomen der gallen op dezelfde appelboomen, terwijl andere exemplaren van hetzelfde ras aanwezig zijn, niet goed met de erratische verspreiding door herfstmigranten te rijmen. Bovendien zou de luis, wegens het zeer algemeen voorkomen van tenminste één van haar zomerplanten (volgens BÖRNER), *Anthriscus silvestris*, veel algemeener kunnen zijn. Wij staan derhalve zeer sceptisch tegenover de door BÖRNER veronderstelde migratie naar Schermbloemigen. Het met succes overbrengen van herfstmigranten naar appel levert geen bewijs, zooals we al zagen. En zelfs een succesvolle transmissie van appel naar *Anthriscus* beteekent nog geen bewijs voor migratie. In dit verband zijn BÖRNER's eigen experimenten met *Aphis viburni* Scop. zeer leerzaam. Want bij deze luis, die door het ongevlengeld zijn der mannetjes niet kan migreeren, lukt het toch, met gevlengelden der tweede generatie kolonies op zuring (*Rumex*) te doen ontstaan, hoewel de luis daar in de natuur nooit op voorkomt. De rol der tweede generatie van de bloedvlekkenluis, voorzoover het de gevlengelden betreft, is dus duister en het zal jaren van geduldig experimenteren vragen voordat dit deel der biologie voldoende opgehelderd is.

Over de schade, die de luis op appel veroorzaakt, is weinig geschreven. Uit Kent bericht THEOBALD over ernstige schade aan appels (*Bramley's Seedling*, *Worcester Pearmain*). Details worden niet gegeven. Volgens onze waarnemingen wordt de schade slechts door de twee eerste generaties veroorzaakt. De volgende generaties leven in de door hun voorgangers gevormde rolgallen. De bladrol is zeer hevig, bovendien valt het aangetaste blad reeds van begin Juli af. Misschien kan bij overbevolking ook storing in de vruchtontwikkeling optreden, zooals de Rose Appelluis die veroorzaakt, maar dit hebben wij nog niet waargenomen.

De natuurlijke bestrijding vindt plaats door de gebruikelijke bladluisvijanden. In de gallen vonden wij vormen van de volgende soorten luisvijanden: 3 Syrphiden, 2 Coccinelliden, 2 Anthocoriden, 1 *Chrysopa* en 1 *Hemerobius*. Van de Coccinelliden vielen vooral de larven van *Exochomus quadripustulatus* L. op door den ijver, waarmee ze de oviparen op de stammen achtervolgden. Geparasiteerde luizen zagen wij opvallend weinig. Een genomen monster van eenige duizenden luizen bevatte één door Chalcididen geparasiteerd exemplaar; later vonden wij er nog enkele in de gallen.

Met de bestrijding door middel van chemische middelen zal men bij deze bladluis zeker verrassende ervaringen kunnen opdoen. De eieren liggen zoo diep verborgen achter den schors der dikke stammen, dat ze uitstekend beschermd lijken tegen de winterbespuiting. Bij gebruik van een goede uitvloeier wordt waarschijnlijk wel een deel der eieren bereikt. Maar het verschijnsel, dat de boomgaard van den Heer BOOLJ te Ochten, behalve de op een aantal boomen massaal voorkomende bloedvlekkenluis, vrijwel geen aantasting der drie overige appelbladluizen vertoonde, bewijst, dat deze bladluis een goed plekje voor zijn winterieren heeft uitgekozen. En ook van een bestrijding der levende luizen in den voorzomer is weinig te verwachten. In de rolgallen, die beter gesloten zijn, dan die der andere appelbladluizen, zijn de luizen goed beschermd, zoodat de eenige kans op succes zou liggen in een bestrijding der van den stam naar

de bladeren loopende larven der eerste generatie of de van de bladeren naar den stam loopende oviparen.

Het is dus alleszins gelukkig, dat deze bladluis hier te lande niet algemeen is. Tot nu toe is ze bekend uit Goes (1942), volgens materiaal van den Heer S. K. PHAFF; Ochten (1944), inzending van den Heer D. L. BOOIJ; Zoelen (1944), inzending van den Heer W. VAN DORP¹⁾; Wageningen (1943), leegge gallen bij het Lab. van Tuinbouwplantenteelt volgens opgave van den Heer Dr A. F. H. BESEMER; Deventer (1929) en Lexkesveer, Wageningen (1944) volgens eigen waarnemingen. Verdere opgaven, liefst met toezending van materiaal en gegevens over ras en leeftijd der aangetaste boomen, zijn zeer welkom.

Tot slot geven we bij de geciteerde literatuur even de namen aan, waaronder de bloedvlekkenluis daarin vermeld wordt.

1843. KALTENBACH, J. H., Monographie der Pflanzenläuse, pp. 66-67, *Aphis crataegi* partim (voorzoover over gallen op appel geschreven wordt).
1849. WALKER, F., Zoologist, vol. VII, appendix, p. XXXVIII, *Aphis devecta* (beschrijving der luis op appel, 2e generatie).
1926. BÖRNER, C., in Abderhalden, Handb. d. biol. Arbeitsmethod., Abt. IX, vol. I/II, p. 225, *Anuraphis angelicae* KALT. (migratie van appel naar *Angelica silvestris* en *Anthriscus silvestris*).
1927. THEOBALD, F. V., Aphid. of Great Britain, vol. II, p. 302-305, *Anuraphis crataegi* KALT. partim (voorzoover van luizen op appel sprake is; bladrol fig. 139; vermeldt oviparen in Juni, eieren in Juli).
1928. MORDVILKO, A. K., in Filipjev, Opredeitel Nasekovich (Russisch), p. 201, *Dentatus communis* MORDV. (korte beschrijving luizen op appel).
1932. BÖRNER, C. & SCHILDER, F. A., in Sorauer, Handb. d. Pflanzenkr., ed. IV, vol. V, pars 2, p. 590, *Dysaphis communis* MORDV. (afb. bladrol op appel; migratie naar *Anthriscus* en *Chaerophyllum*).
1932. BÖRNER, C., Anz. f. Schädlingk., vol. VIII, p. 39-40, *Dysaphis communis* MORDV. (migreert niet naar *Angelica*; luis van *Angelica* migreert naar *Crataegus*).
1935. BALACHOWSKY, A. & MESNIL, L., Les Insectes nuisibles aux plantes cultivées, vol. I, p. 326, *Dentatus crataegi* KALT. (van appel).
1937. MASSEE, A. M., The pests of fruits and hops, p. 91, *Anuraphis crataegi* KALT. (afb. gal van appel).
1940. BÖRNER, C., Neue Blattläuse aus Mitteleuropa (4 pp., door hemzelf uitgegeven), p. 2, *Yezabura communis* MORDV. en *Yezabura chaerophylli* BÖRNER (migratie van de laatste van appel naar *Chaerophyllum*).
1941. KOTTE, W., Krankheiten und Schädlinge d. Obstbau, etc., p. 75, *Yezabura communis* MORDV.
1941. KNECHTEL, W. K. & MANOLACHE, C.I., Académie Roumaine, Bull. Sect. Scient., vol. XXIV, p. 247, 249-251, *Yezabura (Dysaphis) chaerophylli* BÖRNER (uitvoerige beschrijving ongevl. en gevl. d. 2e generatie; afb. bladrol op appel).

DESCRIPTION OF THE OBSERVED ADULT FORMS AND SUMMARY OF THE BIOLOGY.
SAPPAPHIS DEVECTA (WLK., 1849)²⁾

Apterous viviparous female (2nd generation).

Morphological characters. Body about 2,5 mm long, rather broadly oval, somewhat depressed. Tergum membranous, faintly wrinkled, with a dark scle-

¹⁾ Wij zijn den Plantenziektenkundigen Dienst zeer erkentelijk voor zijn medewerking.

²⁾ All forms are described from material from Ochten, June-July 1944.

rotic transverse bar on VIIIth abd. tergite and often a similar bar on VIIth tergite, which, however, usually is rather fragmentary; small, paler, granular pleural intersegmental sclerites present. Low-conical, rather blunt marginal tubercles present on abd. segments I-V and VII, sometimes also on VI. Slightly larger spinal tubercles present on VIIIth abd. tergite and irregularly also on VIIth, smaller ones on the vertex. Dorsal hairs rather long, with acute, fine apices; those on IIIrd abd. tergite about twice as long as basal diameter of IIIrd ant. segment; VIIIth tergite with 6 slightly longer hairs. Head blackish brown pigmented; frontal tubercles hardly developed, front between them convex, with rather long hairs. Antennae dark blackish brown sclerotic, a little less than half as long as body; processus terminalis about $2\frac{2}{3}$ - $3\frac{1}{4}$ times as long as base of Vth ant. segment. Hairs on IIIrd segment long and fine, those on inner side up to $1\frac{1}{2}$ times as long as the diameter of the segment at its constricted base, i.e., $\frac{2}{3}$ - $\frac{3}{4}$ of its diameter about the middle; those on outer side shorter. Rostrum reaching to the hind coxae; last segment normally with 2 hairs besides the 3 pairs at apex. Siphunculi rather short, somewhat tapering from base towards apex, length about $\frac{1}{14}$ - $\frac{1}{11}$ of that of the body, very dark sclerotic, with small flange, a little imbricated. Cauda not longer than its basal width, triangular with convex sides; rather acute, $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ of the length of the siphunculi, with 6-8 hairs, dark pigmented. Legs dark to blackish brown sclerotic; first tarsal joints with 3, 3, 3 hairs.

Colour. Covered with wax-powder and then evenly dark lead-grey, but under the wax (in alcohol) green to olive-green, mottled with greenish yellow, with rather obscure olive-green transverse bars on the two last abd. segments. Antennae, legs, siphunculi and cauda dark, in young specimens the legs and antennae pale green with darker apices.

Measurements of one specimen: Length of body; 2,47 mm; ant.: 1,14 mm; siph.: 0,21 mm; cau.: 0,12 mm. Prop. of ant. segments: $\frac{100}{III} : \frac{76}{IV} : \frac{60}{V} : \frac{(40+120)}{VI}$.

Alate viviparous female (3rd generation).

Morphological characters. Head and thorax black sclerotic; abdomen with a large blackish central sclerite, reaching from IIInd-VIth abd. tergite; the pleural sclerites are usually fused with this sclerite; sclerotic bars across VIIth and VIIIth tergite free; marginal sclerites well developed; remainder membranous. Antennae about $\frac{7}{12}$ - $\frac{7}{9}$ of the body's length long, black sclerotic; IIIrd segment tuberculous with about 30-50 rather large, bulging rhinaria, placed along more than half the circumference of the segment; IVth segment with about 10-25 rhinaria; Vth with 0-5 secondary rhinaria, usually without rhinaria¹⁾. Antennal hairs rather long, but blunt, with faintly thicker apices, often considerably shorter than basal diameter of the segment, $\frac{5}{8}$ - $\frac{7}{8}$ of the diameter of the segment in the middle long. Wings with normal venation, veins not bordered. Remainder about as in the preceding form.

Colour. Head and thorax black; abdomen with a very large blackish brown central patch and small marginal spots; the not sclerotic parts (in specimens of the second generation dark green; in those of the third generation) usually brownish red, rarely dark green; normally very little waxpowder present, except on the thoracic sterna, which are pale grey.

Measurements of one specimen: Length of body: 2,04 mm; ant.: 1,41 mm; siph.: 0,15 mm; cau.: 0,11 mm. Prop. of ant. segments: $\frac{100}{III} : \frac{65}{IV} : \frac{45}{V} : \frac{(23+85)}{VI}$.

Rhin. on IIIrd ant. segment: 36 and 41; on IVth: 19 and 15; on Vth: 2 and 0.

¹⁾ Specimens which are only abnormal in that one or more of the wings is crippled may show as few as 12 rhinaria on the IIIrd segment and 7 on the IVth; such specimens are considered as intermediates between apterous and alate gynoparae.

Apterous viviparous female (3rd generation, gynopara).

Morphological characters. Body smaller than in apterae of the 2nd generation and also more slender. Ocelli always more or less developed. The sclerotisation of the tergum varies between two extremes, which may be called the least alatiform and the most alatiform variety. In the former the abd. tergites VIII-IV have broad sclerotic transverse bands, which laterally show a tendency towards mutual fusion; also the pro- and mesonotum with dark transverse bars; the other tergites have scleroites at the bases of the spinal hairs. In the most alatiform variety the mesonotum shows the subdivision of the alate thorax, while abd. tergites II-VIII have sclerotic transverse bars, which exceptionally form a central sclerite as figured in the alate viviparous female; sometimes traces of wing-development are visible. Antennae more than half as long as body; IIIrd segment and sometimes also the IVth with some small rhinaria, which only rarely are absent; processus terminalis $3\frac{3}{4}$ - $4\frac{1}{4}$ times as long as base of VIth segment. Other characters about as in the preceding form.

Colour. Dark lead-grey by a layer of wax-powder, which, however, does not completely hide a darker transverse bandation. Under the wax (in alcohol) dirty brownish red, with the sclerotic parts on the abdomen blackish, those on abdomen dark brown. Remainder as in apterae of the 2nd generation, but the legs darker.

Measurements in mm and proportions of ant. segments

No	Length body	Ant.	Siph.	Cau.	Rhin. on segment		Prop. of ant. segments III : IV : V : VI
					III	IV	
1	1,97	1,12	0,14	0,10	0 & 0	0 & 0	100 : 64 : 54 : (31 + 127)
2	2,26	1,27	0,20	0,12	1 & 3	0 & 0	100 : 63 : 41 : (23 + 94)
3	2,30	1,26	0,16	0,11	3 & 4	0 & 0	100 : 66 : 40 : (23 + 86)
4	2,00	1,26	0,17	0,11	7 & 10	1 & 1	100 : 67 : 56 : (28 + 108)
5	1,97	1,20	0,15	0,10	9 & 12	0 & 1	100 : 72 : 43 : (26 + 109)
6	2,10	1,28	0,17	0,11	13 & 15	2 & 2	100 : 72 : 47 : (25 + 113)

Apterous viviparous female (3rd generation, andropara).

Morphological characters. Body a little broader than in the preceding form, otherwise similar. Rather dark sclerotic transverse bars are present on the VIIIth, VIIth, VIth and sometimes Vth abd. tergite, but the most cephalad one usually rather fragmentary; the other tergites show small scleroites, usually only at the bases of the spinal hairs; small, darker intersegmental pleural sclerites present. VIIIth abd. tergite as in the preceding form with 4 hairs. Antennae about half as long as body; processus terminalis $3\frac{1}{4}$ -4 times as long as base of VIth segment. Cauda with 5 hairs. First tarsal joints of hind legs sometimes with 2 instead of 3 hairs. Remainder about as in apterae of the 2nd generation.

Colour. As in apterae of the 2nd generation, but the better developed sclerotic bands on the posterior abd. tergites olive-green.

Measurements in mm and proportions of ant. segments

No	Length body	Ant.	Siph.	Cau.	Prop. of ant. segments III : IV : V : VI
1	2,20	1,10	0,19	0,15	100 : 75 : 52 : (32 + 120)
2	2,21	1,08	0,20	0,15	100 : 65 : 50 : (29 + 115)
3	2,04	1,09	0,18	0,15	100 : 73 : 50 : (31 + 112)
4	2,21	1,12	0,22	0,15	100 : 61 : 50 : (30 + 107)
5	2,21	1,08	0,19	0,12	100 : 76 : 52 : (36 + 112)
6 ¹⁾	2,24	1,01	0,16	0,11	100 : 82 : 53 : (41 + 132)

¹⁾ This specimen deviates from all the other specimens examined by shorter antennae, siphunculi, cauda and IIIrd ant. segment. It may be a parallel to „green” alatae of the 3rd generation, which are supposed to produce viviparae.

Oviparous female

Morphological characters. Body broadly spindle-shaped, hardly depressed, about 1.40–1.85 mm long. Tergum membranous, often with an especially on the anterior half of the body rather conspicuous hexagonal reticulation; sclerotic areas variable, usually small; head and a short bar on VIIIth abd. tergite normally sclerotic, the pronotum rather often, the mesonotum exceptionally with a sclerotic transverse band; normally the hairs of the mesonotum and the spinal hairs of the other tergites with scleroites at their bases, but these may be completely absent; small granular pleural intersegmental sclerites present. Marginal tubercles usually very small, those on VIIth segment generally absent. Spinal tubercles only exceptionally present on the vertex, apparently always absent on the posterior abd. tergites. Antennae of 6 segments, sometimes with the division between the IIIrd and IVth segment absent, so that only 5 segments are present, of which the IIIrd is conspicuously long (vide measurements); length at most half that of the body. Siphunculi short, often a little swollen on basal half, about $\frac{1}{14}$ – $\frac{1}{12}$ times as long as body. Cauda blunter and thicker than that in viviparous forms. Hind tibiae not darker than the other tibiae, considerably swollen, so that their maximal diameter is about twice that of the middle tibiae, roundabout over their entire length covered with about 120–180 round to oval pseudosensoria. Other characters about as in other apterous forms.

Colour. Dirty dark brownish red to reddish brown, dorsally nearly without waxy excretion, ventrally a little greyish by wax-powder. Legs rather dark. Siphunculi and cauda smoky to black.

Measurements in mm and proportions of ant. segments

No	Length body	Ant.	Siph.	Cau.	Prop. of ant. segments III : IV : V : VI
1	1.51	0.71	0.12	0.06	100 : 71 : 54 : (43 + 136)
2	1.80	0.78	0.125	0.09	100 : 63 : 63 : (45 + 158)
3	1.61	0.81	0.115	0.08	100 : 64 : 59 : (44 + 141)
4	1.52	0.69	0.115	0.075	100 : 67 : 57 : (47 + 129)
5	1.58	0.68	0.12	0.065	100 : 40 : (28 + 79)
6	1.46	0.70	0.11	0.07	100 : 39 : (28 + 96)

Alate male

Morphological characters. Much like alate viviparous female, but body much narrower and smaller, about 1.50–1.75 mm long. Abdomen not with a large central sclerite, but with a number of rather short, spinal, mutually free sclerotic transverse bars, which on VIIth, and sometimes on VIth tergite fuse with the marginal sclerites. Antennae about $\frac{3}{4}$ of the body's length; IIIrd segment with about 30–55 rhinaria; IVth with 12–26; Vth with 5–13 secondary rhinaria; processus terminalis $3\frac{1}{2}$ –5 times as long as base of VIth ant. segment. Siphunculi short, length only $\frac{1}{10}$ – $\frac{1}{13}$ of that of the body. Cauda usually more acute and thinner than in alate female. Genitalia normal. Other characters about as in alate female, but the antennal hairs in all examined specimens acute.

Colour. Head, thorax and the abdominal sclerites blackish; membranous parts (the white parts of fig. 7) dark reddish brown; ventrally slightly powdered with grey dust. Remainder as in alate viviparous female.

Measurements in mm and proportions of ant. segments

No	Length body	Ant.	Siph.	Cau.	Rhinaria on segment III IV V			Prop. of ant. segments III : IV : V : VI
1	1.58	1.22	0.09	0.07	33 & 36	14 & 17	8 & 8	100 : 57 : 40 : (24 + 86)
2	1.62	1.20	0.09	0.06	39 & 40	20 & 20	6 & 7	100 : 63 : 40 : (20 + 87)
3	1.63	1.28	0.12	0.06	51 & 52	14 & 16	11 & 10	100 : 58 : 44 : (25 + 92)
4	1.65	1.19	0.09	0.07	48 & 54	17 & 19	12 & 8	100 : 56 : 46 : (23 + 80)
5	1.64	1.24	0.12	0.07	39 & 43	16 & 23	10 & 7	100 : 57 : 40 : (20 + 100)
6	1.66	1.34	0.12	0.07	42 & 44	15 & 16	9 & 9	100 : 58 : 44 : (22 + 111)

Egg

Ellipsoid, with for an Aphid-egg rather blunt apices, length 0,56–0,59 mm (average of 10 eggs: 0,578 mm), maximal thickness 0,26–0,30 mm; (average of 10 eggs: 0,283 mm). Colour of newly laid, fertilized eggs dirty yellowish. One of the ends starts to turn brown and this colour slowly spreads over the whole egg, which eventually via dark coffee-brown becomes shiny black. Canary-yellow eggs, found on for this aphid abnormal places are supposed to be unfertilized.

Summary of the biology

The aphid which makes red roll-galls on apple-leaves is different in morphology from *Sappaphis crataegi* KLTB., which makes similar galls on leaves of *Crataegus* spp. and which migrates to *Daucus* and allied Umbelliferae. The apple aphid should be named *Sappaphis devector* WLK. According to BÖRNER the species migrates to Umbelliferae, but THEOBALD observed oviparae on apple in June, which evidently excludes migration. The author investigated the biology in the summer and could amplify THEOBALD's observations by the discovery of the further biology. The whole cyclus develops in the galls, formed by the first two generations. The 3rd generation consists of the following forms: 1st greenish, true apterous viviparous females, which produce the small alate males; 2nd brownish red with brown alatiform apterae with ocelli, and black with brownish red alatae, which all produce oviparae; 3rd. black with dark green alatae, the rôle of which is unknown. Alate forms are rare in this generation, the majority of which consists of alatiform apterae. The males and oviparae, which form the 4th generation, in the end of June copulate in the galls. Then, in the first weeks of July, the oviparae wander downwards towards the trunks, where they deposit 1–2 eggs each, deeply hidden under the bark, close to or on the smooth trunk. There one finds large groups of eggs, which indicate the work of several oviparae. No normal eggs were found on other places than under the bark of the trunks. Since gynoparae are either alatiform apterae or true alatae and the males have true apterous mothers, the interrelation of the generations preceding the sexuales is like that in migrating Aphididae, so that the author regards the cyclus on apple as abortive migration. The possibilities of the distribution of the species from apple to apple are discussed and thought to be very small. The alatae are limited to the 2nd and 3rd generation. Those of the 2nd generation are supposed to be incapable of producing larvae on apple, because species with a tendency towards migration cannot use their spring-migrants for colonisation on winterhosts. The migration of this generation to summerhosts is thought unlikely, because this would implicate a return migration with another period of oviposition in the autumn. The few alate gynoparae are considered capable of spreading the species to other specimens of apple, because they can produce oviparae elsewhere; these oviparae would then have to be fertilized by males flying to the same tree, and because the males use to copulate already in the galls, the chance of their going to another tree is also small. The product of these small chances for diffuse distribution is in accordance with the very local occurrence of the species in the Netherlands. Apterous forms may be the cause of the infection of neighbouring trees.

The attacked leaves drop in July. Because the species is rather rare, its economic importance is not large in this country. The possibilities of controlling the species are discussed. The eggs are very well protected against winterwashes, so that in a well kept orchard in which *Aphis pomi* DE GEER, *Rhopalosiphum insertum* WLK., and *Sappaphis plantaginea* PASS. were exceedingly rare, *Sappaphis devector* WLK. was present in large numbers on a few groups of trees. Summersprays are not efficient, because the galls are better closed than the leaves rolled by other apple aphids.

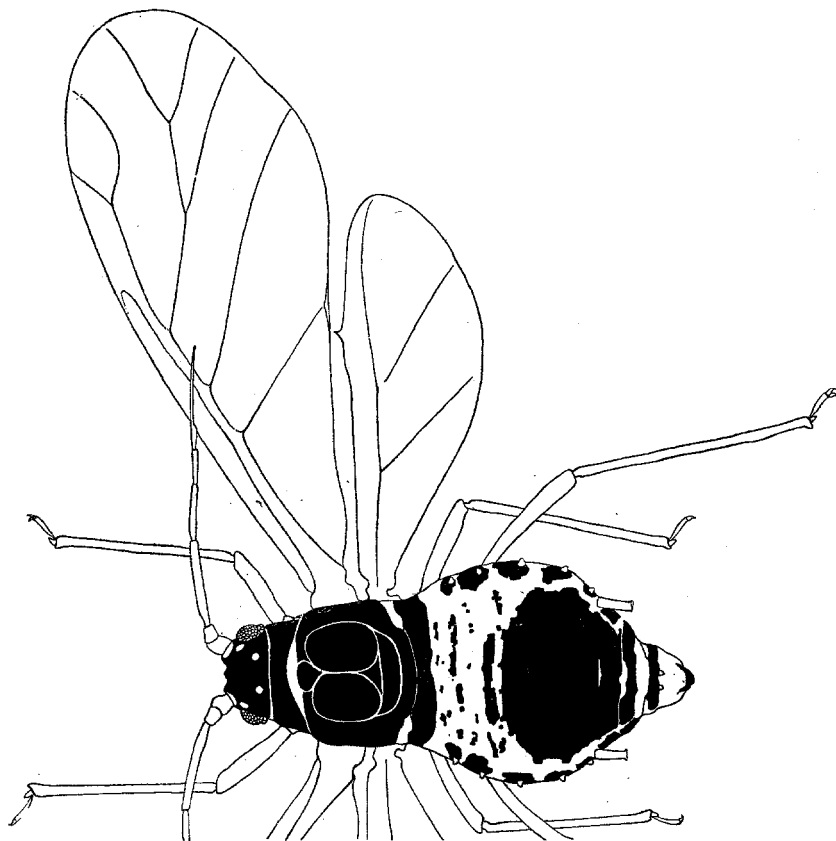


Fig. 5

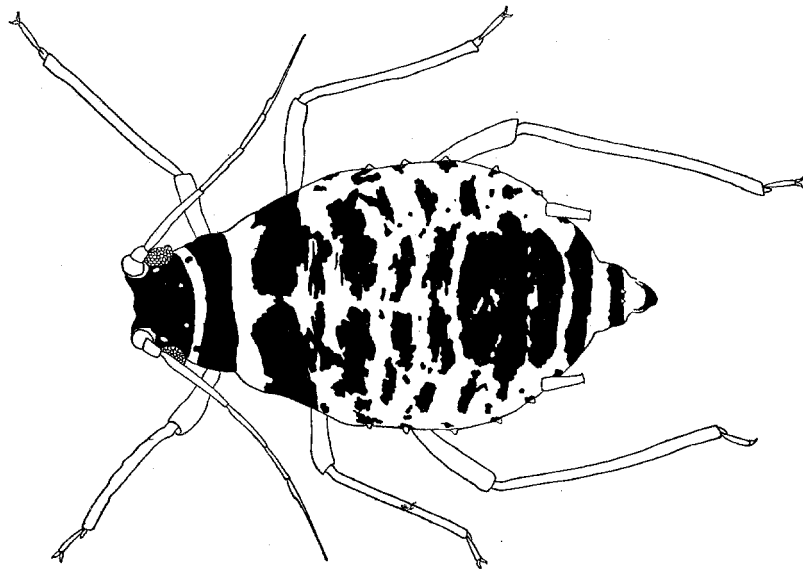


Fig. 4

Fig. 5 Gevleugelde gynopara der bloedvlekkenluus, sclerieten zwart getekend, beharing weggelaten. (Alate and apterous gynopara of *S. devector* Wilk., sclerites black, hairs omitted), $\times 33$.

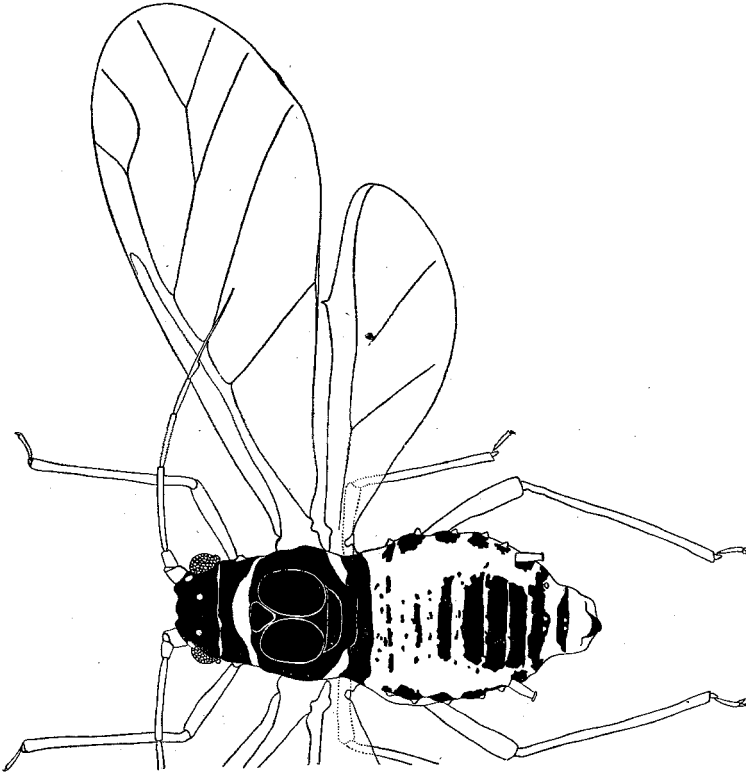


Fig. 7

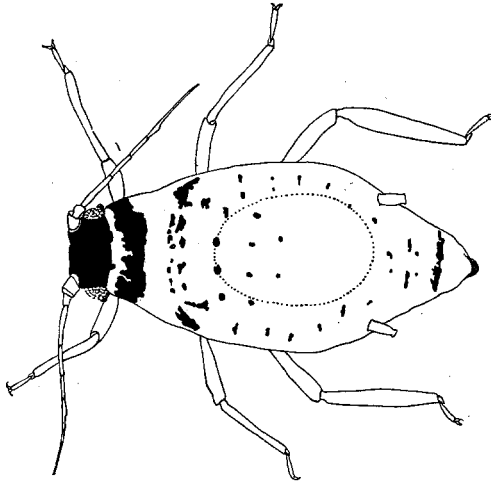
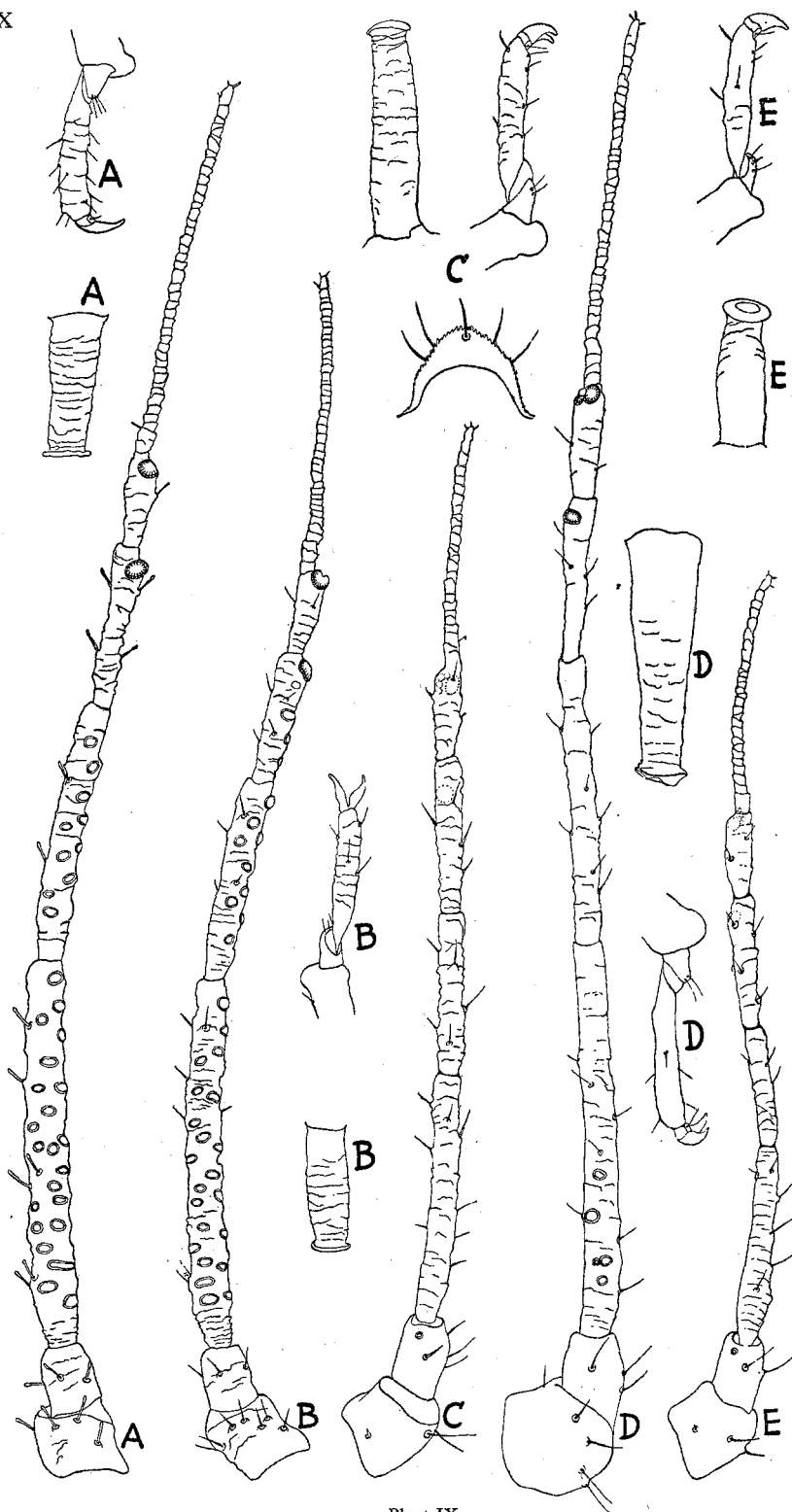


Fig. 6

Fig. 7 Mannetje en Fig. 6 ovipaar wifje der bloedvlekkenluis, sclerieten zwart, haren weggelaten. (Male and oviparous female of *S. devecta* Wlk., sclerites black, hairs omitted), $\times 33$.



Plaat IX

- A. Antenne, siphunculus en achtertarsus der afgebeelde gevleugelde gynopara. (Antenna, siphunculus and hind tarsus of the alate gynopara of Pl. VII.)
 B. Antenne, siphunculus en achtertarsus van het afgebeelde mannetje. (Antenna, siphunculus and hind tarsus of the male of Pl. VIII.)
 C. Antenne, siphunculus, cauda en achtertarsus van de afgebeelde andropara. (Antenna, siphunculus, cauda and hind tarsus of the andropara of Pl. VI.)
 D. Antenne, siphunculus en achtertarsus der afgebeelde ongevleugelde gynopara. (Antenna, siphunculus and hind tarsus of the apterous gynopara of Pl. VII.)
 E. Antenne, siphunculus en achtertarsus der afgebeelde ovipara. (Antenna, siphunculus and hind tarsus of the oviparous female of Pl. VIII.)
 Vergrooting der op Pl. IX afgebeelde lichaamsdeelen 165 $\times$. (All objects of Pl. IX 165 times magnified.)