

APHIS FABAE SCOP. EN AANVERWANTE SOORTEN IN NEDERLAND

DOOR

C. J. H. FRANSSEN.

INLEIDING.

De boonenluis veroorzaakt onzen land- en tuinbouwers bijna elk jaar niet onbelangrijke schade: vooral de boonen en de verschillende rassen der bieten en mangelwortels worden ernstig aangetast. Ofschoon het insect in kwestie herhaaldelijk beschreven werd en zodoende onder verschillende synoniemen bekend werd, meenden verscheidene onderzoekers tot in den laatsten tijd, dat alle zwarte luizen, zoowel die, welke op onze genoemde cultuurgewassen leven alsook die welke op velerlei onkruiden optreden, tot één enkele soort behoorden, en wel tot *Aphis rumicis* L. Het zijn vooral de Engelsche onderzoekers (THEOBALD, DAVIDSON), welke deze opvatting zijn toegedaan.

In 1915 begon BÖRNER met zijn klassieke onderzoekingen over deze groep van bladluizen. Hij wilde alvorens tot de bestrijding dezer schadelijke insecten over te gaan, eerst nauwkeurig hun levenswijze hebben vastgelegd; hij kwam op grond van zijn onderzoekingen tot de conclusie, dat we hier niet met één enkele soort, doch met een reeks verschillende soorten te doen hebben, die, hoezeer zij ook grof-morphologisch op elkaar gelijken, zich biologisch duidelijk onderscheiden en die overigens ook op grond van fijne, morphologische kenmerken eenigszins uit elkander gehouden kunnen worden. Voor de praktijk van belang was de vaststelling, dat slechts één van deze soorten, n.l. *A. fabae* SCOP. als schadelijk is aan te merken. Alle overigen hebben weinig of geen beteekenis voor den land- resp. tuinbouw.

Zodoende was er een tegenstelling ontstaan tusschen twee richtingen, de Engelsche en de Duitsche. De eerstgenoemde bleef volharden bij haar standpunt, dat alle zoogenaamde zwarte bladluizen, die op verschillende cultuurgewassen en tal van

onkruiden optreden, tot één soort n.l. *A. rumicis* L. behooren en derhalve allen even schadelijk zijn. De Duitsche richting (BÖRNER en zijn leerlingen) daarentegen verkondigde, dat de zoogenaamde zwarte bladluizen tot verschillende soorten behooren en dat slechts één daarvan *A. fabae* SCOP. voor bepaalde cultuurgewassen schadelijk wordt.

Teneinde ons in deze kwestie, die ook voor den Nederlandschen land- en tuinbouw belangrijk genoeg is, een eigen oordeel te vormen, zijn we op voorstel van Prof. Dr. W. ROEPKE begonnen, het geheele vraagstuk van meet af aan experimenteel te onderzoeken. We hebben voor dit doel met de verschillende bladluizen in kwestie gedurende het geheele seizoen 1926 een groot aantal infectie- en kweekproeven verricht en voorts hebben we de uitkomsten daarvan vergeleken met de resultaten van een minutieus microscopisch onderzoek der volwassen stadia. Het materiaal hiervoor, werd niet alleen geleverd door de talrijke kweek- en infectieproeven, maar was tevens gedeeltelijk afkomstig uit het vrije veld, waar het van zeer verschillende planten werd verzameld. Met het inzamelen daarvan was reeds in den zomer 1925 begonnen.

Het geheele onderzoek werd verricht op het laboratorium van Prof. Dr. W. ROEPKE, welke met de grootste welwillendheid alle mogelijke hulpmiddelen ter onzer beschikking stelde en ons steeds op onbekrompen wijze van zijn groote kennis en ervaring in hooge mate liet profiteeren.

Tenslotte zij het ons vergund een woord van dank te richten tot den heer BETREM, assistent aan het laboratorium voor Entomologie, welke ons steeds met raad en daad terzijde stond, vooral bij het uitdenken der prepareermethoden.

Eveneens zijn we de heeren Dr. C. BÖRNER, C. P. GILLETTE en J. KLODNITZKY grooten dank verschuldigd voor het zenden van Aphidenmateriaal en de gegevens, welke van groote betekenis bleken te zijn bij het gereed komen van het onderzoek.

HOOFDSTUK I.

ALGEMEENE OPMERKINGEN.

Het zou te ver voeren een historisch overzicht te geven over het aantal soorten, dat in den loop der tijden in deze voor den land- en tuinbouw zoo belangrijke groep onderscheiden is. We zullen volstaan met de opvattingen der moderne onderzoekers en beginnen met v. D. GOOT (36). Hij onderscheidt slechts twee

soorten tot de „*fabae*”-groep ¹⁾), behorende, n.l. *Aphis hederæ* KALT. en *Aphis rumicis* L.

Daar hij de beschrijving gemaakt heeft naar diertjes, gevonden op *Vicia faba*, diagnoseerde hij dus niet *A. rumicis* L., doch *A. fabæ* SCOP. (em. CB.).

Wel is waar noemt hij *A. viburni* SCOP., doch zijn soort is identiek met *Ceruraphis viburnicola* CB. (= *Aphis viburni* SCHR.), welke niet onder de *fabæ*-groep valt. Hij zegt over deze soort: „Eine Migration nach anderen Gewächsen scheint jedoch nicht statt zu finden, denn man findet später im Sommer diese Laus noch auf Viburnum, wenn auch meist nur in geringer Zahl.” Hieruit blijkt, dat hij *A. viburni* SCOP. (em. CB.) wel gezien, doch niet nader onderzocht en beschreven heeft, want *Ceruraphis viburnicola* CB. migreert reeds in Mei en wordt nooit gedurende den zomer op de winterplant aangetroffen. V. D. GOOT is dus op een dwaalspoor gebracht door de veel op elkander gelijkende bladrollingen dezer twee soorten, hetgeen echter geen afbreuk doet aan zijn buitengewoon verdienstelijk werk.

Als voedselplanten van *A. rumicis* L. noemt hij:

Evonymus, Ilex, Genista, Pirus communis, Tamarix, Beta, Chenopodium, Rheum, Rumex, Polygonum jagopyrum, Carduus, Erigeron, Picris, Scorzonera, Vicia faba, Phaseolus, Pisum, Ornithopus, Trifolium, Anthriscus, Capsella, Reseda, Erica gracilis, Lysimachia vulgaris, Ranunculus, Cimicifuga, Rubia, Urtica urens, Papaver, Tropaeolum, Asparagus en *Tulipa*.

DAVIDSON (24) noemt in zijn naamlijst *A. hederæ* KALT., *A. ilicis* KALT., *A. rumicis* L. en *A. viburni* SCHR., welke laatste indentiek is met *Ceruraphis viburnicola* CB., hetgeen ook moge blijken uit het feit, dat hij ze zoowel op *Viburnum opulus* als op *Viburnum lantana* aantrof, terwijl *A. viburni* SCOP. (em. CB.) alleen op *Viburnum opulus* voorkomt. Trouwens hij zegt zelf, dat *viburni* SCOP. en SCHR. niet hetzelfde is, doch laat zich niet verder over deze kwestie uit. Ofschoon DAVIDSON (24) toegeeft, dat „*A. rumicis* L.” biologische verschillen vertoont, acht hij het op grond van de morphologische kenmerken niet geoorloofd ze in meerdere soorten te splitsen, zooals BÖRNER en JANISCH dit doen.

Als voedselplanten van zijn „*A. rumicis* L.” geeft hij op:

Achillea millefolium, Aegopodium, Aethusa cynapium, Anagallis arvensis, Angelica sylvestris, Anthemis nobilis, Armoracia rusticana, Asparagus officinalis, Atriplex hastata, Atriplex patula, Beta vulgaris, Borago officinalis, Brassica rapa, Capsella bursa pastoris, Carduus arvensis en *lanceo-*

¹⁾ Men zou beter doen van „*rumicis*”-groep te spreken, daar *A. rumicis* L. het eerst beschreven is, doch aangezien de naam „*fabæ*-groep” reeds ingang gevonden heeft, is het gewenscht het woord *fabæ*-groep te behouden.

latus, *Centranthus*, *Chenopodium album*, *Chaerophyllum anthriscus*, *Chrysanthemum*, *Conium maculatum*, *Corydalis lutea*, *Crataegus oxyacanthus*, *Cucumis sativa*, *Cyphomandra betacea*, *Dahlia*, *Daucus carota*, *Digitalis purpurea*, *Erodium cicutarium*, *Eryngium campestre*, *Evonymus europaeus* en *japonicus*, *Euphorbia paralias*¹⁾, *Fragaria*, *Fumaria officinalis*, *Galium aparine*, *Genista anglica*¹⁾, *Genista tinctoria*¹⁾, *Glaucium luteum*, *Hieracium*, *Humulus lupulus*, *Hypericum hirsutum*, *Hypericum perforatum* en *quadrangulum*, *Ilex aquifolium*, *Laburnum vulgare*¹⁾, *Lamium purpureum*, *Lathyrus*, *Lotus corniculatus*, *Lycopersicum esculentum*, *Lychnis*, *Meconopsis cambrica*, *Mentha aquatica*, *Myosotis*, *Myrrhis odorata*, *Nasturtium officinale*, *Nerium oleander*, *Papaver dubium*, *P. hydrolapathum*, *P. Rhoeas*, *P. somniferum*, *Pastinaca sativa*, *Phaseolus coccineus*, *Ph. vulgaris*, *Pisum sativum*, *Polygonum persicaria*, *Peucedanum palustre*, *Pulicaria dysenterica*, *Pyrus malus*, *Rheum rhaponticum*, *Rumex acetosella*¹⁾, *R. conglomeratus*¹⁾, *R. crispus*, *R. obtusifolius*, *Sium latifolium*, *Solanum tuberosum*, *Spinacea oleracea*, *Tephrosia*, *Tulipa*, *Tussilago petasites*, *Ulex europaeus*, *Urtica urens*, *Valeriana*, *Viburnum opulus* en *Vicia faba*.

Daar de tweede band van THEOBALD's werk (65) over *Aphiden* nog niet verschenen is, kunnen we niet veel bijzonderheden vermelden. In zijn vroegere publicaties (64) onderscheidt hij echter *A. hederæ* KALT., *A. ilicis* KALT. en *A. rumicis* L., terwijl we omtrent *A. viburni* SCOP. onlangs de volgende schriftelijke mededeeling van hem mochten ontvangen:

„I make *A. viburni* to the same as *rumicis*, having this year (1926) transmitted them from *Viburnum opulus* to *Rumex* and *Papaver*.”

Deze ééne proef zegt niet veel en heeft geen voldoende bewijskracht. Mogelijk heeft THEOBALD de echte *A. viburni* SCOP. (em. CB.) nimmer gezien en gewerkt met *A. fabae* SCOP.

In Febr. 1925 zag van de hand van J. H. HORSFALL (39) een publicatie het licht over „*A. rumicis* L.”. De schrijver stelde zich ten doel na te gaan of *A. rumicis* L. uit één of meerdere soorten bestaat. Hij komt tot de conclusie, dat de door de oudere auteurs beschreven „*A. rumicis* L.” één soort is, ofschoon voldoende duidelijk blijkt, dat hij met meerdere soorten heeft geëxperimenteerd. Uit zijn biologische proeven mogen echter geen conclusies getrokken worden, aangezien hij niet met reïnculturen werkte.

Uit zijn mededeelingen maken we op, dat *A. fabae* SCOP. eveneens in de Vereenigde Staten voorkomt. Ons inziens is de kwestie voor Amerika nog ingewikkelder dan voor Europa, daar de Nieuwe wereld bij de ontdekking waarschijnlijk zijn eigen *fabae*-groep heeft gehad en later van uit ons werelddeel mogelijk nieuwe soorten er bij gekregen heeft.

Sinds 1915 begon BÖRNER met de bestudeering dezer interes-

¹⁾ Zie blz. 213.

sante kwestie en publiceerde eenige korte artikeltjes (6, 8 en 9). Later zette hij in samenwerking met JANISCH het onderzoek voort (12) en in 1926 verschenen van beide onderzoekers (42 en 14) publicaties over de door hen gevonden resultaten. Ze onderscheiden 9 soorten, welke niet alleen morphologisch, doch ook vooral biologisch zeer sterke verschillen vertoonen. Het lijkt ons rationeel en logisch de voornaamste dezer kenmerken in het kort weer te geven:

I. **A. fabae** Scop. legt hare eieren uitsluitend en alleen op *Evonymus*-soorten, terwijl ze in den zomer op tal van planten aan te treffen is. (Zie blz. 259).

Ze wordt echter nooit gevonden op *Lappa major*, *Rumex*-soorten en *Solanum nigrum*.

Evonymus en vele der zomerplanten hebben te lijden van bladrolling.

Lengte der haren op het 5de voelsprietlid (ongevl. virginogeniën): 15—30 μ , optimum 24 μ .

Lengte der beenbehang (tibia der voorpoten bij de ongeveugelde virginogeniën) minimum 36 μ , optimum 42,6 μ en maximum 54 μ .

Marginaaltuberkels op het 2de, 3de en 4de abdomensegment ontbreken zeer dikwijls.

Rinariënverdeeling:

Fundatrigeniën	lid III 12—17; IV 0—3; V 0 + I
Gevl. virginogeniën	III 12—19; IV 5—10; V 0—(2) + I
Gynoparen	III 15—19; IV 3—5; V 0 + I
Mannetjes (gevl.)	III 32—46; IV 17—27; V 12—16 + I

Eieren aanvankelijk goudgeel, later zwart.

II. **A. evonymi** F. overwintert op *Evonymus europeus* en migreert naar: *Atriplex hastatum*, *Capsella bursa pastoris*, *Carduus (nutans, acanthoides, crispus)*, *Chrysanthemum parthenium*, *Cirsium arvense*, *Echinops sphaerocephalus*, *Malva neglecta*, *Matricaria chamomilla*, *Polygonum convolvulus*, *Rheum (rhaponticum, nudatum)*, *Rumex crispus*, *Solanum nigrum* en *Veronica-species*.

Eveneens deze soort veroorzaakt bladrolling aan *Evonymus* en sommige der zomerplanten.

Lengte der haren op het 5de voelsprietlid 18—30 μ , optimum 18 μ . Beenbehang: min. 28,8 μ , optim. 33 μ , max. 39 μ .

Marginaaltuberkels ontbreken zeer dikwijls op het 2de, 3de en 4de abdomensegment en zijn, indien wel aanwezig, zeer zwak ontwikkeld.

Rinariënverdeeling:

Fundatrigeniën	III 12—18; IV 0 ; V 0 + I
Gevl. virginogeniën	III 12—21; IV 0—3; V 0 + I
Gynoparen	III 11—21; IV 4—5; V 0 + I
Mannetjes (gevl.)	III 28—34; IV 17—22; V 8—12 + I

Eieren aanvankelijk goudgeel, later zwart.

III. **A. mordwilkoï** CB. & J. legt hare eieren op *Viburnum opulus* en migreert naar *Lappa (major, minor en tomentosa)* en *Rumex obtusifolius*. Ze veroorzaakt nooit bladrolling. Van de winterplant tast ze bij voorkeur de bloemschermen aan.

Lengte der haren op het 5de voelsprietlid 18—30 μ , optimum 24 μ . Beenbeheading min. 28,8 μ , optimum 52,2 μ , maximum 65,4 μ .

Marginaaltuberkels op het 2de, 3de en 4de abdomensegment in den regel aanwezig.

Rinariënverdeling:

Fundatrigeniën III 9—14; IV 2—5; V (0)—1 + I
 Gevl. virginogeniën III 11—16; IV 4—6; V 0—3 + I
 Gynoparen III 14—24; IV 4—7; V 1—3 + I
 Mannetjes (Gevl.) III 28—33; IV 23—28; V 10—27 + I

Eieren aanvankelijk goudgeel, later zwart.

IV. **Aphis viburni** SCOP. leeft het geheele jaar zonder te migreeren op *Viburnum opulus* en veroorzaakt sterke bladrolling.

Lengte der haren op het 5de voelsprietlid 33—60 μ . Beenbeheading min. 63 μ , optim. 72,6 μ , maximum 93,6 μ .

Goed ontwikkelde marginaaltuberkels op de zeven eerste abdomensegmenten.

Rinariënverdeling:

Gevl. virginogeniën III 13—17; IV 0—2; V 0 + I
 Gevl. virgin. (zomer) III 9—17; IV 0—8; V 0—3 + I
 Mannetjes (ongevl.) III 11—19; IV 10—17; V 9—15 + I

Eieren aanvankelijk goudgeel, later zwart.

V. **Aphis philadelphi** CB. migreert niet en wordt het geheele jaar aangetroffen op *Philadelphus*-species. Aangetaste planten maken sterke bladrolling.

Lengte der haren op het 5de voelsprietlid 20,4—52,8 μ , optimum 35 μ . Beenbeheading min. 57 μ , optim. 63 μ , maximum 73,8 μ .

Marginaaltuberkels in den regel aanwezig op het 2de, 3de en 4de abdomensegment.

Rinariënverdeling:

Gevl. virginogeniën III 12—16; IV 0—(2); V 0 + I
 Mannetjes (gevl.) III 29—38; IV 11—21; V 11—13 + I

Eieren aanvankelijk okerbruin tot leemkleurig, dan roodbruin en eindelijk zwart.

VI. **Aphis hederæ** KALT. leeft streng monophaag op *Hedera helix*, waarvan de jonge blaadjes bij sterke aantasting zwakke bladrolling vertoonen.

Lengte der haren op het 5de sprietlid 18—30 μ , optim. 24 μ . Beenbeheading min. 51 μ , optim. 61,8 μ , maximum 69 μ .

Meestal op het 2de, 3de en 4de abdomensegment goed ontwikkelde marginaaltuberkels.

Rinariënverdeeling:

Gevl. virginogeniën III 8—11; IV 0—2; V 0 + I

Mannetjes (ongevl.) III 26—32; IV 11—16; V 5—12 + I

Eieren aanvankelijk groen tot geel, later zwart.

VII. Aphis rumicis L. leeft zonder te migreeren op *Rumex obtusifolius* en *maritimus*. Beide planten vertoonen sterke blad-rolling.

Lengte der haren op het 5de voelsprietlid 24—36 μ , optim. 30 μ .
Beenbeharing min. 34,8 μ , optim. 51 μ , max. 63 μ .

Meestal op het 2de, 3de en 4de abdomensegment goed ontwikkelde marginaaltuberkels.

In tegenstelling met alle andere soorten der *jabae*-groep zijn er ter weerszijden van het 2de, 3de en 4de abdomensegment steeds meer dan 3 marginaalharens aanwezig.

Rinariënverdeeling:

Gevl. virginogeniën III 11—23; IV 0—(3); V 0 + I

Mannetjes (ongevl.) III 14—20; IV 11—14; V 4—10 + I

Eieren aanvankelijk rood, later zwart.

VIII. Aphis podagrariae SCHRK. komt uitsluitend en alleen voor op *Aegopodium podagraria*, aan welke plant ze sterke blad-rolling veroorzaakt.

Lengte der haren op het 5de voelsprietlid 18—31,8 μ , optim. 26 μ .
Beenbeharing min. 62,4 μ , optimum 72,6 μ , maximum 85,2 μ .

Bijna nooit marginaaltuberkels op het 2de, 3de en 4de abdomensegment.

Rinariënverdeeling:

Gevl. virginogeniën III 9—11; IV 2—4; V 0—(1) + I

Mannetjes (gevl.) III 25—30; IV 14—16; V 5—11 + I

Oorspronkelijke kleur der eieren onbekend.

IX. Aphis ilicis KALT. is naar alle waarschijnlijkheid een aparte soort, welke schijnt te migreeren. Jonge bladen rollen sterk in elkander.

HOOFDSTUK II.

TECHNIEK.

Prepareeren.

Het in 1925 verzamelde materiaal, dat bewaard was in alcohol van 70 %, prepareerden we als volgt: Nadat de luizen ongeveer een kwartier in melkzuur van 75 % gekookt hadden, werden ze nog eens een kwartier in kokende 2% KOH gebracht. Vervolgens werden ze $\pm$ 10 minuten gespoeld in leidingwater en daarna in „Berlese” ingesloten.

Volgens deze methode verkregen we doorzichtige en goed bruikbare preparaten.

Toen we in het voorjaar 1926 met de biologische experimenten begonnen, probeerden we de pas gedoodde dieren eveneens aldus te behandelen, hetgeen echter onmogelijk bleek. Daar volgens de door andere onderzoekers (V. D. GOOT, JANISCH, e.a.) gevolgde handelwijze het materiaal eerst geruimen tijd in alcohol bewaard moet zijn alvorens tot maceratie te kunnen overgaan en dit voor ons doel veel te omslachtig en tijdrovend was, gingen we aldus te werk.

Eerst worden de diertjes (levend) in 96% alcohol gebracht en een half uur zacht gekookt op waterbad. Dan wordt het restant der alcohol voorzichtig afgeheveld en vervangen door melkzuur van 75 %¹⁾, waarna gedurende $\pm$ een half uur op waterbad bij een temperatuur van 100° C. verwarmd wordt. Ze zijn dan volkomen gemacereerd en zeer doorzichtig zonder dat de haartjes worden aangetast of andere morphologische details verloren gaan. Het melkzuur wordt verwijderd door eenigen tijd te spoelen in leidingwater. De methode is bij alle luizen toe te passen, gaat snel en is uiterst eenvoudig. Dat dit een groot voordeel is, behoeft geen nader betoog, want daardoor is de mogelijkheid geschapen de biologische experimenten onmiddellijk te controleren zonder 1½ maand van den kostbaren tijd te verliezen. Eveneens de in de vrije natuur gevonden luizen, kunnen onmiddellijk onderzocht en gedetermineerd worden. Als insluitmiddel gebruikten we „Berlese”, hetgeen zeer goed voldoet. Na $\pm$ een maand sloten we de preparaten af met „Murrayite”.

Alcoholmateriaal, dat twee à zes jaren oud is kan niet volgens bovenstaande methodes behandeld worden, doch goede resultaten worden verkregen als volgt: Nadat de diertjes eenige dagen aan de lucht gedroogd zijn, verwarmt men ze één à drie uur in melkzuur van 75 % op een temperatuur van 100° C.

Zeer oud alcoholmateriaal (10 à 25 jaar oud) is uiterst resistent. Toch kan het met succes behandeld worden op de volgende wijze. Men droge de luizen eenige dagen aan de lucht, waarna ze twee à drie uur verwarmd worden in melkzuur van 75 % op een temperatuur van 100° C. Het melkzuur wordt afgespoeld in water, waarna ze een kwartier à een half uur worden verwarmd op 100° C. in 10 % KOH. Daarna worden ze wederom afgespoeld in water en nogmaals een kwartier à een half uur op 100° C. verwarmd in melkzuur van 75 %.

¹⁾ Pharm. Neerl. ed. IV.

Plantenmateriaal.

De voor ons doel benodigde planten werden gekweekt gedeeltelijk onder glas, gedeeltelijk in de open lucht, alles in bloempotten. Ze werden rijkelijk voorzien van stal- en kunstmest en ook op andere manieren werd zooveel mogelijk een krachtige groei in de hand gewerkt.

We kweekten: *Ilex*, *Solanum nigrum*, *Lappa minor*, *Evonymus europaeus*, *Rumex crispus* en *obtusifolius*, *Philadelphus coronarius* en *multiflorus*, *Hedera helix*, *Beta vulgaris*, *Atriplex*, *Viburnum opulus*, *Aegopodium podagraria*, *Ornithopus sativus*, *Papaver somniferum*, *Pisum sativum* en *arvense*, *Carduus*-soorten, *Chenopodium album* en *Cirsium arvense*.

Infectie.

Alvorens de potplanten te infecteeren met luizen, werden ze ontsmet met zgn. „Autoshred”, een preparaat, dat, aangestoken, zacht smeult en een verstikkenden nicotinedamp verspreidt. Hiervoor zijn de diertjes buitengewoon gevoelig, zoodat ze in vrij geringe dampconcentraties reeds in een half uur te gronde gaan. Om echter alle fouten te vermijden, werden de planten gemiddeld twee uur aan de dampen blootgesteld. Deze verdragen den rook vrij goed; alleen zeer sterke concentraties werkten schadelijk. Daar de damp eenigen tijd aan de planten blijft „kleven” konden we pas 24 uur na ontsmetting tot infectie overgaan.

We omhulden de planten met hoezen van zeer dun gaas (eveneens voor het in gebruik nemen ontsmet met autoshred), waarvan het ééne einde om den bloempot werd dichtgebonden en het andere om het stokje, waarmee ze overeind gehouden werden.

Bij het inbinden gingen we steeds zeer vlug te werk. Ook verrichtten we een gedeelte der infecties in kleine glazen kastjes, waarin een twintigtal planten tegelijkertijd gebracht konden worden. Eveneens de kastjes werden van te voren zorgvuldig gedesinfecteerd.

Om toevallige fouten uit te schakelen deden we alle proeven in vijfvoud, terwijl de infecties op *Vicia faba* in twintigvoud plaats hadden.

Het inhullen verdragen de meeste planten goed. Toch werden van tijd tot tijd (na $\pm$ 2 weken) de luizen op nieuwe planten overgeënt. Doordat de potten in schoteltjes geplaatst waren, behoefden we bij het gieten deze slechts met water te vullen.

Planten, waarvan we geen potmateriaal hadden, werden geïnfecteerd door er luizen op in te binden, na te voren het ingeboden plantendeel zorgvuldig te hebben afgezocht om niet gewenschte insecten te verwijderen.

Voor de infectie zetten we $\pm$ 20 luizen in alle ontwikkelingsstadia (geveleugelden, ongeveleugelden en nymphen) op de sappige deelen der plant. In tegenstelling met MALAQUIN & MOITIÉ (49) gelukte het ons steeds de fundatrices van *A. fabae* SCOP. op de betreffende kruidplanten over te brengen. Zoodra een infectie gelukte, maakten we voor de contrôle preparaten van de op de geïnfecteerde plant gegroeide luizen.

Kunstmatige infectie.

Het ligt voor de hand, dat luizen, ingebonden op planten, waarop ze niet thuis hooren, toch vaak noodgedwongen voedsel opnemen. In een dergelijk geval mag men de planten in kwestie niet onder de natuurlijke voedselplanten rangschikken.

Zoodra echter een infectie op een bepaalde plant gelukte, trokken we er onmiddellijk op uit om in de vrije natuur dezelfde plantensoort grondig af te zoeken. Werden er inderdaad de luizen op aangetroffen, dan was het voorkomen op die plantensoort dus vastgesteld, vonden we ze echter niet, dan spreken we van kunstmatige infectie.

Bij kunstmatige infectie veranderen de diertjes meestal van kleur en blijven tevens veel kleiner. Om echter alle misverstand te voorkomen, willen we er hier op wijzen, dat kunstmatige infectie later nog wel eens zoude kunnen blijken niet uitsluitend kunstmatig te zijn, want hoeveel moeite we ook besteedden om de verschillende planten af te zoeken, zoo kan het best mogelijk zijn, dat toch nog het een en ander aan onze aandacht ontsnapte.

Het verkrijgen der reïnculturen.

Toen in Maart 1926 de eerste eieren op *Evonymus* uitkwamen, verzamelden we een groot aantal der jonge diertjes en brachten ze over op *Vicia faba*. We veronderstelden, dat op deze plant slechts één soort, n.l. *A. fabae* SCOP. (em. CB.) voorkomt en alle anderen dood zouden gaan. Zooals later bewezen zal worden, bleek onze veronderstelling volkomen juist.

De jonge fundatrices groeiden voorspoedig en weldra konden we over een groote hoeveelheid materiaal beschikken om infectieproeven te doen op een tijdstip, dat in de vrije natuur nog geen sprake was van migratie (de luizen werden gekweekt onder glas).

De overige soorten werden na het verzamelen in de vrije natuur eenigen tijd geïsoleerd voortgekweekt op hunne natuurlijke voedselplant, vervolgens met den microscoop op hunne zuiverheid gecontroleerd (zooals later uitvoerig betoogd zal worden zijn ze morphologisch van elkander te onderscheiden) en pas daarna,

wanneer de koloniën werkelijk uitsluitend en alleen uit de gewenschte soort bleken te bestaan, met de infectieproeven begonnen.

HOOFDSTUK III.

GEMEENSCHAPPELIJKE KENMERKEN VAN DE VERTEGENWOORDIGERS DER FABAEGROEP.

Het eigenaardige der *fabae*-groep is, dat de verschillende soorten in hun macroscopische kenmerken zooals kleur, habitus, enz. enz. sprekend op elkander gelijken ¹⁾. We zullen daarom in dit hoofdstuk de kenmerken behandelen, welke alle vertegenwoordigers der *fabae*-groep, waarvan wij er in Nederland slechts 5 vonden, gemeen hebben en geven slechts bij de beschrijving der diverse soorten de onderlinge morphologische verschillen aan. Hoewel JANISCH (42) de gemeenschappelijke kenmerken aan een uitvoerige beschrijving onderwerpt en we ons geheel en al in dit opzicht bij hem aansluiten, meenen we toch voor de volledigheid verplicht te zijn een beknopt overzicht te moeten geven.

Het abdomen bestaat uit 9 segmenten: op het vijfde bevinden zich de siphonen (op den rug) en op het achtste aan de buikzijde de drie rudimentaire gonapophysen.

De cauda wordt gevormd door het 9e abdomensegment: Overigens zijn de abdomensegmenten vrijwel gelijk van bouw. De stigmata, altijd omgeven van een chitineplaatje, zijn aanwezig op de meso- en metathorax en de zeven eerste abdomensegmenten. Tuberkels zijn altijd voorhanden op prothorax, eerste en zevende abdomensegment en afwisselend op de daartusschen gelegen abdomensegmenten (zelden op meta- en mesothorax). Ofschoon het aantal bij de verschillende vormen niet steeds constant is, bieden ze in vele gevallen toch een gewichtig determinatiekenmerk. Hoewel zwak ontwikkeld zijn ze eveneens bij de mymphen duidelijk te zien.

Beharing.

Op de bovenzijde van den kop zijn 8 haren ingeplant, waarvan vier aan den achterrand en de vier anderen met tweeën naast elkander op den schedel en het voorhoofd. Elk borstsegment

¹⁾ Grof morphologisch zijn eenige soorten te onderscheiden door verschil in grootte, althans voor een zeer geoefend oog.

draagt zijdelings twee fijne haartjes, welke op den pro- en metathorax naast elkander, op den mesothorax achter elkander staan. Behalve deze zijdelingsche zijn er nog twee naast elkander staande aanwezig op het midden van het notum der thoracale segmenten. Al deze haren zijn vanaf de eerste vervelling voorhanden en nemen niet toe in aantal.

Bij de nymphen uit het eerste stadium dragen de abdomensegmenten slechts elk vier rugharen, in gelijke rangschikking als op de borstsegmenten: hiervan staat er telkens één aan den zijrand en twee op het midden van het segment, terwijl op het achtste en negende segment slechts de beide middelste haren aanwezig zijn. Deze haren zijn in vier over de geheele bovenzijde der thorax en het abdomen verlopende lengterijen gerangschikt. De buikzijde vertoont een met de rugzijde analoge behaaring, n.l. vier over het geheele abdomen verlopende lengterijen, ook op het achtste en negende segment. De onderzijde der thorax is onbehaard.

Reeds na de eerste vervelling (in totaal hebben der vier vervellingen plaats) verschijnen meerdere marginale rugharen op het tweede tot zesde abdomensegment, terwijl eveneens de ventrale haren in aantal toenemen.

De zuiger vertoont geen bijzondere kenmerken. Bij de nymphen uit het eerste stadium reikt hij tot het zesde abdomensegment, bij de volwassen dieren slechts tot het tweede coxenpaar. Hij bestaat uit vier leden: doordat nu het tweede en vierde lid eenigszins contractiel zijn, is de lengte niet heelemaal constant.

De oogen bieden geen bijzondere kenmerken. Ocellen komen ten getale van drie alleen voor bij de volwassen gevleugelde dieren. De voelsprieten zijn steeds korter dan het halve lichaam. Nymphen in het eerste stadium hebben vierledige sprieten. Reeds even vóór de eerste vervelling, splitst zich van het derde lid, hetwelk een primaire rinaria draagt, een nieuw lid af, zoodat luizen in het tweede stadium over vijfledige sprieten beschikken.

Bij de fundatrices blijft dezen toestand ook na de verdere vervellingen bestaan. Bij de overige vormen echter wordt even voor de tweede vervelling nog een lid afgesnoerd van het derde sprietlid, zoodat de sprieten dan zesledig zijn.

In het derde stadium zijn het derde, vierde en vijfde lid even lang, in het vierde is het derde iets langer dan het vierde en vijfde, terwijl bij de volwassen dieren het derde lid veel langer is dan de beide volgende leden. Met behulp der onderlinge lengteverhouding der leden, kan dus het ontwikkelingsstadium worden vastgesteld.

Op het zesde sprietlid bevindt zich een samengestelde primaire rinarie, welke omgeven is met 5—7 sensoriën, het vijfde lid draagt een enkelvoudige primaire rinarie. Na de laatste vervelling treden bij de gevleugelde vormen al naar gelang de soort op het derde, vierde en vijfde lid secundaire rinariën op, wier aantal, hoewel zeer variabel, toch gewichtige systematische kenmerken aan de hand doet. Soms hebben de ongevleugelde dieren eveneens secundaire rinariën, doch dit blijft hooge uitzondering. Gynoparen en mannetjes hebben gewoonlijk meer secundaire rinariën dan de virginogeniën.

De sprieten zijn behaard. De lengte dezer haren is één der belangrijkste systematische kenmerken. Het haar, welke in de omgeving van de primaire rinarie op het 5e sprietlid is ingeplant, noemen we rinariumhaar.

Op de cauda zijn lange haren en talrijke kleine stekeltjes ingeplant. Op de anaalplaat bevinden zich 20—26 lange haren. De genitaalplaat bestaat bij de oviparen uit twee gedeelten, bij alle overige vormen uit één stuk. Ze is alleen bij de volwassen dieren aanwezig en er zijn 12—22 lange haren op ingeplant.

De syphonen zijn aan de basis iets ingesnoerd en worden naar den top toe duidelijk smaller. Bij de mannetjes en de oviparen zijn ze duidelijk korter dan bij de overige vormen. De pooten zijn met haren bezet, wier lengte eveneens systematische kenmerken oplevert.

Kleur: Lichaam zwart tot donker groen, zelden donkerbruin gekleurd. Oogen zwart. Bij de fundatrices zijn het eerste, tweede en vijfde voelsprietlid zwart, het derde en vierde geel tot bruinwit.

Bij de gevleugelden zijn de voelsprieten zwart, behalve het derde lid, dat aan de basis helder geel tot bruinachtig gekleurd is; ongevleugelde dieren hebben witte tot geelachtige sprieten, behalve de toppen der leden, welke zwart zijn.

Cauda en syphonen zwart. Pooten geel tot lichtbruin behalve de tarsus, tibiapuntten en de bovenste helft der dijen, welke zwart zijn. Bij de oviparen echter zijn de lichaamsdeelen, welke bij de overige vormen een lichte kleur hebben, grijs. De jonge luizen wijken slechts door hun lichtere, meer groene of bruine kleur af van de volwassen dieren. Na de tweede vervelling treden ter weerszijden van het lichaam twee rijen witte vlekjes op. Ze gaan nooit verder dan het zevende abdomensegment en hebben hun ontstaan te danken aan wasafscheidingen ¹⁾.

Vallen de luizen, welke over geschikt voedsel beschikken, op

¹⁾ *Aphis hederæ*, zie blz. 235. Deze gelocaliseerde wasafscheidingen zijn alleen bij de gevleugelde dieren in het 3e en 4e stadium aanwezig. Ongevleugelden zijn meestal in alle stadia volmaakt zonder wasafscheiding.

door hun zwarte kleur en aanzienlijke grootte, onder ongunstige voedingscondities gaat de zwarte kleur over in donker- tot licht-bruin, terwijl de diertjes veel kleiner blijven dan normaal en de typische wasafscheidingen vaak achterwege blijven. Gevleugelden uit dergelijke koloniën hebben vaak kreupele vleugels. Geeft men zulke hongerexemplaren geschikt voedsel, dan worden hunne nakomelingen wederom normaal.

Kenmerken der verschillende vormen.

Doordat bij de fundatrices de laatste vier abdomensegmenten verkort zijn, is de abdomenpunt rond in tegenstelling met de virginogeniën, waar hij langer gerekt is. Verder zijn ze steeds ongevleugeld en hebben vijfledige sprieten.

Bij de eveneens altijd ongevleugelde oviparen zijn de vier laatste abdomensegmenten gerekt. Tevens zijn de tibiae der achterpooten min of meer verdikt en met sensoriën bezet. De genitaalplaat bestaat uit twee stukken.

De gevleugelde en ongevleugelde mannetjes hebben een smal, van boven gezien bijna rechthoekig lichaam. Tevens zijn ze kleiner, zoodat ze gemakkelijk te herkennen zijn in de herfstkoloniën.

De gynoparen zijn gewoonlijk sterker gechitiniseerd dan de virginogeniën, hebben meestal hoger rinariënaantal en meer gedrongen vierkant lichaam, ook zijn de vleugels vaak iets langer dan bij de virginogeniën.

De gevleugelde virginogeniën zijn veel sterker gechitiniseerd dan de ongevleugelde.

Reeds in het tweede stadium kan men zien of een dier gevleugeld wordt aan de opgezwollen mesothorax en de sterkere chitinisatie. Pas in het derde stadium treden vleugelstompjes op.

De achtervleugels hebben drie (bij hooge uitzondering vier) haakjes.

Tenslotte willen we nog vermelden, dat we het niet-migreeren van sommige soorten als een secundair verworven eigenschap beschouwen.

Kenmerken der verwante groepen.

Daar sommige Aphiden zeer veel op de vertegenwoordigers der *fabae*-groep gelijken, achten we het noodzakelijk na de kenmerken der *fabae*-groep behandeld te hebben een groepenindefining te geven van de nauw verwante soorten, waarvan de zoogenaamde leguminosenluizen de voornaamste plaats innemen. We zijn echter niet in staat het een en ander experimenteel volledig uit te werken, omdat er absoluut niets onderzocht is, tenminste biologisch en juist de biologische proeven in dit geval het

eenigste middel zijn om dit buitengewoon ingewikkelde probleem te ontsluisen. Het is zeer merkwaardig, dat de aanverwante groepen volkomen parallel loopen met de *fabae*-groep, m.a.w. dat ze evenals de *fabae*-groep uit een grooter of kleiner aantal biologisch makkelijk, morphologisch moeilijk te onderscheiden soorten bestaan.

Wanneer de biologie der diverse soorten volledig bekend is, zal het ongetwijfeld niet zwaar vallen, evenals bij de vertegenwoordigers der *fabae*-groep morphologische verschillen te ontdekken en deze bijv. in determinatietabellen vast te leggen.

De methode om volgens kleurenmerken te beschrijven, zooals dat helaas thans nog algemeen gebeurt bij de luizen en zelfs door Aphidologen met grooten naam, maakt de zaak hoe langer hoe ingewikkelder en leidt tot het maken van nieuwe soorten en samenvatten van biologisch goed te onderscheiden species, welke morphologisch veel op elkander gelijken. Juist daarom is de verdienste van Dr. BÖRNER zoo groot, omdat hij zich heeft losgemaakt van de kleurensystematiek en een geheel nieuwe richting heeft ingeslagen.

Na deze uitweiding gaan we tot de indeeling over:

A. *Euphorbia*, *Genista*, *Laburnum*, *Vicia* (*Uraphis* DEL G.).

1. kleur ongeveer als bij de *fabae*-groep.
2. Levende dier over het geheele lichaam sterk met was bedekt.
3. Gemaceerde ongevleugelde virginogeniën steeds doorzichtig (zwak gechitiniseerd).
4. Rinariënaantal op het derde sprietlid 3—16; op de andere leden nooit secundaire rinariën.
5. Syphonen even lang, zelden tweemaal zoo lang als de cauda.

B. *Caragana*, *Ornithopus*, *Sarothamnus*, *Trifolium*, *Vicia*, *Lotus*, *Medicago*.

1. Kleur ongeveer als bij de *fabae*-groep.
2. Levende dier over het geheele lichaam met was bedekt, doch niet zoo sterk als de vertegenwoordigers van groep A.
3. Gemaceerde ongevleugelde virginogeniën donkerbruin, tengevolge der sterke chitinisatie.
4. Rinariënaantal op het derde sprietlid 3—16; op de andere leden nooit secundaire rinariën.
5. Rinariumhaar kort, zelden langer dan 10 μ .
6. Syphonen twee- tot viermaal zoo lang als de cauda.
7. Nooit meer dan 16 haren op de anaalplaat.

C. *Acetosae* ¹⁾, *Intybi*.

1. Kleur ongeveer als bij de *fabae*-groep.
2. Volmaakt zonder wasafscheiding.
3. Gemaceerde ongevleugelde virginogeniën doorzichtig, terwijl het

¹⁾ *Acetosae* is zwart en niet groen, zooals JANISCH (42) meent, onze opvatting wordt door Dr. BÖRNER gedeeld (mondelling mededeeling).

abdomen een mooie netvormige structuur vertoont, welke weliswaar eveneens bij alle andere groepen aanwezig is, doch lang niet zoo duidelijk.

4. Rinariënaantal op het derde sprietlid 4—10; op de andere leder nooit secundaire rinariën.

5. Syphonen anderhalf tot tweemaal zoo lang als de cauda
Deze groep is nauw verwant aan de volgende.

D. Fabae-groep.

1. Kleurmerken, zie blz. 205.

2. Gelocaliseerde wasafscheidingen, behalve *A. hederæ* KALT. (em. v. D. G. en CF.), welke zeer zwakke wasafscheiding vertoont over het geheele lichaam.

3. Gemaceerde ongevleugelde virginogeniën steeds doorzichtig (zwak gechitiniseerd).

4. Rinariënaantal op het 3de lid zeer variabel (7—29). Tevens zeer dikwijls secundaire rinariën op het 4de en 5de sprietlid.

5. Lengte van het rinariumhaar loopt zeer uiteen bij de verschillende soorten en varieert van 18—72 μ .

6. Syphonen 2—2½ maal zoo lang als de cauda.

Ten slotte willen we eindigen met deze opmerking, dat de vertegenwoordigers van groep *A* en *B* steeds op leguminosen worden aangetroffen behalve *A. euphorbiae*, welke het geheele jaar door op *Euphorbia cyparissias* voorkomt, terwijl die van groep *C* en *D* daarentegen zich nimmer met leguminosen voeden, behalve de zeer polyphage *A. fabae*.

A. fabae SCOP. (em. CB.).
(Plaat XIV en XV).

Synoniemen:

1763 SCOPOLI	(59) p. 139 no. 408.	
„ „	„ p. 136 no. 396	<i>A. viburni</i> partim.
1774 FABRICIUS	(26) p. 735 no. 10	<i>A. rumicis</i> partim.
„ „	„ p. 736 no. 14	<i>A. evonymi</i> partim.
„ „	„ p. 737 no. 18	<i>A. viburni</i> partim.
„ „	„ p. 737 no. 21	<i>A. atriplicis</i> partim.
1776 „	(27) p. 303 no. 26	<i>A. papaveris</i> .
1794 „	(28) p. 213 no. 12	<i>A. rumicis</i> partim.
„ „	„ p. 214 no. 21	<i>A. evonymi</i> partim.
„ „	„ p. 216 no. 28	<i>A. viburni</i> partim.
„ „	„ p. 216 no. 31	<i>A. atriplicis</i> partim.
„ „	„ p. 218 no. 38	<i>A. papaveris</i> partim.
1801 SCHRANK	(58) p. 105 no. 1183	<i>A. aparines</i> partim.
„ „	„ p. 108 no. 1194	<i>A. evonymi</i> partim.
„ „	„ p. 111 no. 1204	<i>A. rumicis</i> partim.
„ „	„ p. 118 no. 1225	<i>A. papaveris</i> .
„ „	„ p. 118 no. 1227	<i>A. thlaspeos</i> partim.
1802 HAUSMANN	(37) p. 439—440	<i>A. armata</i> .
1803 FABRICIUS	(29) p. 296 no. 12	<i>A. rumicis</i> partim.

1803	Fabricius	(29) p. 297 no. 21	<i>A. evonymi</i> partim.
"	"	" p. 298 no. 28	<i>A. viburni</i> partim.
"	"	" p. 298 no. 31	<i>A. atriplicis</i> partim.
"	"	" p. 299 no. 38	<i>A. papaveris</i> .
1841	MOSLEY	(51) p. 628	<i>A. dahliae</i> .
"	"	" p. 684	<i>Cimara rumicis</i> partim.
1843	KALTENBACH	(43) p. 79 no. 57	<i>A. evonymi</i> partim.
"	"	" p. 81 no. 58	<i>A. rumicis</i> partim.
"	"	" p. 82 no. 59	<i>A. papaveris</i> partim.
1847	AMYOT	(2) p. 478	<i>Viburnifex</i> partim.
"	"	" p. 478	<i>Evonymaphis</i> partim.
"	"	" p. 478	<i>Rumicifex</i> partim.
"	"	" p. 478	<i>Meconaphis</i> partim.
1850	WALKER	(66) p. 18	<i>A. rumicis</i> partim.
1852	"	(67) p. 982	<i>A. rumicis</i> partim.
"	"	" p. 991	<i>A. viburni</i> partim.
1857	KOCH	(71) p. 121 no. 52	
		fig. 163—164	<i>A. evonymi</i> partim.
"	"	" p. 127 no. 56	
		fig. 171—172	<i>A. rhei</i> partim.
"	"	" p. 130 no. 58	
		fig. 175—176	<i>A. papaveris</i> partim.
"	"	" p. 140 no. 65	
		fig. 190—191	<i>A. rumicis</i> partim.
1860	CURTIS	(18) p. 357; p. 387 en p. 428.	
1872	FERRARI	(31) p. 71 no. 63	<i>A. papaveris</i> partim.
"	"	" p. 71 no. 64	<i>A. rumicis</i> partim.
1877	BUCKTON	(17) p. 72 Pl. LIX fig. 1	<i>A. euonymi</i> partim.
"	"	" p. 77 Pl. LXI	<i>A. viburni</i> partim.
"	"	" p. 81 Pl. LXIII en	
		LXIV	<i>A. rumicis</i> partim.
"	"	" p. 91 Pl. LXVI	
		fig. 3—5	<i>A. papaveris</i> .
1882	RITZEMA BOS	(56) p. 417.	
1907	MORDWILKO	(50) p. 669	<i>A. evonymi</i> partim.
1913	SORAUER	(5) p. 669	<i>A. rumicis</i> partim.
1915	V. D. GOOT	(36) p. 220	<i>A. rumicis</i> partim.
1921	BÖRNER	(9) p. 198	<i>A. papaveris</i> partim.
1922	BÖRNER en JANISCH	(12) p.	<i>A. papaveris</i> partim.
1925	DAVIDSON	(24) p. 76	<i>A. rumicis</i> partim.
1925	JANISCH	(42) p. 314	<i>A. fabae</i> partim.
1926	BÖRNER	(14) p. 1	<i>A. fabae</i> partim.
1926	HORSFALL	(39)	<i>A. rumicis</i> partim.

A. fabae SCOP. is niet identiek met *A. atriplicis* L., KALT., BUCKTON, MONELL, MACCHIATI, want deze laatste is identiek met *A. chenopodii* SCHRANK. Zeer tot onzen spijt moeten we de niet-Europeesche literatuur over de synoniemenkwestie buiten beschouwing laten, daar buiten Europa nog geen goed opgezette biologische proeven genomen zijn en dus niet vastgesteld kan worden, of een soort al dan niet identiek is met één der onze_n.

Morphologie.

Fundatrix.

Lichaamslengte	2,38 m.M. ¹⁾
Lichaamsbreedte	1,68 m.M.
Lengte syphonen	0,21 m.M.
Lengte rinariumhaar.....	16—21,2 μ , optim. 18 μ ²⁾ .
Verhouding der laatste sprietleden:	40 : 16 : 25.
Meestal tuberkels op het 2de tot 4de abdomensegment.	

Fundatrigenia alata.

Lichaamslengte	2,34 m.M.
Lichaamsbreedte	0,85 m.M.
Lengte syphonen	0,25 m.M.
Lengte rinariumhaar.....	20—26 μ , optim. 24 μ .
Verhouding der laatste voelsprietleden	38 : 28 : 26 : 48.
Soms tuberkels op het tweede tot vierde abdomensegment.	
Rinariënverdeeling III	7—19; IV 0—3; V 0 + I.

Fundatrigenia aptera.

Lichaamslengte	2,50 m.M.
Lichaamsbreedte	1,47 m.M.
Lengte syphonen	0,36 m.M.
Lengte rinariumhaar	20—28 μ , optim. 24 μ .
Verhouding der laatste sprietleden	46 : 29 : 25 : 50.
Soms tuberkels op het 2de tot 4de abdomensegment.	

Virginogenia alata (zie Pl. XIV).

Lichaamslengte	2,31 m.M.
Lichaamsbreedte	1,01 m.M.
Lengte syphonen	0,24 m.M.
Lengte rinariumhaar	16,7—32,8 μ , optim. 24 μ .
Verhouding der laatste sprietleden	41 : 28 : 25 : 52.
Soms tuberkels op het 2de tot 4de abdomensegment.	
Rinariënverd. (1 Mei tot 1 Juli)	III 8—18; IV 0—4; V 0—(1) + I.
Rinariënverd. (1 Mei tot 20 Sept.)	III 7—23; IV 0—5; V 0—(1) + I.

Virginogenia aptera (zie Pl. XIV).

Lichaamslengte	2,20 m.M.
Lichaamsbreedte	1,52 m.M.
Lengte syphonen	0,34 m.M.
Lengte rinariumhaar.....	20—30 μ , optimum 26 μ .
Verhouding der laatste sprietleden	33 : 24 : 21 : 47.
Soms tuberkels op het 2de tot 4de abdomensegment.	

¹⁾ De cijfers zijn gemiddelden over tien exemplaren.

²⁾ Onder haarlengte verstaan we de lengte van het haar + de lengte der zoogenaamde haarwortel.

Gynopara.

Lichaamslengte	2,17 m.M.
Lichaamsbreedte	1,13 m.M.
Lengte syphonen	0,27 m.M.
Lengte rinariumhaar	24—38 μ , optim. 28 μ .
Verhouding der laatste sprietleden	40 : 28 : 25 : 50.
Zelden tuberkels op het tweede tot vierde abdomensegment.	
Rinariënverdeeling	III 13—31; IV 0—13; V 0—4 + I.

Ovipara (zie Pl. XV).

Lichaamslengte	1,58 m.M.
Lichaamsbreedte	0,84 m.M.
Lengte syphonen	0,11 m.M.
Lengte rinariumhaar	20—24 μ , optim. 23 μ .
Verhouding der laatste sprietleden	21 : 10 : 14 : 32.
Bij hooge uitzondering tuberkels op het tweede tot vierde abdomensegment.	
Tibia der achterpooten sterk verdikt en met talrijke sensoriën bezet.	

Mannetje.

Lichaamslengte	1,68 m.M.
Lichaamsbreedte	0,71 m.M.
Lengte syphonen	0,12 m.M.
Lengte rinariumhaar	18—24,8 μ , optim. 24 μ .
Verhouding der laatste sprietleden	37 : 25 : 22 : 50.
Bij hooge uitzondering tuberkels op het tweede tot vierde abdomensegment.	
Rinariënverdeeling	III 28—47; IV 18—35; V 7—13 + I.
Steeds gevleugeld.	

Ei.

Kleur aanvankelijk goudgeel. Eenige uren na het leggen wordt de pool, welke de genitaalopening het eerst verlaten heeft, zwak groen. Deze kleur, welke steeds donkerder wordt, breidt zich naar den anderen pool uit in $\pm$ 12 uur en gaat na 2 tot 3 dagen over in zwart.

JANISCH (42) beschouwt als goed kenmerk o.a. de lengte van de haren op de voorpoottibia, doch deze is zoo variabel en het aantal der haren zoo groot, dat betrouwbare metingen praktisch onuitvoerbaar zijn, waarom we dit kenmerk liever niet gebruiken.

THEOBALD (63) en DAVIDSON (22) geven uitvoerige beschrijvingen van *A. fabae*, waaruit blijkt, dat de engelsche exemplaren volkomen identiek zijn met de nederlandsche, want als rinariënaantal voor de alienicolae alatae geven ze op III 12—18; IV 0—4; V 0 + I.

Het levende materiaal, ons met groote welwillendheid door Dr. BÖRNER uit Naumburg gezonden, hielden we eenige maan-

den in leven op *Vicia faba*. Het klopte eveneens nauwkeurig met de beschrijving onzer nederlandsche individuen (zie tabel I). Toch zegt JANISCH (42), dat de *alienicolae alatae* der Naumburgsche *A. fabae* op het 4de sprietlied 5—10 secundaire rinariën hebben, hetgeen in strijd is met de feiten. We kunnen het alleen hierdoor verklaren, dat hij met mengkoloniën van *A. fabae* SCOP. (em. CB.) en *A. cardui* L. (em. CF.) heeft geëxperimenteerd en het rinariënaantal bij *A. cardui* L. heeft bepaald.

Verspreiding.

Geheel Europa, Noord-Afrika, Azië en Noord-Amerika. Of haar verspreidingsgebied zich nog verder uitstrekt, is moeilijk uit te maken. Het zou niet van belang ontbloot zijn dit door biologische proeven vast te stellen.

Men meent in Amerika, dat ze oorspronkelijk alleen in de Oude Wereld voorkomt, want HORSFALL (39) zegt:

„*Aphis rumicis* is generally considered to be indigenous to the Old World. We have no data, which give us any hint as to the date of its introduction into America.”

Voedselplanten.

Het materiaal, voor de infectieproeven benodigd, werd gekweekt op *Vicia faba*. We gingen uit van een dertigtal fundatrices, in het voorjaar 1926 op *Evonymus europaeus* gevonden, en kweekten daarmee den geheelen zomer tot in het najaar door.

We konden *A. fabae* op de volgende planten overbrengen en vonden ze tevens in de vrije natuur op (dat deze laatsten inderdaad *A. fabae* waren, stelden we vast, door er *Vicia faba* mede te infecteeren):

Atriplex, *Beta vulgaris* (verschillende rassen), *Carduus*-soorten, *Deutzia crenata*, *Ilex aquifolium*, *Lappa minor*, *Papaver somniferum*, *Phaseolus vulgaris*, *Philadelphus coronarius* en *multiflorus*, *Pirus communis*, *Pirus malus*, *Pisum arvense* en *sativum*, *Rheum rhaponticum*, *Rumex crispus* en *obtusifolius*, *Solanum tuberosum*, *Tamarix*, *Viburnum opulus* en *Vicia faba*.

Verder stelden we de aanwezigheid dezer soort vast door ze op *Vicia faba* over te brengen van:

Acroclineum roseum, *Buddleia variabilis*, *Capsella bursa pastoris*, *Evonymus*-soorten, *Chenopodium album*, *Crataegus oxyacantha*, *Gladiolus*, *Helianthus annuus*, *Hibiscus syriacus*, *Linum grandiflorum*, *Spinacia oleracea*, *Tropaeolum majus*, *Viburnum macrocephalum*, *Vicia sativa*, *Urtica urens*.

Kunstmatig infecteerden we: *Magnolia*-soorten en *Ribes aureum*.

Niet gecontroleerd door het biologisch experiment troffen we ze aan op:

Achillea millefolium, *Althaea rosea*, *Anthriscus cerefolium*, *Apium graveolens*, *Asparagus officinalis*, *Calendula officinalis*, *Centranthus coccineus*, *Cosmea bipinnata*, *Cucurbita pepo*, *Cucumis sativa*, *Dahlia variabilis*, *Datura stramonium*, *Daucus carota*, *Lactuca sativa*, *Lens esculenta*, *Mirabilis Jalappa*, *Papaver-soorten*, *Prunus*, *Ranunculus-soorten*, *Rumex domesticus* en *hydrolapathum*, *Satureja hortensis*, *Scorzonera hispanica*, *Senecio Jacobaea*, *Solanum lycopersicum*, *Trifolium pratense* en *Yucca filamentosa*.

Ze was niet te kweken op:

Aegopodium podagraria, *Cirsium arvense*, *Cyrtionium*, *Genista tinctoria*, *Hedera helix*, *Ornithopus sativus*, *Pteris* en *Solanum nigrum*.

In tegenstelling met BÖRNER en JANISCH (42) konden we *A. fabae* dus op *Rumex obtusifolius* en *Rumex crispus* overbrengen. Dat *Aegopodium podagraria*, *Hedera helix* en *Solanum nigrum* niet geïnfecteerd konden worden is volkomen in overeenstemming met hun proeven. Merkwaardig echter is het, dat eveneens het levende materiaal, ons door Dr. BÖRNER uit Naumburg gezonden, op *Rumex obtusifolius* en *R. crispus* kon worden overgebracht.

Kan *Ilex aquifolium* makkelijk met *A. fabae* geïnfecteerd worden, niettegenstaande dit troffen we er in de vrije natuur slechts één kolonie op aan. In Nederland is *Ilex* immer aangetast door *A. ilicis* KALTB., welke sterke bladrolling veroorzaakt in tegenstelling met *A. fabae* SCOP. welke de bladen ternauwernood doet krullen.

V. D. GOOT (36) rekent onder de voedselplanten o.a. *Genista tinctoria* en *Ornithopus*. Het gelukte ons niet er *A. fabae* mede te infecteeren. Mede uit het feit, dat op deze planten andere, niet tot de *fabae*-groep behorende zwarte luizen voorkomen, concludeeren we, dat hij een andere soort voor oogen heeft gehad.

Onder de vele voedselplanten noemt DAVIDSON (24) *Euphorbia paralias*, *Genista tinctoria*, *Laburnum vulgare*, *Lathyrus* en *Lotus corniculatus*. In Nederland komen er weliswaar eveneens zwarte luizen op voor, doch deze behooren niet tot de *fabae*-groep.

Op *Carduus* troffen we *A. fabae* SCOP. slechts sporadisch aan in tegenstelling met *A. cardui* L.

Voor de volledigheid behandelen we de cultuurgewassen welke het meeste te lijden hebben, apart:

Landbouwgewassen.

Vicia faba schijnt in het voorjaar bij uitstek te worden uitgekozen, want steeds worden er de eerste fundatrigeniën op

aangetroffen, gewoonlijk reeds einde April. Zijn de omstandigheden gunstig, dan bedekken ze het gewas spoedig met een dikke zwarte korst; ernstig aangetaste planten leveren slechts kleine en misvormde zaden.

Behalve door het onttrekken van sappen, schaden de luizen ook nog indirekt, doordat de aangetaste planten bedekt worden met kleverige uitwerpselen, de zgn. honigdauw, waarop zich zwarte zwammen, de roetdauw, vestigen. Door het een en ander worden de verdamping en de assimilatie ten zeerste belemmerd.

De diertjes bevinden zich vooral op de sappige stengeldeelen en later ook op de jonge peultjes en den onderkant der bladeren. Al vertoont de plant geen bladrolling, toch is de schade aanzienlijk, hetgeen reeds menig land- en tuinbouwer ondervonden heeft.

Zoodra er voedselgebrek ontstaat, vliegen de luizen met zwermen weg om andere planten, o.a. bieten te infecteeren. In streken, waar zaadbieten geteeld worden, is het daarom aan te raden geen tuinboonen te verbouwen.

Beta vulgaris vertoont sterke bladrolling, waardoor de assimilatie geheel onvoldoende plaats heeft en het gehalte aan voedende stoffen, speciaal suiker, sterk naar beneden wordt gedrukt. De zaadstengels zijn vaak met een dikke zwarte korst bedekt. Dat dergelijke planten geheel onvoldoende zaad zullen zetten, behoeft geen nader betoog. In ernstige gevallen kunnen ze zelfs tot afsterving worden gebracht.

BÖNIG (75) stelde vast, dat de mozaïkziekte, welke de opbrengst met 30 % kan verlagen, in hoofdzaak door *A. fabae* wordt overgebracht.

Ofschoon SCHOEVERS en RITZEMA BOS (57) slechts terloops dit dier als schadelijk voor bieten vermelden, kunnen we uit eigen ervaring mededeelen, dat het ook hier te lande ernstig de verschillende rassen van *Beta vulgaris* kan aantasten. Uit mededeelingen van GAUMONT (33 en 34) blijkt, dat de bieten in Frankrijk herhaaldelijk aan de aanvallen van dit insect bloot staan. Hetzelfde vermelden JABLONOVSKY (41) voor Hongarije, MORDWILKO (50) voor Rusland, BÖRNER (15) voor Duitschland en THEOBALD (63) voor Engeland. Volgens HORSFALL (39) schijnt *A. fabae* sommige jaren eveneens in de Vereenigde Staten calamiteiten te kunnen veroorzaken.

De door JABLONOVSKY (41) vermelde *A. papaveris*, *rumicis* en *evonymi* zijn natuurlijk allen synoniemen van *Aphis fabae* SCOP. (em. CB.).

Phaseolus vulgaris kan belangrijke schade worden toegebracht; in sommige gevallen zelfs is misoogst het gevolg. De bladeren

staan bolvormig naar boven uit en worden geel. De luizen worden tot laat in den herfst aangetroffen en bevinden zich aan den onderkant der bladeren en de sappige stengeldeelen.

De fijnere variëteiten worden meer bezocht dan de grovere. Opmerkelijk is het, dat we *A. fabae* nooit aantreffen op *Phaseolus multiflorus*.

Solanum tuberosum wordt slechts in zeldzame gevallen (althans voor zoover onze waarnemingen reiken) door dit insect bezocht. GAUMONT (55) vermeldt het voor aardappelen in Frankrijk, zonder nochtans te zeggen of het veelvuldig optreedt.

Sterker aangetaste planten vertoonen zwakke bladrolling. Aardappelen, verbouwd naast *Vicia faba*, hebben echter meer te lijden, daar de luizen „overloopen” en daarbij groote afstanden (tot 20 M. toe) kunnen afleggen. De aan het aardappelgewas toegebrachte direkte schade is gering, eigenlijk niet bemerkbaar. Waar men evenwel stamboomteelt toepast, zal men wegens het gevaar van overbrenging van virusziekten ¹⁾ alle aandacht aan deze diertjes moeten besteden. In zoo'n geval plante men nooit aardappelen naast *Vicia faba*.

Papaver somniferum wordt evenals *Vicia faba* reeds vroeg bezocht door deze ongewenschte gasten, wat vele maanzaadverbouwers vaak tot hun schade ondervonden. Luizen aan den onderkant der bladen en op de jonge zaaddoozen. Geen of zwakke bladrolling.

Van *Daucus carota* worden alleen de jonge plantjes aangetast. Zwakke bladrolling.

Pisum sativum en *arvense* hebben niet veel te lijden. Tengevolge der dikke waslaag zijn de bladen en stengels zoo glad, dat vele luizen naar beneden vallen en een ontijdigen dood vinden.

Of Chatenayerwten (met veel minder was) meer last hebben van luis, konden we niet vaststellen.

Volgens CURTIS (18) vernietigde *A. fabae* in 1854 in Engeland de koolrapenoogst (turnipcrop.).

THEOBALD (63) vermeldt *A. fabae* nog als schadelijk voor uien en look. De volgorde der landbouwgewassen, waaraan ze de meeste schade berokkent, is in Engeland (63): *Vicia faba*, mangelwortelen, snijbieten, suikerbieten, dahlia's *Papaver*, *Phaseolus vulgaris*, erwten, uien en look.

In Nederland: *Vicia faba*, *Beta vulgaris*, *Papaver somniferum* en *Phaseolus vulgaris*.

¹⁾ Uit niet gepubliceerde onderzoekingen van den heer D. ELZE bleek, dat *A. fabae* SCOP. virusziekten kan overbrengen van aardappel op aardappel.

Tuinbouwgewassen ¹⁾).

Spinacia oleracea heeft vaak ernstig te lijden, vooral tengevolge der sterke en karakteristieke bladrolling.

Tropaeolum majus is soms met een dikke korst luizen bedekt, tot laat in het najaar toe. Diertjes vooral aan den onderkant der bladeren en stengels. Geen bladrolling.

Viburnum macrocephalum kan in hevige mate geteisterd worden. Toen in Mei 1926 *Ceruraphis viburnicola* CB. ternauwernood gemigreerd was, begon de aantasting opnieuw door *A. fabae* Scop. en bedekte spoedig ten tweeden male de struiken met een zwarte laag.

Dat *Viburnum macrocephalum* vaak een zwak uiterlijk vertoont, zal wel geen nadere verklaring behoeven. Op deze plant komen in tegenstelling met *Viburnum opulus*, slechts *Ceruraphis viburnicola* en *A. fabae* (de laatste niet overwinterend) voor, terwijl *Viburnum lantana* en *prunifolia* alleen door *Ceruraphis viburnicola* worden bezocht.

Hibiscus syriacus wordt slechts in zeldzame gevallen ernstig aangetast. Sterke bladrolling.

Scorzonera hispanica en *Ranunculus*-soorten: luizen alleen op de bloemstengels.

Rhabarber is een geliefkoosde voedselplant. Aan de bloemstengels en den onderkant der bladeren. Geen bladrolling.

Dahlia heeft dikwijls ernstig te lijden. Luizen aan den onderkant der bladeren en stengels. Geen bladrolling.

Van *Yucca filamentosa* kunnen de mooie bloemen totaal vernietigd worden.

Viburnum opulus en *Evonymus* zie blz. 217 *Philadelphus* zie blz. 217 en 222.

De meest geliefkoosde voedselplanten onder de onkruiden zijn: *Atriplex*, *Chenopodium*, *Papaver rhoeas* en *Capsella bursa pastoris*. Sporadisch troffen we ze aan op de zaadstengels van *Rumex crispus* en de bloemstengels van *Lappa minor* en slechts eenmaal op *Rumex obtusifolius*, nooit op *Lappa major*, welke trouwens ten onzent nooit door zwarte luizen wordt aangetast.

Biologie.

In ons klimaat komen de fundatrices in de tweede helft van Maart uit de eieren en beginnen onmiddellijk voedsel op te nemen. Zoodra de knoppen heelemaal uitgelopen zijn, gaan de kleine diertjes op de blaadjes over, bij *Evonymus* zoowel op de

¹⁾ Voor tuinbouwgewassen, welke tevens akkerbouwgewassen zijn zie boven.

boven- als onderzijde daarvan, bij de andere winterplanten alleen op de onderzijde. Al naar gelang de weersomstandigheden zijn ze in drie à vier weken volwassen. Twee tot vier dagen na de laatste vervelling beginnen ze hunne jongen af te zetten, welke in tegenstelling met de fundatrices zelf, alleen aan de onderzijde der bladen worden aangetroffen. Op dit tijdstip begint de bladrolling zich reeds duidelijk te vertoonen, welke met toenemend aantal luizen hoe langer hoe sterker wordt. De volwassen fundatrigeniën verschijnen in de tweede helft van April, zoowel gevleugelden als ongevleugelden. De fundatrigeniae alatae migreeren zonder op de winterplant jongen af te zetten.

Wat hebben we onder migratie te verstaan? BÖRNER (7) definieert ze als volgt: „Die Eigentümlichkeit vieler Blattläuse, zu bestimmten Jahreszeiten, in der regel in der zweiten Hälfte des Frühlings und wieder im Hochsommer und Herbst, die Nahrungspflanzen zu wechseln.” We sluiten ons bij deze definitie aan en beschouwen dus het verhuizen van de eene zomerplant naar de andere, zooals bijv. van *Vicia faba* naar *Beta vulgaris*, niet als migratie. Dit is slechts een uiting van polyphagie, hetgeen niet onder het begrip migratie valt.

Van later in het voorjaar gevonden individuen is het moeilijk te zeggen of ze al dan niet gemigreerd zijn. Met zekerheid stelden we in het voorjaar migratie vast naar *Hibiscus syriacus*, *Papaver somniferum*, *Tamarix*-soorten, *Viburnum macrocephalum* en *Vicia faba*.

De fundatrigeniae apterae zetten hunne jongen natuurlijk op de winterplant zelf af en kunnen deze onder omstandigheden weldra met een zwarte korst bedekken.

Alle winterplanten vertoonen sterke bladrolling behalve *Viburnum opulus*, waar ze zwak is. Van dezen heester worden bij voorkeur de bloemen aangetast, welke bij eenigszins sterke aantasting spoedig verwelken. Op *Viburnum opulus* troffen we in 1926 begin Juni de laatste luizen aan, welke alle gevleugeld waren. Dit was afgezien van de fundatrices de tweede generatie. *Evonymus europaeus* was einde Juli nog niet geheel luisvrij, zoodat zich hier veel meer generaties kunnen ontwikkelen. Voor *Deutzia crenata* en *Philadelphus*, waarop *A. fabae* nu en dan overwintert, kunnen we geen nadere gegevens verstrekken.

BÖRNER (7) en v. D. GOOT (36) zijn de meening toegedaan dat *A. fabae* facultatief migreert; v. D. GOOT schrijft zelfs: „Jedenfalls scheint *A. rumicis* L. eine Art zu sein, bei der Migration erst im ersten Stadium des Entstehens ist. . . .” Hoe het ook zij, in de zomers 1925 en 1926 werden de winterplanten door *A. fabae* in Wageningen heelemaal verlaten.

Waarom migreeren de luizen? Het zou te ver voeren een literatuuroverzicht te geven van deze bijkomstige kwestie. Verklaarde MORDWILKO (50) nog het een en ander uit gebrek aan voedsel, na hem hebben andere inzichten baan gebroken. BÖRNER (7) meent zelfs, dat migratie heelemaal niet met voedselgebrek in verband staat. Ons inziens berust migratie, waarvan slechts het tijdstip en de intensiteit door uitwendige factoren verschoven kunnen worden, op een erfelijk gefixeerde eigenschap.

Dat de fundatrigeniae alatae en alienicolae alatae, geholpen door den wind zich over enorme afstanden kunnen verplaatsen, werd bewezen door BÖRNER (11). Hij verrichtte de onderzoekingen op den Memmert en op Helgoland en toonde aan, dat de teere diertjes, voortgedreven door luchtstroomingen, in staat zijn een afstand van minstens 65 K.M. af te leggen. Hiermee kunnen we het feit verklaren, dat streken, waar geen winterplanten groeien, toch geregeld door *A. fabae* worden bezocht.

Zoodra de fundatrigeniae alatae volwassen zijn, migreeren ze naar de zomerplanten en wel bij voorkeur naar *Vicia faba*, welke als het ware een magnetische kracht op hen uitoefent. De bewering, dat de fundatrigeniae alleen aan de randen der velden gevonden worden (30), spreken we tegen, hoewel ontegenzeggelijk het grootste deel op de randplanten neerstrijkt.

Of het insekt een calamiteit zal veroorzaken, hangt in hooge mate af van de weersomstandigheden in het voorjaar.

Voor al een vochtige, warme en broeierige atmosfeer is bij uitstek gunstig voor de snelle ontwikkeling. Droge lucht, lage en abnormaal hooge temperaturen oefenen een remmenden invloed uit, evenals veel koude regen. Van dezelfde meening zijn DAVIDSON (21) en BÖRNER (14).

Volgens HORSFALL (39) beginnen de diertjes 0—9 dagen na de laatste vervelling hunne jongen te baren. Het totaal aantal nakomelingen per individu schommelt tusschen 5 en 105, terwijl dit per individu en per dag uiteenloopt van 3 tot 13. De levensduur bedraagt 10—48 dagen met een gemiddelde van 23,3. Na de geboorte van het laatste jong leven ze nog gemiddeld 2,2 dagen.

BONNET (3) vermeldt reeds, dat in een door hem genomen proef een gevleugelde virginogenia 96 jongen voortbracht. Veronderstellen we, dat elke luis gemiddeld het leven schenkt aan 20 nakomelingen, welk getal ongetwijfeld eerder te laag dan te hoog is, en bij gunstig weer één generatie twee weken nodig heeft zich te ontwikkelen (uit de proeven van HORSFALL (39) bleek, dat 7 à 20 dagen na de geboorte jongen voortgebracht kunnen worden), zal een enkele luis in twee maanden tijds

d.w.z. na vier generaties $25^4 = 390.625$ nakomelingen hebben voortgebracht. Natuurlijk zal weldra tengevolge van allerlei factoren een evenwicht worden bereikt, doch ons inziens zal zich het evenwicht bijna even spoedig hebben ingesteld wanneer er in het voorjaar weinig moederdieren aanwezig zijn. De weersomstandigheden in het najaar en in verband daarmee het aantal eieren dat gelegd wordt, oefenen een niet merkbaaren invloed op de luizencalamiteit uit. Zijn er weinig eieren aanwezig, dan zal de calamiteit slechts iets later optreden, zoo althans aan de overige factoren voor de goede ontwikkeling der luizen voldaan wordt.

DAVIDSON (21) toonde aan, dat de sterkste voortplanting van *A. fabae* in het voorjaar plaats heeft en dat de sterkte van aantasting mede in verband staat met den ouderdom der planten. Vooral de vochtigheidstoestand der lucht speelt een groote rol bij de voortplanting, welke volgens BÖRNER (14) het sterkst is, wanneer deze 65 % of meer bedraagt, mits de temperatuur voldoende hoog is.

De polyphagie van *A. fabae* is enorm. Voornamelijk in het begin van den zomer is ze op tal van planten aan te treffen. Later in het jaar vonden we ze slechts massaal op *Atriplex*, *Beta*, *Chenopodium*, *Phaseolus vulgaris*, *Tropaeolum* en *Tamarix*.

De eerste gynoparen verschijnen op de winterplanten begin September. Het optreden op dit tijdstip is echter zeldzaam. Pas na 20 September worden ze talrijker, om begin October hun hoogtepunt te bereiken. Na dien tijd neemt hun aantal af om begin November heelemaal te verdwijnen. Het optreden der mannetjes valt in hetzelfde tijdvak.

De waarneming van DAVIDSON (20), dat de gynoparen, mannetjes en alienicolae apterae uit alienicolae apterae (dus op de zomerplant) geboren worden en wel uit één moederdier, kunnen we bevestigen. Dit feit was MORDWILKO (50) reeds bekend. Daar de gynoparen op hun beurt weer de oviparen voortbrengen, stammen deze laatste en de mannetjes dus indirekt van éénzelfde ongeveugelde moederluis af. Hetzelfde vond HORSFALL (39). BÖRNER (7) meent gevonden te hebben, dat, wanneer er geen migratie heeft plaats gehad, er wel oviparen op *Evonymus europaeus* ontstaan, doch geene mannetjes. In de stamculturen van JANISCH (42), gekweekt op *Evonymus europaeus*, ontstonden echter zoowel oviparen als mannetjes en werden er talrijke eieren gelegd. DAVIDSON (20) zette in Augustus gevleugelde en ongeveugelde virginogeniën op *Evonymus europaeus*. Ook hier onstonden oviparen en mannetjes, hetgeen niet klopt met de meening van BÖRNER (7).

In de culturen van DAVIDSON (20) brachten de gynoparen zelfs op *Vicia faba* oviparen voort, welke echter in geen enkel geval eieren legden ¹⁾. Ze waren iets meer gedrongen van vorm dan gewoonlijk.

Omstreeks half Augustus bonden we gevleugelde en ongefleugelde virginogeniën in gazen zakjes in op *Philadelphus coronarius*, *Deutzia crenata*, *Viburnum opulus* en *Tamarix*, alles in drievoud: op *Tamarix* ontstonden talrijke gynoparen en mannetjes, doch geen oviparen, terwijl op alle overige planten aanvankelijk eenige gynoparen gevonden werden, doch geen enkel mannetje. Later troffen we alleen alienicolae apterae aan, terwijl er heelemaal geen oviparen optraden. We deelen deze feiten slechts mede, doch wagen het niet er een verklaring van te geven.

Op *Lappa minor*, *Rumex crispus* en *Vicia faba* hielden we de diertjes tot half November in leven. Voortdurend splitsten de alienicolae apterae gynoparen, mannetjes en alienicolae apterae af.

De paring heeft normaliter op de winterplanten plaats.

Eén mannetje kan met verscheidene wijfjes copuleeren, want in een tijdruimte van ± 12 uur zagen we een mannetje zes maal paren. De oviparen gaan volgens onze waarnemingen slechts eenmaal tot copulatie over. Ofschoon een wijfje drie à acht ontwikkelde eieren kan bevatten, worden er in Nederland zelden meer dan vier gelegd. In Amerika schijnt dit getal iets hooger te zijn, want HORSEFALL (39) geeft als gemiddelde 6,3 op. Hij nam verder waar, dat de „legperiode” één tot twee weken bedraagt, welke waarneming met de onze overeenstemt.

Pas één à drie dagen na de copulatie wordt het eerste ei gelegd. Deze worden bij voorkeur niet tegen de knopjes, doch op ruwe plaatsen en spleetjes in de stammetjes afgezet en worden vastgekleefd met een aan de lucht spoedig stollende vloeistof, welke niet oplost in water en alcohol, doch gemakkelijk in xylol en aceton.

De waarnemingen van DAVIDSON (22) en MORDWILKO (50), dat somtijds alle stadia, n.l. gevleugelde en ongefleugelde virginogeniën, gynoparen, oviparen, mannetjes en eieren op hetzelfde tijdstip op éénzelfde winterplant worden aangetroffen, kunnen we bevestigen.

Wanneer in het najaar de bladeren op het punt van afvallen staan, verlaten de daarop zich bevindende luizen deze en gaan

¹⁾ Op het congres van 1925 te Zürich (72) deelde DAVIDSON mede eieren op *Vicia faba* te hebben waargenomen, hetgeen in strijd is met zijn vorige publicaties.

over op de knoppen. Wat de diertjes hiertoe beweegt, konden we niet vaststellen, doch waarschijnlijk staat het met voedselgebrek in verband. Zoo vonden we 4 Dec. 1926, ofschoon de bladen reeds lang waren afgevallen en het eenige nachten —3° C. gevroren had, nog oviparen op de knoppen van *Evonymus europaeus*.

Overwintering.

Aanvankelijk nam men aan, dat de zwarte luizen, welke voor onze cultuurgewassen schadelijk zijn, zouden overwinteren in stoppels, gras, dorre bladeren, enz. In 1909 publiceerde HAYHURST (38) een reeds in 1894 door OSBORN en hem in Iowa verrichte waarneming, dat de overwintering plaats heeft op *Evonymus atropurpureus*. Eenige jaren later werd hun waarneming voor Europa bevestigd, toen n.l. MORDWILKO (50) onafhankelijk van de beide Amerikanen in 1906 de eieren ontdekte op *Evonymus europaeus*. Deze uitmuntende onderzoeker vermeldt er echter uitdrukkelijk bij, dat het alleen voor de omgeving van Warschau opgaat, want in Bjelowesh overwintert *A. fabae* volgens hem bovendien en zelfs bij voorkeur op *Viburnum opulus*. Daar MORDWILKO, voor zoover we althans weten, de luizen niet van *Viburnum opulus* op *Vicia faba* overbracht, is de mogelijkheid van vergissing niet geheel buitengesloten. Hij nam nooit oviparen waar op kruidplanten, ofschoon hij in het najaar steeds verschillende planten, speciaal *Rumex*-soorten afzocht.

Het overwinteringsvraagstuk bleef nu voorloopig rusten, totdat GAUMONT (34) in 1912 en 1913 de overwintering vaststelde op *Evonymus europaeus* en later (55) op *Viburnum opulus*, tenminste zoo hij werkelijk met *A. fabae* SCOP. (em. CB.) te doen heeft gehad. Gedurende den zeer zachten winter van 1912—1913 constateerde hij in Orléans de aanwezigheid van virginogeniën op bieten van November tot April, zoodat dus in milde jaren virginogeniën in Frankrijk als zoodanig kunnen overwinteren. In Oct. 1913 nam hij te Saint-Germains-des Prés (Loiret) eieren waar op bieten. Hij zegt echter niets over het lot dezer eieren, doch uit zijn verdere mededeelingen blijkt voldoende duidelijk, dat ze in staat zijn fundatrices te leveren, welke zich normaal zullen voortplanten. Dit geldt natuurlijk alleen voor zaadbieten, daar alle andere in het najaar worden gerooid en vervoederd, respectievelijk naar de suikerfabrieken gaan.

In October 1913 vonden MALAQUIN en MOITIÉ (49) op *Phaseolus*-boonen talrijke kolonies, waarin oviparen, welke een groot aantal eieren legden. Uit geen der eieren kwamen echter fundatrices. Mede uit het feit, dat op bieten nooit voor half Mei luizen

worden aangetroffen, zoodat deze dus van elders moeten komen, concludeeren ze, dat overwintering alleen op houtplanten mogelijk is.

Evenals GAUMONT stelde DAVIDSON (22) de overwintering der virginogeniën vast, want in Jan. 1913 vond hij te Richmond (Engeland) koloniën van *A. fabae* op *Evonymus*. Hoewel hij de eieren alleen op *Evonymus* aantrof, acht hij overwintering op *Viburnum opulus* toch in geen deele uitgesloten.

BÖRNER (6) vond in 1914 te Metz fundatrices van de *fabae*-groep op *Evonymus*, *Viburnum opulus*, *Ribes aureum*, *Crataegus oxyacantha*, *Philadelphus grandiflorus*, *Rhodotypus kerrioides* en *Spiraea chamaedryfolia*. Merkwaardigerwijze spreekt hij in zijn overige publicaties (7, 8, 9, 12, 14) niet meer over deze door hem zelf gedane waarnemingen en geeft hij op, dat overwintering uitsluitend en alleen mogelijk is op *Evonymus*-soorten.

VAN DER GOOT (36) nam overwintering in hoofdzaak waar op *Evonymus*, terwijl hij wegens het vroege verschijnen der luizen dit ook mogelijk acht op *Pirus communis*, *Philadelphus*, *Buxus sempervirens*, *Tamarix*-soorten en *Ilex aquifolium*. Daar hij *A. ilicis* en *fabae* als één soort beschouwt, kan *Ilex* geschrapt worden. Overigens merken we op, dat het vroege verschijnen op een plant nog geen bewijs is voor overwintering. Volwassen sexuales van de *fabae*-groep trof hij aan op *Deutzia crenata*, *Viburnum opulus* en *Magnolia*-soorten.

In 1925 vonden we *A. fabae* SCOP. alleen overwinterend op *Viburnum opulus* en *Evonymus*-soorten en wel op beide planten ongeveer in gelijke hoeveelheden. Dat de op *Viburnum opulus* gevonden dieren inderdaad *A. fabae* SCOP. waren, controleerden we door biologische experimenten, zoodat verwisseling met andere soorten buitengesloten is.

Tot onze groote verbazing troffen we in het najaar 1926 te Roermond gynoparen, volwassen sexuales en eieren aan op *Deutzia crenata* in grooten getale en sporadisch op *Philadelphus coronarius*. Waarom *A. fabae* wel in Roermond op deze heesters overwinterde en niet te Wageningen, is onverklaarbaar. Bij een bezoek, dat we Dr. BÖRNER in 1927 brachten, deelde hij ons mede zelf eveneens de eieren van *A. fabae* SCOP. op *Deutzia crenata*, *Viburnum opulus* en *Philadelphus* gevonden te hebben, doch deze zouden volgens hem niet uitkomen, hetgeen in strijd is met bovengenoemde publicatie (6).

In Nederland komen de eieren nochtans immer uit en leveren fundatrices, welke zich normaal voortplanten.

Wat de overwintering betreft, komen we tot de volgende conclusies:

1. In Nederland is overwintering vastgesteld op *Evonymus*-soorten (behalve *japonicus* en *radicans* var. *fol. argent. marg.*) *Viburnum opulus*, *Deutzia crenata* en *Philadelphus coronarius*.
2. In Frankrijk worden in zeldzame gevallen eieren gelegd op kruidplanten.
3. Kunnen in landen met mild klimaat, zooals Frankrijk en Engeland in zachte winters virginogeniën overwinteren, in Nederland is dit tot nog toe niet geconstateerd.

A. cardui L.

(Pl. XIV)

Synoniemen:

1746 LINNAEUS	(46) p. 218 no. 714.	
1764 HOUTTUYN	(40) p. 421 no. 14	
1774 FABRICIUS	(26) p. 736 no. 12.	
1794 „	(28) p. 213 no. 16.	
1801 SCHRANK	(58) p. 108 no. 1194	<i>A. evonymi</i> partim.
1803 FABRICIUS	(29) p. 296 no. 16.	
1841 MOSLEY	(51) p. 684	<i>Cinara rumicis</i> partim.
1843 KALTENBACH	(43) p. 79 no. 57	<i>A. evonymi</i> partim.
„ „	„ p. 82 no. 59	<i>A. papaveris</i> partim.
1847 AMYOT	(2) p. 478	<i>Viburnifex</i> partim.
„ „	„ p. 478	<i>Evonymaphis</i> partim.
„ „	„ p. 478	<i>Meconaphis</i> partim.
1850 WALKER	(66) p. 18	<i>A. rumicis</i> partim.
1852 „	(67) p. 982	<i>A. rumicis</i> partim.
1857 KOCH	(71) p. 131 no. 59	
„ „	fig. 177 en 178	<i>A. castanea</i> .
„ „	„ p. 121 no. 52	
„ „	fig. 163—164	<i>A. evonymi</i> partim.
„ „	„ p. 140 no. 65	
„ „	fig. 190—191	<i>A. rumicis</i> partim.
1877 BUCKTON	(17) p. 72 Pl. LIX fig. 1	<i>A. evonymi</i> partim.
„ „	„ p. 81 Pl. LXIII en	
	LXIV	<i>A. rumicis</i> partim.
1907 MORDWILKO	(50) p. 807	<i>A. evonymi</i> partim.
1915 v. D. GOOT	(36) p. 220	<i>A. rumicis</i> partim.
1921 BÖRNER	(10) p. 198	<i>A. papaveris</i> partim.
1922 BÖRNER en		
JANISCH	(12)	<i>A. papaveris</i> partim.
1925 DAVIDSON	(24) p. 76	<i>A. rumicis</i> partim.
1926 BÖRNER	(14) p. 1	<i>A. fabae</i> partim.
1926 JANISCH	(42) p. 314	<i>A. fabae</i> partim.

A. cardui L. is niet identiek met *cardui* KOCH, KALTENBACH, FERRARI, PASSERINI, BUCKTON en v. D. GOOT.

LINNAEUS beschrijft dit dier als volgt:

„Habitat in cardui et Serratulae caulibus.

Descr. Tota aeneo-nigra nitida, sed pedibus antennisque nigris basi albidis, appendiculi abdominis atri.”

Brachycaudus cardui zooals v. D. GOOT (36) deze opvat, komt niet in aanmerking, aangezien dit een groen, geelachtig of rood-bruin gekleurd dier is en LINNAEUS duidelijk „niger” opgeeft.

Macrosiphum jaceae v. D. GOOT (36), welke het ook zou kunnen zijn, vervalt, daar de sprietten en pooten niet geel gekleurd zijn, zooals LINNAEUS beschrijft.

Morphologie.

Virginogenia alata (zie Pl. XIV).

Lichaamslengte	2,18 m.M.
Lichaamsbreedte	1,12 m.M.
Lengte Syphonen	0,25 m.M.
Lengte Rinariumhaar	20,4—32 μ , optim. 27 μ .
Verhouding der laatste sprietleden	36 : 25 : 22 : 46.
Vaak tuberkels op het tweede tot vierde abdomensegment.	
Rinariënverdeeling	III 15—29; IV 2—11; V 0—3 + I.

Virginogenia aptera (zie Pl. XIV).

Lichaamslengte	2,38 m.M.
Lichaamsbreedte	0,96 m.M.
Lengte Syphonen	0,28 m.M.
Lengte Rinariumhaar	24—40 μ , optim. 32 μ .
Verhouding der laatste sprietleden	34 : 21 : 19 : 41.

Verspreiding.

Alleen met zekerheid bekend uit Europa.

Voedselplanten.

In de vrije natuur komt *cardui* uitsluitend voor op *Cirsium*- en *Carduus*-soorten.

Het materiaal, benodigd voor de infectieproeven, werd gekweekt op *Cirsium arvense* en eenige *Carduus*-species.

We konden de luizen overbrengen op:

Evonymus europaeus, *Lappa minor*, *Philadelphus* (sterke blad-rolling) en *Rumex obtusifolius*. Alleen op *Lappa minor* was de infectie van blijvenden aard.

Ze was niet over te brengen op:

Aegopodium podagraria, *Atriplex*, *Chenopodium*, *Beta vulgaris*, *Cyrtionium*, *Hedera helix*, *Ilex aquifolium*, *Papaver somniferum*, *Pisum sativum*, *Pisum arvense*, *Pteris*, *Ornithopus sativus*, *Rumex crispus*, *Solanum nigrum* en *Vicia faba*.

Dat JANISCH (42) zwarte luizen van *Cirsium* en *Carduus* op *Vicia faba* kon overbrengen, is hierdoor te verklaren, dat hij met mengkoloniën van *A. fabae* en *cardui* experimenteerde, waarvan alleen *A. fabae* in leven bleef.

We stelden uit alcoholmateriaal vast, dat *cardui* te Naumburg veelvuldig voorkomt.

Biologie.

De overwintering dezer soort is nog onbekend. Half Juni echter wordt ze op *Cirsium* en *Carduus* meer algemeen, zoodat ze in het oog valt. Is het weer verder gunstig, dan treedt ze spoedig massaal op en bedekt de voedselplanten met een dikke zwarte korst. Vooral de stengels en bloemstelen moeten het ontgelden. We namen slechts zeer zwakke bladrolling waar, hoe sterk de planten soms ook zijn aangetast.

Een groot deel der diertjes is geparasiteerd door *Aphidius*-species.

Is het percentage gevleugelden in Mei en begin Juni vrij gering, later wordt het groter.

Ongelukkigerwijze gingen einde Aug. wegens afwezigheid de reinkoloniën te gronde door droogte en vreterij van wantsen en Coccinellidae. Bij onze terugkomst waren ontzettende verwoestingen aangericht en slechts een tiental luizen overgebleven, welke door onbekende oorzaak eveneens te gronde gingen. We kwamen dus niet in het bezit van sexuales en eieren.

Aanvankelijk verkeerden we in de meening, dat *cardui* op *Evonymus* of *Viburnum opulus* zou overwinteren, doch hoewel we in het voorjaar 1927 uitgebreide infectieproeven namen, gelukte het niet *Cirsium arvense* met *Evonymus* en *Viburnum* materiaal te infecteeren.

De waarschijnlijkheid is dus groot, dat ze niet migreert, doch op *Cirsium*- en *Carduus*-species hare eieren legt.

Materiaal, afkomstig uit Naumburg a. d. Saale bleek in rinariënaantal van onze Nederlandsche vorm af te wijken (zie tabel I). Hoewel alle overige kenmerken zooals beharing enz. met de Nederlandsche dieren overeenstemmen, hebben we toch gemeend ze *A. cardui* L. var. *naumburgensis* te moeten noemen, alleen om er de aandacht op te vestigen.

A. viburni SCOP. (em. CB.).

(Pl. XIV en XV).

Synoniemen.

1763 SCOPOLI	(59) p. 136 no. 396	<i>A. viburni</i> partim.
1774 FABRICIUS	(26) p. 737 no. 18	<i>A. viburni</i> partim.
1794 „	(28) p. 216 no. 28	<i>A. viburni</i> partim.
1803 „	(29) p. 298 no. 28	<i>A. viburni</i> partim.
1841 MOSLEY	(51) p. 684 no. 28	<i>A. viburni</i> partim.
1843 KALTENBACH	(43) p. 78 no. 56	<i>A. viburni</i> .

1847	AMYOT	(2) p. 478	<i>Viburnifex</i> partim.
1850	WALKER	(66) p. 18	<i>A. rumicis</i> partim.
1852	„	(67) p. 991	<i>A. viburni</i> partim.
1857	KOCH	(71) p. 122 no. 53 fig. 165 en 166	<i>A. viburni</i> partim.
1877	BUCKTON	(17) p. 77 Pl. LXI	<i>A. viburni</i> partim.
1907	MORDWILKO	(50) p. 807	<i>A. viburni</i>
1915	V. D. GOOT	(36) p. 236	<i>A. viburni</i> partim.
1915	„	„ p. 220	<i>A. rumicis</i> partim.
1921	BÖRNER	(10) p. 198	<i>A. viburni</i> .
1922	BÖRNER en JANISCH	(12) p.	<i>A. viburni</i> .
1926	JANISCH	(42) p. 326	<i>A. viburni</i> .
1926	BÖRNER	(14) p. 2	<i>A. viburni</i> .

Uit de beschrijving van SCOPOLI is niet op te maken, welke soort hij bedoelt. Waarschijnlijk rekende hij meerdere zwarte bladluizen tot *Viburni*.

Daar BÖRNER echter de eerste was, welke een scherpe diagnose stelde, schrijven we *A. viburni* SCOP. (em. CB.).

Morphologie.

Fundatrix.

Lichaamslengte	2,00 m.M.
Lichaamsbreedte	1,08 m.M.
Lengte syphonen	0,18 m.M.
Lengte rinariumhaar	18—36 μ , optim. 22 μ .
Verhouding der laatste sprietleden:	30 : 14 : 20.
Altijd tuberkels op de zeven eerste abdomensegmenten, meta- en mesothorax.	

Virginogenia alata (zie Pl. XIV).

Lichaamslengte	1,96 m.M.
Lichaamsbreedte	0,93 m.M.
Lengte syphonen	0,23 m.M.
Lengte rinariumhaar	40—56 μ , optim. 48 μ .
Verhouding der laatste sprietleden:	32 : 23 : 19 : 51.
Altijd tuberkels op de zeven eerste abdomensegmenten.	
Rinariënverdeling	III 10—21, IV 0—9, V 0—2 + I.

Virginogenia aptera (zie Pl. XIV).

Lichaamslengte	1,81 m.M.
Lichaamsbreedte	1,02 m.M.
Lengte syphonen	0,23 m.M.
Lengte rinariumhaar	40—72 μ , optim. 50 μ .
Verhouding der laatste sprietleden:	28 : 20 : 17 : 46.
Altijd tuberkels op de zeven eerste abdomensegmenten.	

Ovipara (zie Pl. XV).

Lichaamslengte	1,67 m.M.
Lichaamsbreedte	0,75 m.M.
Lengte syphonen	0,12 m.M.
Lengte rinariumhaar	40—52 μ , optim. 40 μ .
Verhouding der laatste sprietleden: 17 : 11 : 12 : 35.	
Altijd tuberkels op de zeven eerste abdomensegmenten.	
Tibia zwak verdikt, zelden sterker verdikt, weinig sensoriën. In verhouding is de tibia iets langer dan bij <i>A. fabae</i> .	

Mannetje.

Lichaamslengte	1,24 m.M.
Lichaamsbreedte	0,60 m.M.
Lengte Syphonen	0.096 m.M.
Lengte rinariumhaar	24—44 μ , optim. 40 μ .
Verhouding der laatste sprietleden: 28 : 18 : 16 : 41.	
Altijd tuberkels op de zeven eerste abdomensegmenten, behalve op het vijfde, waar ze vaak ontbreken.	
Rinariënverdeeling III 0—27; IV 0—23; V 0—11 + I.	
Steeds ongeveugeld.	

Ei.

Hetzelfde als bij *A. fabae*.

Verspreiding.

Alleen met zekerheid bekend uit Europa.

Voedselplanten.

In de vrije natuur leeft ze uitsluitend en alleen op *Viburnum opulus* zonder te migreeren.

De reïnculturen, benodigd voor de infecties, kweekten we op *Viburnum opulus*.

Kunstmatig kon alleen *Rumex obtusifolius* geïnfecteerd worden en dan nog slechts tijdelijk.

Ze was niet te kweken op:

Aegopodium podagraria, *Atriplex*, *Beta vulgaris*, *Carduus*, *Chenopodium Cirsium arvense*, *Cyrtionium*, *Evonymus europaeus*, *Hedera helix*, *Ilex aquifolium*, *Lappa minor*, *Papaver somniferum*, *Philadelphus*, *Pisum sativum* en *arvense*, *Pteris*, *Ornithopus sativus*, *Rumex crispus*, *Solanum nigrum* en *Vicia faba*.

JANISCH (42) vermeldt, dat hij ze kon overbrengen op *Evonymus europaeus*, *Philadelphus*, *Rumex obtusifolius* en tijdelijk op *Papaver somniferum*. Op *Evonymus* en *Rumex obtusifolius* werden zelfs eieren gelegd.

Volgens onze waarnemingen echter hield *A. viburni* ¹⁾ het op *Rumex obtusifolius* nooit langer dan twee maanden vol. In tegenstelling met de Duitsche, heeft onze Nederlandsche vorm zich dus in monophage richting gespecialiseerd. Verder wijkt het rinariënaantal (zie tabel I) onzer mannetjes af van dat der Naumburgsche exemplaren.

Biologie.

De eieren komen einde Maart en begin April uit. De jonge fundatrices begeven zich naar de bloemknoppen en de onderzijde der blaadjes en doen deze zeer sterk in elkander rollen, ongeveer op dezelfde wijze als *Ceruraphis viburnicola* CB. dit doet.

Al naar gelang de weersomstandigheden zijn ze in twee à drie weken volwassen, zoodat in de tweede helft van April de eerste fundatrigeniën verschijnen.

Gewoonlijk krijgt men in het voorjaar niet veel van *viburni* te zien daar *viburnicola* ze door hare talrijkheid op den achtergrond dringt.

Opmerkelijk is het geringe percentage gevleugelde dieren. In het voorjaar is hun aantal hooger dan later in het jaar.

Einde September verschijnen de eerste volwassen sexuales. (in 1926 reeds 23 September). De mannetjes zijn zeer actief, wat al door SULZER (62) is opgemerkt. Dat ze op één dag tot acht maal copuleeren is geen uitzondering. De wijfjes worden echter slechts eenmaal gepaard. Een à twee dagen na de copulatie beginnen ze met het leggen der eitjes, welke zoowel in de oksels der knopjes als op ruwe plaatsen en spleetjes in de stammetjes worden gedeponeerd.

We willen hier nog opmerken, dat het percentage mannetjes, in de herfstkoloniën aanwezig, steeds veel geringer is dan dat der oviparen.

Eénzelfde moederluis kan oviparen, mannetjes en virginogeniën voortbrengen, en daar er steeds opnieuw virginogeniën worden voortgebracht, zijn de koloniën tot laat in het jaar aan te treffen, totdat door het afvallen der bladeren eindelijk aan haar bestaan een einde wordt gemaakt.

Vermoedelijk is *A. viburni* direkt van één der migreerende vormen af te leiden, want JANISCH (42) zegt: „Sowohl das Gelingen von Versuchen, *A. viburni* auf andere Pflanzen zu über-

¹⁾ Er moet ook worden gedacht aan de mogelijkheid, dat onze *Rumex obtusifolius* verschilt van de naumburgsche, wat betreft zijn genetische samenstelling, met dien verstande, dat de naumburgsche wel, de Wagningsche niet door *A. viburni* wordt aangenomen.

tragen, wie das Auftreten von gynoparenähnlichen Herbstgeflügelten, welke nach BÖRNER's Beobachtungen (mündlich mitgeteilt) Weibchen mit normal verdickten Hintertibiën absetzen, scheint darauf hinzudeuten, dat *A. viburni* bei zunehmender Specialisiering in der Nahrung erst secundär die Wandering aufgegeben hat."

De waarneming van JANISCH (42), dat in den herfst op gynoparen gelijkende gevleugelden optreden, moeten we bevestigen, ofschoon dit in Nederland slechts sporadisch plaats heeft. Eenmaal vonden we op een *Viburnum*-struik, welke het heele jaar vrij was gebleven van aantasting door *A. viburni*, een dergelijke gynopaar, welke oviparen voortbracht met niet verdikte tibiae. De gynoparen, welke volgens boven aangehaald citaat oviparen met normaal verdikte tibiae voortbrachten, waren ontstaan op kruidplanten. De nakomelingen der in de kweekproeven op *Viburnum opulus* ontstane gynoparen hebben we jammer genoeg niet onderzocht.

We bonden een aantal jonge oviparen van *A. fabae* in een gazen zakje in op *Evonymus europaeus*. Direkt na de laatste vervelling, werden er een aantal *viburni*-mannetjes bijgezet, welke onmiddellijk copuleerden, doch de wijfjes legden geen eieren.

A. ilicis KALT. (Plaat XIV en XV).

Synoniemen:

1843 KALTENBACH	(43) p. 88	no. 64.	
1852 WALKER	(67) p. 995		<i>A. hederac</i> partim.
1877 BUCKTON	(17) p. 81		<i>A. rumicis</i> partim.
		Pl. LXIII en LXI	
1877 „	„ p. 75		<i>A. hederac</i> partim.
		Pl. LX fig. 1 en 2	
1915 V. D. GOOT	(36) p. 220		<i>A. rumicis</i> partim.
1922 THEOBALD en			
WALTON	(64) p. 466.		
1925 DAVIDSON	(24) p. 41		
1926 JANISCH	(42) p. 333.		
1926 BÖRNER	(14) p. 2.		

Morphologie.

Fundatrix.

Lichaamslengte	2,00 m.M.
Lichaamsbreedte	1,35 m.M.
Lengte syphonen	1,98 m.M.
Lengte rinariumhaar	26-36 μ , optim. 26 μ .

Verhouding der laatste sprietleden 36 : 18 : 28.

Op het 2de tot 4de abdomensegment meestal goed ontwikkelde tuberkels; buitendien vaak op *metathorax* en een enkel maal op *mesothorax*.

Virginogenia alata (zie Pl. XIV).

Lichaamslengte 2,05 m.M.

Lichaamsbreedte 0,95 m.M.

Lengte syphonen 0,25 m.M.

Lengte rinariumhaar 28—56 μ , optim. 40 μ .

Verhouding der laatste sprietleden: 39 : 27 : 24 : 47.

Altijd tuberkels op het 2de tot 4de abdomensegment, soms buitendien nog op het 5de.

Rinariumverdeeling III 10—20; IV 0—3; V 0 + I.

Virginogenia aptera (zie Pl. XIV).

Lichaamslengte 1,92 m.M.

Lichaamsbreedte 1,13 m.M.

Lengte syphonen 0,24 m.M.

Lengte rinariumhaar 32—72 μ , optim. 48 μ .

Verhouding der laatste sprietleden: 35 : 21 : 19 : 49.

Altijd tuberkels op het 2de tot 4de abdomensegment en soms buitendien nog op het 5de.

Ovipaar (zie Pl. XV).

Lichaamslengte 1,86 m.M.

Lichaamsbreedte 1,02 m.M.

Lengte syphonen 0,22 m.M.

Lengte rinariumhaar 34—52 μ , optim. 42 μ .

Verhouding der laatste sprietleden: 26 : 19 : 20 : 38.

Vaak tuberkels op het 2de tot 4de abdomensegment.

Tibia zwak verdikt en met talrijke sensoriën voorzien.

Mannetje.

Lichaamslengte 1,78 m.M.

Lichaamsbreedte 0,62 m.M.

Lengte syphonen 0,16 m.M.

Lengte rinariumhaar 25—36 μ , optim. 30 μ .

Verhouding der laatste sprietleden: 38 : 27 : 25 : 49.

Bijna immer tuberkels op het tweede tot vierde abdomensegment, buitendien vaak op het 5de en 6de.

Rinariënverdeeling III 31—45; IV 16—23; V 7—18 + I.

Steeds gevleugeld.

Ei.

Aanvankelijk helder oranje. Eenige uren later begint de pool, welke het lichaam het eerst verlaten heeft, vuilbruin te worden, welke kleur $\pm$ 12 uur later aan den anderen pool aankomt. Het vuilbruine wordt geleidelijk donkerder en gaat tenslotte in zwart over. Het geheele uitkleuringsproces duurt vijf tot acht dagen.

Verspreiding.

Alleen bekend uit Engeland, Nederland, België en Noord-West Duitschland; waarschijnlijk ook in de Scandinavische landen voorkomend.

Voedselplanten.

Ze leeft in de vrije natuur zonder te migreeren op *Ilex*-soorten, vooral op *Ilex aquifolium*.

De reïncultures, benodigd voor de infecties, kweekten we op *Ilex aquifolium*.

Kunstmatig was ze over te brengen op: *Rumex crispus*, *Rumex obtusifolius* en *Viburnum opulus*. Langer dan twee maanden hielden de diertjes op genoemde planten het echter niet vol. Op *Rumex obtusifolius* ging de zwarte kleur over in steenrood, op *Viburnum opulus* in vuilwit, terwijl de gevleugelden steeds zwart bleven.

Ze was niet over te brengen op:

Aegopodium podagraria, *Atriplex*, *Beta vulgaris*, *Chenopodium*, *Cyrtionium*, *Evonymus europaeus*, *Carduus*, *Cirsium arvense*, *Hedera helix*, *Lappa minor*, *Papaver somniferum*, *Philadelphus*, *Pisum sativum* en *arvense*, *Ornithopus sativus*, *Solanum nigrum* en *Vicia faba*.

Biologie.

De fundatrices, welke einde Maart en begin April uit de eieren komen, zijn in drie à vier weken volwassen. Ze brengen 20 à 50 jongen ter wereld, welke in twee tot drie weken volgroeid zijn.

Omstreeks begin Juni heeft *A. ilicis* zich zoo sterk vermenigvuldigd, dat ze in het oog valt. Het percentage gevleugelden, welke hun geboorteplant verlaten om naar nieuwe *Ilex*-struiken te vliegen en zodoende hun gebied uit te breiden, wordt nu grooter, zoodat ze einde Juni in Nederland gewoonlijk reeds op alle hultstruiken zijn aan te treffen. Ze veroorzaken in tegenstelling met *A. fabae* sterke bladrolling, hetgeen een goede bescherming is.

De aantasting bereikt haar hoogtepunt in de eerste helft van Juli om dan spoedig af te nemen, want de *Ilex*-bladen worden dan hard en bieden geen geschikt voedsel meer.

Oogenschijnlijk migreert dus alles, zooals BÖRNER (14) en JANISCH (42) veronderstellen. Volgens onze waarnemingen echter verlaten ze de harde bladen om zich naar de knopjes te begeven. Ze blijven dan iets kleiner, zijn meer bruin van kleur en niet makkelijk te vinden, doch daar *A. ilicis* geregeld door mieren wordt bezocht, is het toch meestal mogelijk de zomerkoloniën op te sporen. Hiermede komt overeen de opvatting

van MORDWILKO (50), welke bij uitstek op dit geval van toepassing is:

„Auf gewissen Bäumen und Sträuchern wird die Fortpflanzung der Pflanzenläuse im Sommer so herabgesetzt, dass einige Autoren zu den Annahme veranlasst wurden, die betreffenden Pflanzenlausarten migrierten auf irgendwelche anderen Gewächse; die von mir ausgeführten sorgfältigen dahingehenden Beobachtungen haben dagegen ergeben, dass es sich in den erwähnten Fällen nur um eine Herabsetzung der Reproduktionsfähigkeit der parthenogenetischen Weibchen handelt, unter gleichzeitiger Verminderung ihrer Dimensionen im Vergleich mit dem Frühjahrsweibchen und dem Auftreten gewisser anderer Merkmale, so z. B. anderer Färbung....”

Zoodra de hult wederom jong schot maakt, verlaten de luizen de knopjes en begeven zich naar de blaadjes. Het mag merkwaardig genoemd worden, dat na de tweede helft van Juli gevleugelde virginogeniën slechts sporadisch optreden.

In de eerste helft van September verschijnen de eerste volwassen sexuales. De ontwikkelingstijd der oviparen bedraagt twee à vier weken al naar gelang de weersomstandigheden.

De paring heeft vooral in de morgenuren plaats. Eén mannetje kan met meerdere wijfjes paren, welke laatste slechts één enkel maal copuleren.

Mannetjes, oviparen en virginogeniae apterae worden uit één ongeveugelde moederluis geboren.

De eitjes worden ten getale van twee tot vier gelegd in de oksels der knopjes en zijn moeilijk te ontdekken, doordat de takken en knoppen donker gekleurd zijn.

A. ilicis is vrij goed bestand tegen nachtvorst, want de koloniën zijn tot laat in het najaar (half November) op de hultstruiken aan te treffen.

BUCKTON (17) stelde reeds de overwintering dezer soort vast, want in Maart trof hij eens koloniën aan op *Ilex aquifolium* binnen opgerolde blaadjes. Daar hij *A. ilicis* KALT. echter identiek houdt met *A. rumicis* L. schonk er hij verder geen aandacht aan.

Voor migratie konden we geen enkele aanwijzing, hoe zwak ook vinden. Hoewel we een vijftigtal *Ilex*-struiken onder voortdurende contrôle hielden, gelukte het ons niet gynoparen te ontdekken. Alle sexuales ontstonden in reeds aanwezige koloniën, zoowel in de vrije natuur als in de gekweekte reinkulturen. Ofschoon men de mogelijkheid van facultatieve migratie nooit geheel mag verwerpen, achten we ze in dit geval toch onwaarschijnlijk. De mededeeling van JANISCH (42), dat volgens Prof. Dr. W. ROEPKE te Wageningen gynoparen op *Ilex* zijn waargenomen, berust op een misverstand.

Het feit, dat de mannetjes gevleugeld zijn, mag een aanwijzing zijn, dat ze van één der migreerende soorten is af te leiden.

Dat de oviparen van *Aphis viburni* een enkel maal uit gevleugelde individuen ontstaan, die van *A. ilicis* steeds uit ongefleugelden, is wel is waar geen bewijs, doch wel een aanwijzing er voor, dat *A. ilicis* reeds langer monoëcisch is dan *A. viburni*; overigens zijn beide soorten zeer na aan elkaar verwant.

A. rumicis L. (em. CB.).

(Plaat XIV).

Synoniemen.

1746 LINNAEUS	(46) p. 217 no. 708	<i>A. rumicis</i> partim.
1758 „	(47) p. 415	<i>A. rumicis</i> partim.
1774 FABRICIUS	(26) p. 735 no. 10	<i>A. rumicis</i> partim.
1794 „	(28) p. 213 no. 12	<i>A. rumicis</i> partim.
1801 SCHRANK	(58) p. 111 no. 1204	<i>A. rumicis</i> partim.
1803 FABRICIUS	(29) p. 296 no. 12	<i>A. rumicis</i> partim.
1841 MOSLEY	(51) p. 684	<i>Cinara rumicis</i> [partim.
„ „	„ p. 684	<i>A. viburni</i> partim.
1843 KALTENBACH	(43) p. 81 no. 58	<i>A. rumicis</i> partim.
1847 AMYOT	(2) p. 478	<i>Eronymaphis</i> [partim.
„ „	„ p. 478	<i>Rumicifex</i> partim.
„ „	„ p. 478	<i>Meconaphis</i> partim.
1850 WALKER	(66) p. 18	<i>A. rumicis</i> partim.
1852 „	(67) p. 982	<i>A. rumicis</i> partim.
1877 BUCKTON	(17) p. 81 Pl. LXIII en LXIV	<i>A. rumicis</i> partim.
1913 SORAUER	(5) p. 669	<i>A. rumicis</i> partim.
1921 BÖRNER	(10)	
1922 BÖRNER & JANISCH	(12).	
1925 DAVIDSON	(24) p. 75	<i>A. rumicis</i> partim.
1926 JANISCH	(42) p. 330	
1926 BÖRNER	(14) p. 1.	

LINNAEUS (46) zegt slechts: „Habitat in rumicibus”, zoodat het niet zeker is, dat hij alleen *A. rumicis* L. (em. CB.) heeft bedoeld.

Morphologie.

Virginogenia alata (zie Pl. XIV).

Lichaamslengte	2,50 m.M.
Lichaamsbreedte	1,13 m.M.
Lengte syphonen	0,26 m.M.
Lengte rinariumhaar	24—44,4 μ , optim. 32 μ .
Verhouding der laatste sprietleden:	41 : 27 : 24 : 44.
Zelden tuberkels op het 2de tot 4de abdomensegment.	

Rinariënverdeeling III 11—19; IV 0—4; V 0 + I.

Het aantal zijdelingsche marginaalharen is veel hoger dan bij de overige vertegenwoordigers der *fabae*-groep (zie tabel III).

Virginogenia aptera (zie Pl. XIV).

Lichaamslengte 2,42 m.M.

Lichaamsbreedte 1,61 m.M.

Lengte syphonen 0,22 m.M.

Lengte rinariumhaar 28—44,8 μ , optim. 36 μ .

Verhouding der laatste sprietleden: 42 : 32 : 29 : 51.

Zelden tuberkels op het 2de tot 4de abdomensegment.

Het aantal zijdelingsche marginaalharen is veel hoger dan bij de overige vertegenwoordigers der *fabae*-groep.

Bij de geprepareerde luizen vertoont het abdomen een duidelijke netvormige structuur welke eveneens bij de overige soorten aanwezig is, doch niet zoo duidelijk.

Onze nederlandsche *A. rumicis* komt vrijwel overeen met de door BÖRNER en JANISCH (42) beschrevene. Alleen zijn bij de nederlandsche dieren de tuberkels op het tweede tot vierde abdomensegment niet zoo regelmatig aanwezig als bij de exemplaren uit Naumburg.

Verspreiding.

Europa.

Voedselplanten.

Ze leeft in de vrije natuur veelvuldig op: *Rumex hydrolapathum*, *maritimus* en *obtusifolius*.

De reinkulturen, benoodigd voor de infectieproeven werden gekweekt op *Rumex obtusifolius*.

Kunstmatig infecteerden we: *Rumex crispus* (tijdelijk).

Ze was niet over te brengen op:

Aegopodium podagraria, *Atriplex*, *Beta vulgaris*, *Chenopodium*, *Cyrtium*, *Evonymus europaeus*, *Cirsium arvense*, *Carduus*, *Hedera helix*, *Ilex aquifolium*, *Lappa minor*, *Papaver somniferum*, *Philadelphus*, *Pisum sativum* en *arvense*, *Ornithopus sativus*, *Solanum nigrum* en *Vicia faba*.

Biologie.

Hoewel *A. rumicis* in Nederland zeer algemeen is, kunnen we over de biologie weinig mededeelen, want doordat ze aanmerkelijk afwijkt van de overige soorten, verkeerden we aanvankelijk in de meening, dat ze niet tot de *fabae*-groep behoorde en schonken er zodoende geen aandacht meer aan. Gelukkig echter hadden we de infecties met de diverse planten reeds gedaan.

THEOBALD (63) nam in 1912 eieren waar op een *Rumex*-soort, waarvan hij den soortsnaam niet vermeldt. Later bevestigde BÖRNER (10, 12 en 14) diens waarneming en bewees tevens, dat *A. rumicis* L. (em. CB.) niet migreert en dus onze cultuurgewassen niet kan aantasten. De oviparen hebben volgens de naumburgsche onderzoekingen tibiën, welke niet verdikt zijn (42) en waarop zich slechts enkele sensoriën bevinden. Ze leggen aanvankelijk roodgekleurde eieren.

Van de bovengenoemde *Rumex*-soorten bewoont ze in hoofdzaak de vlak boven den grond gelegen bladeren, welke op een karakteristieke wijze in elkander rollen. Hiermede kan men ze goed onderscheiden van *A. fabae* Scop., welke slechts zwakke bladrolling maakt aan *Rumex obtusifolius* ¹⁾.

A. rumicis L. (em. CB.) vormt ons inziens de brug van de *fabae*- met de *acetosae-intybi*-groep ²⁾.

A. Hederae KALT (em. v. D. Goot en CF.).
(Plaat XIV en XV).

Synoniemen:

1843 KALTENBACH	(43) p. 89 no. 65.	
1852 WALKER	(67) p. 807	<i>A. hederae partim.</i>
1857 KOCH	(71) p. 91 no. 31 fig. 121.	
1872 FERRARI	(31) p. 71 no. 63.	
1877 BUCKTON	(17) p. 75 Pl. LX fig. 1 en 2.	<i>A. hederae partim.</i>
1915 v. d. GOOT	(36) p. 202.	
1925 DAVIDSON	(24) p. 38.	

Morphologie.

Virginogenia alata (voorjaar) (zie Pl. XIV).

Lichaamslengte	2,15 m.M.
Lichaamsbreedte	0,95 m.M.
Lengte syphonen	0,32 m.M.
Lengte rinariumhaar	20—32 μ , optim. 24 μ .
Verhouding der laatste sprietleden:	37 : 28 : 22 : 47.
Hoogst zelden tuberkels op het tweede tot vierde abdomensegment.	
Rinariënverdeeling	III 10—25; IV 1—13; V 0—4 + I.

Virginogenia aptera (voorjaar) (zie Pl. XIV).

Lichaamslengte	2,13 m.M.
Lichaamsbreedte	1,11 m.M.

¹⁾ We troffen *A. fabae* slechts éénmaal aan op *Rumex obtusifolius*.

²⁾ Wegens plaatsgebrek kunnen we geen beschrijving van de vertegenwoordigers der *acetosae*-groep geven. *A. acetosae* komt vaak voor in mengkoloniën met *A. rumicis* en is ongetwijfeld vaak met deze laatste verwisseld.

Lengte syphonen 0,34 m.M.
 Lengte rinariumhaar 20—32 μ , optim. 22 μ .
 Verhouding der laatste sprietleden: 38 : 25 : 21 : 44.
 Hoogst zelden tuberkels op het 2de tot 4de abdomensegment.
 Soms secundaire rinariën aanwezig.

Ovipara (zie Pl. XV).

Het eenigst gevonden exemplaar zag er aldus uit:
 Lichaamslengte 1,31 m.M.
 Lichaamsbreedte 0,72 m.M.
 Lengte syphonen 0,10 m.M.
 Lengte rinariumhaar 18—20 μ .
 Verhouding der laatste sprietleden: 19 : 12 : 13 : 33.
 Geen tuberkels op het 2de tot 4de abdomensegment.
 Tibia der achterpooten vrij sterk verdikt en met talrijke sensoriën voorzien.

Mannetje.

Het eenigst gevonden exemplaar zag er aldus uit:
 Lichaamslengte 1,54 m.M.
 Lichaamsbreedte 0,68 m.M.
 Lengte syphonen 0,17 m.M.
 Lengte rinariumhaar 24 μ .
 Verhouding der laatste sprietleden: 30 : 23 : 19 : 43.
 Geen tuberkels op het 2de tot 4de abdomensegment.
 Rinariënverdeling III 29—28; IV 17—13; V 9—5 + I.
 Het diertje is gevleugeld.

Ei.

Onbekend.

In tegenstelling met alle andere vertegenwoordigers der *fabae*-groep heeft *A. hederæ* KALT. geen gelocaliseerde wasafscheidings (zie blz. 205), doch een dun laagje was over het geheele abdomen. Daar JANISCH (42) hieromtrent geen gewag maakt bij de door hem beschreven *A. hederæ* KALT. (= *A. börneri* CF.), moet deze laatste evenals de andere soorten gelocaliseerde wasafscheidings hebben. Tevens wijkt *A. hederæ* KALT. nog af, doordat de syphonen zoowel bij de gevleugelden als ongevlugelden gemiddeld iets langer zijn dan bij de overige soorten.

Verspreiding.

Tot nog toe alleen gevonden in Nederland (Wageningen, Roermond) en de omgeving van Aken.

Voedselplanten.

De reinkulturen, benodigd voor de infectieproeven, kweekten we op *Hedera helix*.

Ze leeft het geheele jaar zonder te migreeren op *Hedera helix*. Kunstmatig hielden we ze drie generaties in leven op *Rumex crispus*.

Ze kon niet worden overgebracht op:

Aegopodium podagraria, *Beta vulgaris*, *Carduus*, *Chenopodium*, *Cirsium arvense*, *Cyrtionium*, *Evonymus europaeus*, *Ilex aquifolium*, *Lappa minor*, *Papaver somniferum*, *Philadelphus*, *Pisum sativum*, *Pisum arvense*, *Rumex obtusifolius*, *Ornithopus sativus*, *Solanum nigrum* en *Vicia faba*.

Biologie.

In ons land schijnen slechts bij hooge uitzondering eieren gelegd te worden, want in 1926 kwamen gedurende het najaar en winter geen sexuales voor in de reïnculturen: in de vrije natuur vonden we van beiden slechts één individu. Het insect overwintert dus volgens onze waarnemingen te Wageningen bijna uitsluitend als virginogenia, bij voorkeur aan de vruchtstengels: de luizen zitten daar in vrij sterke koloniën bij elkaar.

Vroeg in het voorjaar (Maart) neemt het percentage gevleugelden, dat in den winter sterk daalt, snel toe en neemt de ontwikkelingstijd, welke in den winter 4 tot 7 weken bedraagt, weer af. Is het voorjaarsweer niet al te koud, dan vliegen reeds half April vele gevleugelden weg om aldus hun gebied naar elders uit te breiden en nieuwe koloniën te grondvesten. Ze zetten hunne jongen af op de zeer jonge takjes en blaadjes, welke bij sterke aantasting eenigszins in elkander rollen. In het voorjaar (April en Mei) is *A. hederæ* het veelvuldigst aanwezig. In de tweede helft van Juni beginnen de diertjes sterk in aantal te verminderen hetgeen waarschijnlijk met het hard worden der bladen in verband staat.

De ontwikkelingstijd is in den zomer langer dan in het voorjaar. Tevens blijven de individuen der zomergeneraties kleiner dan die der voorjaarsgeneraties. Hetzelfde verschijnsel constateerde KLODNITZKY (44) bij *A. börneri* CF. en noemt dit „Depressionszustand”.

Het percentage gevleugelden is in den herfst zeer hoog: dan daalt het plotseling sterk (in den winter is het voorkomen van gevleugelden een zeldzaamheid) en stijgt wederom in het voorjaar. Deze stijgende lijn zet zich voort tot ongeveer half Juli, daalt dan even en stijgt weer in den herfst. Dezelfde waarneming deed KLODNITZKY (44) bij *A. börneri* CF.

Gedurende het geheele jaar kunnen er ongevreugelde virginogeniën tot ontwikkeling komen met secundaire rinariën. In dergelijke gevallen is de thorax sterker gechitiniseerd dan ge-

woonlijk en zijn vaak ocellen aanwezig, hetgeen er op wijst, dat zulke dieren bestemd waren om gevleugeld te worden, doch dat de vorming der vleugels wegens de een of andere oorzaak achterwege is gebleven. In Nederland schijnen sexuales slechts sporadisch op te treden, want in 1926 vonden we van beide sexen slechts één individu, hoewel we *A. hederæ* te Wageningen den geheelen winter observeerden. Eveneens vond BÖRNER (42) te Metz tot in Februari virginogeniën, welke dus als zoodanig overwinterden. V. d. GOOT (36) zag, hoewel hij *hederæ*-koloniën tot laat in het najaar onderzocht, noch sexuales noch eieren.

Vermoedelijk worden de mannetjes en oviparen geboren uit één ongevreugelde moederluis.

Daar hier te lande slechts in exceptioneele gevallen eieren gelegd worden, kunnen we ook niets mededeelen over de fundatrices, welke trouwens nooit beschreven zijn. Hiermede hebben we de in Nederland voorkomende soorten behandeld en gaan thans over tot een korte bespreking der overige door BÖRNER en JANISCH genoemde luizen, want de mogelijkheid is groot, dat deze toch nog eens hier te lande worden ontdekt.

***Aphis evonymi* FABR. (em. CB.).**

Synoniemen.

1774	FABRICIUS	(26) p. 736 no. 14	<i>A. evonymi</i> partim.
"	"	" p. 735 no. 10	<i>A. rumicis</i> partim.
"	"	" p. 737 no. 21	<i>A. atriplicis</i> partim.
1794	"	(28) p. 212 no. 10	<i>A. galii</i> aparines.
"	"	" p. 213 no. 12	<i>A. rumicis</i> partim.
"	"	" p. 214 no. 21	<i>A. evonymi</i> partim.
"	"	" p. 216 no. 28	<i>A. viburni</i> partim.
"	"	" p. 216 no. 31	<i>A. atriplicis</i> partim.
1801	SCHRANK	(58) p. 105 no. 1183	<i>A. aparines</i> partim.
"	"	" p. 108 no. 1194	<i>A. evonymi</i> partim.
"	"	" p. 111 no. 1204	<i>A. rumicis</i> partim.
"	"	" p. 118 no. 1227	<i>A. thlaspeos</i> partim.
1803	FABRICIUS	(29) p. 296 no. 12.	<i>A. rumicis</i> partim.
"	"	" p. 297 no. 21	<i>A. evonymi</i> partim.
"	"	" p. 298 no. 28	<i>A. viburni</i> partim.
"	"	" p. 298 no. 31	<i>A. atriplicis</i> partim.
"	"	" p. 295 no. 10	<i>A. aparines</i> .
1843	KALTENBACH	(43) p. 79 no. 57	<i>A. evonymi</i> partim.
"	"	" p. 81 no. 58	<i>A. rumicis</i> partim.
"	"	" p. 82 no. 59	<i>A. papaveris</i> partim.
"	"	" p. 87 no. 63	<i>A. galii</i> .
1847	AMYOT	(2) p. 478	<i>Evonymaphis</i> partim.
"	"	" p. 478	<i>Meconaphis</i> partim.
1850	WALKER	(66) p. 18	<i>A. rumicis</i> partim.
1852	"	(67) p. 982	<i>A. rumicis</i> partim.

1857 KOCH	(71) p. 121 fig. 163 en 164	<i>A. evonymi</i> partim.
.. ..	„ p. 127 no. 156 fig. 171, 172	<i>A. rhei</i> partim.
.. ..	„ p. 140 no. 65 fig. 190, 191	<i>A. rumicis</i> partim.
1872 FERRARI	(31) p. 71 no. 63	<i>A. papaveris</i> partim.
.. ..	„ p. 71 no. 64	<i>A. rumicis</i> partim.
1877 BUCKTON	(17) p. 72 Pl. LIX fig. 1	<i>A. evonymi</i> partim.
1907 MORDWILKO	(50) p. 807	<i>A. evonymi</i> partim.
1922 BÖRNER & JANISCH	(12)	
1926 JANISCH	(42) p. 321.	
1926 BÖRNER	(14) p. 1.	

A. evonymi FABR. (em. CB.) is niet identiek met *A. aparines* KALT.

FABRICIUS heeft waarschijnlijk meerdere soorten tot *evonymi* gerekend. Daar BÖRNER echter een bepaald type fixeerde, schrijven we *A. evonymi* FABR. (em. CB.).

Morphologie en biologie, zie blz. 197.

Het gelukte ons niet, zelfs niet tijdelijk, een onzer zwarte bladluizen over te brengen op *Solanum nigrum*, ofschoon we ze infecteerden met *Evonymus*-materiaal uit verschillende streken van Gelderland en Limburg afkomstig. De luizen hielden het nooit langer dan eenige dagen vol en zetten slechts in zeldzame gevallen jongen af, welke eveneens na korten tijd te gronde gingen.

Gedurende de maand Augustus vindt men merkwaardiger wijze soms vele gevleugelde zwarte luizen op *Solanum nigrum*, welke er jongen afzetten. Deze worden echter hoogst zelden volwassen, blijven dan nog klein van stuk en brengen zelf nooit jongen ter wereld. Uit biologische proeven bleek, dat het allen *A. fabae* SCOP. (em. CB.) waren, want *Vicia faba* was er makkelijk mee te infecteren, terwijl ze op *Solanum nigrum* zelf overgebracht na eenigen tijd van kwijnend bestaan te gronde gingen. Wat beweegt de diertjes planten op te zoeken, waarop ze niet thuis behoren?

Het door BÖRNER gezonden levende *A. fabae*-materiaal gedroeg zich in dit opzicht volkomen identiek met het nederlandse, waaruit we concludeeren, dat *A. evonymi* FABR. (em. CB.) inderdaad een goede soort is.

Noch v. D. GOOT (36), noch DAVIDSON (24) noemen *Solanum nigrum* onder de voedselplanten van „*Aphis rumicis*”, zoodat ze dus niet alleen in Nederland, maar vermoedelijk ook in Engeland ontbreekt. FERRARI (31) zegt, dat *A. papaveris* o.a. op *Solanum*

nigrum aangetroffen wordt, waaruit af te leiden valt, dat *A. evonymi* wel in Italië waargenomen is. Als eenige voedselplant van *A. rumicis* geeft TAKAHASKI (73) *Solanum nigrum* op. Mogelijk geldt het ook hier *A. evonymi* FABR. (em. CB.).

BÖRNER en JANISCH (42) troffen ze behalve op *Solanum nigrum* bovendien aan op: *Polygonum convolvulus*, *Galium aparine*, *Rheum* enz. (zie blz. 197). Op *Polygonum* vonden we nooit zwarte luizen, evenmin als op *Galium aparine*, terwijl zoo nu en dan op *Rumex crispus A. fabae* door ons gevonden werd. Waar KOCH (71) zegt, dat *Rumex crispus* in „ungeheuren Mengen” wordt „besiedelt”, kan dit niets anders dan *A. evonymi* FABR. (em. CB.) geweest zijn.

Dat de in ons land op *Rumex crispus* voorkomende zwarte luizen beslist *A. fabae* SCOP. (em. CB.) zijn, werd door nauwkeurige biologische proeven vastgesteld. Natuurlijk werden eveneens infecties verricht op *Solanum nigrum* met luizen van andere voedselplanten van *A. evonymi* zooals *Capsella bursa pastoris*, *Carduus*-soorten enz., doch geen enkele gelukte.

Mogelijk is *A. evonymi* FABR. (em. CB.) gebonden aan het vastelandsklimaat van centraal Europa.

***Aphis mordwilkoï* CB. & J.**

Synoniemen.

1763 SCOPOLI	(59) p. 136 no. 396	<i>A. viburni</i> partim.
1774 FABRICIUS	(26) p. 737 no. 18	<i>A. viburni</i> partim.
1794 „	(28) p. 216 no. 28	<i>A. viburni</i> partim.
1803 „	(29) p. 298 no. 28	<i>A. viburni</i> partim.
1843 KALTENBACH	(43) p. 81 no. 58	<i>A. rumicis</i> partim.
1847 AMYOT	(2) p. 478	<i>Viburnifex</i> partim.
1857 KOCH	(71) p. 122 no. 53 fig. 165, 166	<i>A. viburni</i> partim.
1907 MORDWILKO	(50) p. 807	<i>A. evonymi</i> partim.
1922 BÖRNER & JANISCH	(12)	
1926 JANISCH	(42) p. 323.	
1926 BÖRNER	(14) p. 2.	

Morphologie en biologie zie blz. 198.

BÖRNER en JANISCH (42) onderscheiden *A. fabae* en *mordwilkoï* biologisch met *Lappa major*, daar eerstgenoemde er niet op zou kunnen leven. Onze *Lappa*-planten bleken later allen *Lappa minor* te zijn, zoodat we de juistheid hiervan niet konden controleeren. Op *Lappa minor* vonden we in de omgeving van Wageningen eenige malen koloniën van *A. fabae*, vooral op de bloemstengels. Van den Zeer Eerw. heer CREEMERS, directeur van het Natuur-Historisch Museum te Maastricht, ontvingen

we eveneens eenige *fabae*-koloniën, welke daar sporadisch op *Lappa minor* worden aangetroffen.

Het nederlandsche *A. fabae*-materiaal, evenals het naumburgsche, kon gemakkelijk op *Lappa minor* worden overgebracht, zelfs hielden we eenige cultures tot half November er op in leven, totdat ze door nachtvorst te gronde gingen.

De waarneming van B. & J., dat *A. mordwilkoï* op *Viburnum opulus*, hare winterplant, geen bladrolling zou veroorzaken, pleit er voor, dat ze inderdaad een aparte soort is, want alle anderen veroorzaken bladrolling. B. & J. troffen *mordwilkoï* bij voorkeur in de bloeiwijzen aan, terwijl we eveneens *A. fabae* geregeld in de bloemschermen waarnamen.

VAN DER GOOT (36) en DAVIDSON (24) noemen *Lappa* niet als voedselplanten van „*A. rumicis*“, waaruit we concluderen, dat *mordwilkoï* evenals *evonymi* in Nederland en Engeland niet inheemsch is. In de omgeving van Naumburg schijnt dit dier nochtans zeer algemeen te zijn.

In een onderhoud dat we met Dr. BÖRNER hadden, opperde hij de veronderstelling, dat onze *cardui* L. (em. CF.) identiek kan zijn met *A. mordwilkoï* CB. & J. Hoewel beide soorten zeer veel op elkander gelijken en ongetwijfeld zeer na aan elkaar verwant zijn, mocht het JANISCH (42) niet gelukken *mordwilkoï* op *Cirsium arvense* over te brengen.

In de uiterwaarden te Wageningen vonden we *Lappa minor* en *Cirsium arvense*, door elkander groeiende. Hoewel de laatstgenoemde met een dikke zwarte korst luizen bedekt was, konden we op *Lappa* geen zwarte luizen vinden, behalve eenige zwakke koloniën van *A. fabae* SCOP. Tenslotte moge er op gewezen worden, dat *mordwilkoï* op *Viburnum opulus* overwintert, *cardui* daarentegen niet. Uit het een en ander blijkt genoegzaam, dat *mordwilkoï* en *cardui* niet identiek kunnen zijn.

***Aphis philadelphi* CB.**

Synoniemen.

1852 WALKER	(67) p. 982	<i>A. rumicis</i> partim.
1921 BÖRNER	(10) p. 198.	
1922 BÖRNER & JANISCH	(12)	
1926 JANISCH	(42) p. 328.	
1926 BÖRNER	(14) p. 982.	

Morphologie en biologie zie blz. 198.

In het voorjaar 1926 zond BÖRNER ons levend materiaal van *A. philadelphi*, hetwelk we gedeeltelijk prepareerden, gedeeltelijk

op *Philadelphus coronarius* overbrachten. Het bleek echter bij nader onderzoek een mengkolonie te zijn van *A. philadelphi* en *fabae*, wat niet strookt met de mededeeling van JANISCH (42), dat *fabae* uitsluitend kunstmatig op *Philadelphus* kan worden overgebracht.

In Nederland komen regelmatig, hoewel niet in grooten getale, zwarte luizen van de *fabae*-groep voor op *Philadelphus*-species. Materiaal, verzameld te Roermond en verschillende deelen van Gelderland, kon met goed succes op *Vicia faba* worden overgebracht. Mede uit het feit, dat er geen morphologische verschillen te bekennen waren, concludeeren we, dat we in alle door ons onderzochte gevallen te doen hadden met *A. fabae* SCOP.

Het is merkwaardig, dat *fabae* en *philadelphi* precies dezelfde bladrolling veroorzaken aan *Philadelphus coronarius*: de overeenstemming is inderdaad frappant.

Daar door BÖRNER en JANISCH het biologisch gedrag van *A. philadelphi* nauwkeurig onderzocht is en ze tevens morphologisch, vooral door de langere beharing afwijkt, accepteren we ze als goede soort.

Tenslotte moge nog vermeld worden, dat DAVIDSON (24) *Philadelphus* niet in zijn lijst heeft opgenomen als voedselplant van zijn *A. rumicis* L.

***Aphis podagrariae* SCHR.**

Synoniemen.

1801 SCHRANK	(58) p. 110 no. 1201	
1843 KALTENBACH	(43) p. 82 no. 59	<i>A. papaveris</i> partim.
1850 WALKER	(66) p. 18	<i>A. rumicis</i> partim.
1852 „	(67) p. 982	<i>A. rumicis</i> partim.
1857 KOCH	(71) p. 130 no. 58	
	fig. 175—176	<i>A. papaveris</i> partim.
1922 BÖRNER & JANISCH	(12).	
1925 DAVIDSON	(24) p. 75	<i>A. rumicis</i> partim.
1926 JANISCH	(42) p. 331	
1926 BÖRNER	(14) p. 2.	

Morphologie en biologie zie blz. 199.

Eveneens van deze soort zond Dr. BÖRNER ons materiaal. Onmiddellijk viel de lange voelsprietbeharig en de iets sterkere chitinisatie der ongeveugelde virginogeniën op. Uit het voorafgaande en het feit, dat we geen enkele luis der *fabae*-groep op *Aegopodium podagraria* konden overbrengen en ook nooit in de vrije natuur evenals v. d. GOOT (36) op deze algemeen voorkomende plant zwarte luizen vonden, ofschoon we op verscheidene

plaatsen in Gelderland nauwkeurig zochten, besluiten wij, dat dit een goede soort is.

DAVIDSON (24) vond *A. podagrariae* wel in Engeland. In sommige streken van Duitschland schijnt ze veelvuldig voor te komen, hetgeen blijkt uit een mededeeling van KOCH (71). Dat ze in Engeland en Duitschland wel inheemsch is, doch in Nederland, waar *Aegopodium* algemeen groeit, ontbreekt, is merkwaardig.

***Aphis börneri* NOV. SPEC.**

Synoniemen:

1912 KLODNITZKY	(44)	<i>A. hederæ.</i>
1922 BÖRNER & JANISCH	(12)	<i>A. hederæ.</i>
1926 JANISCH	(42) p. 332	<i>A. hederæ.</i>
1926 BÖRNER	(14) p. 2	<i>A. hederæ.</i>

Reeds bij het begin van het onderzoek vielen de groote verschillen op, welke onze nederlandsche *Aphis hederæ* KALT. (em. v. D. G. en CF.) vertoont met de door JANISCH beschrevene (van Naumburg a. d. Saale).

Aanvankelijk meenden we met eene subspecies te doen te hebben, doch toen later bleek, dat de nederlandsche dieren in tegenstelling met de naumburgsche en badensche (volgens schriftelijke mededeeling van Prof. KLODNITZKY te Kiev) niet alleen gevleugelde mannetjes hebben, doch zich ook nog door andere kenmerken onderscheiden, stond het bij ons vast, dat dit twee verschillende soorten zijn. Dr. BÖRNER, met wien we een onderhoud hadden, is van dezelfde opinie.

KALTENBACH (43) stelde zijn diagnose te Aken, zoodat hij waarschijnlijk de soort met gevleugelde mannetjes op het oog had, ¹⁾ ofschoon hij de sexuales niet beschrijft. Hoe het ook zij, we zullen, om alle verwarring te voorkomen, de soort met gevleugelde mannetjes *A. hederæ* KALT. noemen, die met ongefleugelde *A. börneri* CF. Het materiaal stelde Dr. BÖRNER met groote welwillendheid ter onzer beschikking.

Virginogenia alata.

Lichaamslengte	1,40 m.M.
Lichaamsbreedte	0,65 m.M.
Lengte syphonen	0,22 m.M.

¹⁾ Te Roermond en Maastricht, welke plaatsen betrekkelijk dicht bij Aken gelegen zijn, stelden we het voorkomen van *A. hederæ* KALT. (em. v. D. G. en CF.) vast.

Lengte rinariumhaar 18—30 μ , optim. 24 μ .
 Verhouding der laatste sprietleden als: 27 : 17 : 13 : 34.
 Bijna steeds tuberkels op het tweede tot vierde abdomensegment.
 Rinariënverdeeling III 8—11; IV 0—2; V 0 + I.

Virginogenia aptera.

Lichaamslengte 1,35 m.M.
 Lichaamsbreedte 0,67 m.M.
 Lengte syphonen 0,20 m.M.
 Lengte rinariumhaar 18—30 μ , optim. 24 μ .
 Verhouding der laatste sprietleden: 26 : 15 : 12 : 35.
 Bijna steeds tuberkels op het 2de tot 4de abdomensegment.
 Soms secundaire rinariën aanwezig.

Ovipara.

Lichaamslengte 1,22 m.M.
 Lichaamsbreedte 0,69 m.M.
 Lengte syphonen 0,16 m.M.
 Lengte rinariumhaar 20 μ .
 Verhouding der laatste sprietleden: 16 : 13 : 14 : 27.
 Zelden tuberkels op het 2de tot 4de abdomensegment.
 Tibia der achterpooten zwak verdikt.

Mannetje.

Lichaamslengte 1,74 m.M.
 Lichaamsbreedte 0,75 m.M.
 Lengte syphonen 0,20 m.M.
 Lengte rinariumhaar 18—27 μ , optim. 24 μ .
 Verhouding der laatste sprietleden als: 26 : 22 : 17 : 42.
 Zelden tuberkels op het 2de tot 4de abdomensegment.
 Rinariënverdeeling III 26—32; IV 11—16; V 5—12 + I.
 Steeds ongevleugeld.

Ei.

Zie publicatie JANISCH (42).

Verspreiding.

Alleen bekend uit Naumburg a. d. Saale en Baden (44).

Voedselplanten.

Leeft volgens de onderzoeken van JANISCH (42) streng monofaag op *Hedera helix*.

Biologie.

Voor de biologie verwijzen we naar de publicatie van JANISCH (42). KLODNITZKY (44), welke een uitgebreide studie over *A. böri* CF. maakte, komt tot de volgende conclusies:

1. De ontwikkeling duurt meestal twee tot drie weken. In het

- voorjaar zijn gevallen bekend, dat ze slechts acht dagen duurt.
2. Elke luis brengt per dag 1—2 jongen voort, welk aantal kan stijgen tot 5—7.
 3. Van de ongeveugelde nakomelingschap van een ongeveugeld wijfje, heeft een klein aantal ($\pm 25\%$) steeds een sterke tendenz geveugelde dieren voort te brengen.

Ten slotte toonde KLODNITZKY (44) aan, dat mannetjes en oviparen uit één ongeveugelde moederluis geboren worden.

Verschillen tusschen *A. hederæ* KALT. en *A. börneri* CF. zijn:

1. *Hederæ* heeft geveugelde mannetjes; *börneri* ongeveugelde.
2. *Hederæ* heeft zeer zelden tuberkels op het 2de tot 4de abdomensegment; *börneri* bijna steeds.
3. Het rinariënaantal is bij *hederæ* veel hooger dan bij *börneri*.
4. De oviparen van *hederæ* hebben sterker verdikte tibia; die van *börneri* zwak verdikte.
5. *A. hederæ* heeft wasafscheiding over het geheele lichaam, *A. börneri* gelocaliseerde (42).

Overeenkomst tusschen beide soorten:

1. Beiden leven monophaag op *Hedera helix*.
2. Ze veroorzaken dezelfde bladrolling.
3. Zoowel bij *A. hederæ* als bij *A. börneri* hebben de ongeveugelde virginogeniën soms secundaire rinariën.

Determinatietabel voor de vertegenwoordigers der Fabae-groep.

Deze tabel heeft betrekking op de alienicolæ alatae en apterae, welke beiden noodig zijn bij de determinatie. Tevens moet de plant, waarop het dier aangetroffen werd, bekend zijn.

1. *a.* Steeds secundaire rinariën op lid IV en vrij regelmatig op lid V. Rinariumhaar der ongeveugelde virginogeniën 24 μ . Op *Lappa*-soorten. Geen bladrolling.
[*A. mordwilkoï* CB. & J.] ¹⁾
- b.* Zelden of nooit secundaire rinariën op lid V (2).
2. *a.* Altijd secundaire rinariën op lid IV. Rinariumhaar bij de ongeveugelde virginogeniën steeds kleiner dan 32 μ . (8)
- b.* Secundaire rinariën ontbreken vaak op lid IV. Zoo ze toch vrij regelmatig voorkomen, is het rinariumhaar bij de geveugelde virginogeniën steeds langer dan 40 μ . (3)
3. *a.* Op de zeven eerste abdomensegmenten goed ontwikkelde

¹⁾ De soorten tusschen haakjes werden niet in Nederland gevonden.

- tuberkels. Rinariumhaar $\frac{1}{3}$ tot $\frac{1}{5}$ van de lengte van het vijfde sprietlid. Het geheele jaar door op *Viburnum opulus*.
A. viburni SCOP.
- b. Tuberkels ontbreken op het zesde abdomensegment (4).
4. a. Steeds tuberkels op de vier eerste abdomensegmenten. Rinariumhaar bij de gevleugelde virginogeniën 28—56 μ ; bij de ongevleugelden 32—72 μ . Leeft het geheele jaar op *Ilex*-soorten.
A. ilicis KALT.
- b. Niet steeds tuberkels op het tweede tot vierde abdomensegment. Zoo ze toch regelmatig aanwezig zijn, dan op *Hedera helix* levend.
5. a. Op het tweede abdomensegment meer dan drie zijdeling-sche marginaalharen. Het geheele jaar op eenige *Rumex*-soorten.
A. rumicis L.
- b. Op het tweede abdomensegment slechts bij hooge uitzon-dering meer dan drie zijdelingsche marginaalharen aan-wezig (6).
6. a. Luizen het geheele jaar op *Aegopodium podagraria*.
 [*A. podagrariae* SCHR.]
- b. Luizen het geheele jaar op *Hedera helix*. Mannetjes onge-vleugeld. Gelocaliseerde wasafscheidingen.
 [*A. börneri* CF.]
- c. Luizen niet op *Aegopodium podagrariae* of *Hedera helix* (7).
7. a. Rinariumhaar 20,4—52,8 μ . Dikwijls tuberkels op het tweede tot vierde abdomensegment. Leeft het geheele jaar op *Philadelphus*-soorten.
 [*A. philadelphi* CB.]
- b. Rinariumhaar 17—32 μ . Tuberkels ontbreken vaak op het tweede tot vierde abdomensegment. Op tal van planten o.a. *Vicia faba* en *Beta vulgaris*.
A. fabae SCOP.
- c. Rinariumhaar 18—30 μ , meestal 18 μ . Tuberkels zwak ont-wikkeld en ontbreken vaak op het tweede tot vierde ab-domensegment. Op eenige kruidplanten o.a. *Solanum nigrum* en *Polygonum convolvulus*.
 [*A. evonymi* FABR.]
8. a. Altijd secundaire rinariën op lid IV, zelden tuberkels op het tweede tot vierde abdomensegment. Mannetjes gevleu-geld. Zwakke wasafscheiding over het geheele lichaam. Het geheele jaar op *Hedera helix*.
A. hederæ KALT.
- b. Nooit op *Hedera helix*. Op *Carduus*- en *Cirsium*-soorten. Altijd secundaire rinariën op lid IV. Vaak tuberkels op he-t tweede tot vierde abdomensegment.
- 1) lid III 15—29, optim. 21 secundaire rinariën.
A. cardui L.
- 2) lid III 12—22, optim. 17 secundaire rinariën.
 [*A. cardui* L. var. *naumburgensis* CF.]